

# Impacto de las importaciones en la industria manufacturera a nivel global: Análisis datos de Panel

## Impact of Imports on the Global Manufacturing Industry: Panel Data Analysis

Katherine Feraud<sup>1</sup> | Pablo Ponce<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

<sup>2</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

### Correspondencia

Pablo Placencia, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador  
Email: katherine.feraud@unl.edu.ec

### Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

### Fecha de recepción

Julio 2020

### Fecha de aceptación

Diciembre 2020

### Dirección

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

### RESUMEN

El propósito de esta investigación es examinar el impacto que tienen las importaciones sobre la industria manufacturera en 151 países durante el período 1990-2016. Para lo cual estimamos un modelo dinámico de Mínimos Cuadrados Ordinarios (DOLS) para grupos de países que utilizan un modelo de Panel Dinámico con Mínimos Cuadrados Ordinarios (PDOLS). Seguidamente, para verificar la causalidad y encontrar las pruebas de equilibrio de las series utilizamos las pruebas de cointegración de Predoni (1999), Westerlund (2007) y las pruebas de Dumitrescu y Hurlin (2012). Los resultados encontrados demuestran que hay una relación fuertemente entre las importaciones y la industria manufacturera, tanto a corto como a largo plazo. Una implicación de política es que los países con ingresos bajos como ingresos extremadamente bajos, incentiven la importación local y extranjera en los sectores productivos y así mejorar la industria manufacturera y generar más fuentes de trabajo.

**Palabras clave:** Modelos con datos de panel. Importaciones. Industrias manufactureras. .

**Códigos JEL:** C33.L60. N60.

### ABSTRACT

The purpose of this research is to examine the impact that imports have on the manufacturing industry in 151 countries during the period 1990-2016. For which we estimate a dynamic model of Ordinary Least Squares (DOLS) for groups of countries that use a Dynamic Panel model with Ordinary Least Squares (PDOLS). Next, to verify causality and find the equilibrium tests of the series, we use the cointegration tests of Predoni (1999), Westerlund (2007) and the tests of Dumitrescu and Hurlin (2012). The results found show that there is a strong relationship between imports and the manufacturing industry, both in the short and long term. One policy implication is that low-income and extremely low-income countries encourage local and foreign importation in the productive sectors and thus improve the manufacturing industry and generate more jobs.

**Keywords:** Models with panel data; Imports; Manufacturing industries.

**JEL codes:** C33.L60. N60.

## 1 | INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los procesos que reflejan el impacto de las importaciones en las industrias manufactureras son diversos (Ghani y Oconnell, 2014). Sin embargo, el enfoque de esta relación es parcial. A nivel mundial en promedio, independientemente de sus ingresos, los países tienen actualmente menos participación que antes en la industria manufacturera y alcanzan los niveles máximos de empleo y valor agregado en contextos de menores ingresos en décadas anteriores (Rodrik, 2015; Ghani y Oconnell, 2014). De igual forma, la baja participación de la industria manufacturera en varios países en vías de desarrollo podría atribuirse a condiciones particulares de cada país antes que a la reducción sistemática de la contribución de la industria a la economía como consecuencia de un cambio estructural en las condiciones de oferta y demanda de los diferentes sectores. Por otro lado, las importaciones en algunos casos, se ha dado una sustitución de las importaciones con el fin de solucionar la falta de oferta de productos en el mercado interno y enfrentar problemas de restricción de divisas, mientras que, otros han constituido una pieza de industrialización (Valderrama, Neme y Ríos, 2015). Son pocos los trabajos que estudian el efecto de las importaciones en la industria. Los estudios realizados solo en industria manufacturera o sólo en importaciones, no son a nivel global sino únicamente por regiones. Por ello, la falta de evidencia empírica que relaciona las dos variables es escasa. Las metodologías empleadas son diversas, pero sobresalen algunos documentos que emplean modelos con datos de panel. Por falta de evidencia, hemos dividido a los países según el nivel de ingresos, en seis grupos. En este contexto, el objetivo de esta investigación es examinar el impacto de las importaciones en la industria manufacturera a nivel global durante el periodo 1990-2016. En primer lugar, estimamos una prueba de raíz unitaria de Dickey y Fuller (1981) y Phillip y Perron (1988). Los resultados obtenidos fueron contrastados con otras pruebas propuestas de Levine Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2002). En segundo lugar, para verificar la relación entre las variables, se utilizaron técnicas de cointegración de Pedroni (1999) y Westerlund (2007). Así mismo, estimamos un modelo PDOLS y DOLS para verificar el vector de cointegración para los grupos de países y los países de forma individual.

Este trabajo se diferencia de otros estudios debido a que realiza un análisis del impacto de las importaciones en la industria manufacturera a nivel global, usando datos de panel.

Conjuntamente implementamos técnicas de cointegración que nos permite verificar si se cumple la relación de ambas series. Una ventaja de nuestra investigación es que no existen artículos que relacionen directamente las dos variables, lo cual hace que esta investigación sea la primera en establecer dicha relación con datos de panel.

El presente trabajo está compuesto por cinco secciones. La primera sección presenta la introducción. La segunda sección indica la revisión de literatura, donde se muestra los fundamentos teóricos y empíricos de la investigación. La tercera sección se encuentra la metodología y los datos usados en la investigación. La cuarta sección muestra los resultados obtenidos. Por último, la quinta sección presenta las conclusiones de la estimación del modelo econométrico.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA

Existen varios estudios que estudian la relación causal entre las importaciones y la industria manufacturera, pero no hacen la relación de manera conjunta. La evidencia empírica descrita utiliza datos de panel con modelos de cointegración y causalidad. Al hablar de cointegración se utiliza el test de Pedroni (1999) y el modelo de

causalidad de Dumitrescu y Hurlin (2012) que permiten examinar la relación de importaciones e industria manufacturera. Por la falta de evidencia empírica que relacionan las dos variables directamente, hemos hecho un conjunto de trabajos que hacen estudios de las importaciones e industrias parcialmente.

Autores como Valderrama, Neme y Ríos (2015), hacen un análisis en la industria manufacturera, en donde mencionan que el capital humano, el capital y personal no calificado son quienes generan eficiencia. Por otro lado, Souza y García (2016) realizan un estudio de la industria manufacturera en los países de México y Brasil, donde registran un marcado crecimiento de la competencia internacional. Mencionan que para México el aumento de bienes y servicios fue compensado con incrementos en PTF de producción, para el caso brasileño, el aislamiento de bienes manufactureros contribuyó al débil desempeño de la productividad. Sin embargo, para el caso colombiano la industria manufacturera ha recabado algunos sectores (Flores y Ramírez, 2016) encontrando que existe una fuerte sustitución de bienes importados y domésticos en la industria. Así mismo, Cruz (2016) que los cambios estructurales en la economía colombiana, han repercutido desfavorablemente en la industria manufacturera. De forma similar, Medina, Posso, Tamayo y Monsalve (2012) mencionan que en Colombia que el salario, el empleo no obrero, la demanda de empleo generan choques negativos para el sector manufacturero, afectan el sector de importaciones. Por otro lado, (González, 2014) al hacer un estudio para China e India mencionan que la intervención directa del estado en la economía, ha sido un proceso de liberalización económica lo que está permitiendo que se industrialicen muchos de ellos. Además, Seth, Ahemad y Shrivastava (2018) en un estudio para India mencionan que las PYME y las grandes industrias manufactureras son de vital contribución en el crecimiento industrial y desarrollo de cualquier economía.

En los estudios encontrados con la variable importaciones, los autores Galindo y Cardero (2016) realizan un estudio acerca de las importaciones para el caso mexicano, donde mencionan que un cambio sobre aranceles aduaneros en el año 1987, tuvo un efecto significativo particularmente en el peso de las importaciones, tanto económicas como productivas para el país. Por otro lado, Amsden (2014) realiza una investigación diferente, donde menciona que existe una sustitución de las importaciones en industrias de altas tecnologías. Autores como Faleiros, da Silva y Nakaguma (2016) al realizar un estudio para el sector industrial brasileño mencionan que la productividad laboral tiene un impacto fuertemente en la participación de mercado de los bienes importados. De la misma forma, Feng, Li y Swenson (2016), indican que los insumos importados en las empresas manufactureras chinas han ayudado a aumentar la escala y amplitud de su participación en los mercados de exportación. Otro tipo de evidencia hallada es la encontrada por Gutiérrez y Teshima (2018) en la que mencionan que el impacto de importaciones de las plantas para el caso mexicano ha sido de gran importancia para la disminución de las emisiones. Analizando más acerca de las importaciones, se indica que el cambio de salarios y empleos están relacionadas con la importación lo que genera cambios que son los bajos ingresos en las importaciones del país. (Kosteas, 2017).

Varios autores han investigado el vínculo de las importaciones en la industria manufacturera de forma individual. Kamal y Lovely (2017) mencionan que el tipo de aranceles del mercado de productos reducen la probabilidad de que una planta importe bienes de capital, por lo tanto, las barreras comerciales pueden disminuir la productividad inhibiendo la importación de tecnologías extranjeras a través de capital.

El aporte de la investigación se diferencia de otras investigaciones, ya que no relacionan directamente las dos variables mencionadas y mucho menos lo hacen por grupos de países, empleando la metodología descrita en la siguiente sección.

### 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

#### 3.1 | Datos

La investigación usa datos recopilados del World Development Indicators (2016). La variable dependiente se representa por las importaciones y la variable independiente es la industria manufacturera en porcentajes del PIB. La presente investigación trabaja con 152 países a nivel mundial entre los años de 1990-2016 con datos disponibles para todos los periodos analizados. Siguiendo esta de-

mostración, los 152 países se agruparon por su nivel de ingreso (porcentual) en el PIB, teniendo países de ingresos extremadamente altos (EA), ingresos altos (A), ingresos medios Altos (MA), ingresos medios bajos (MB), ingresos bajos (B) e ingresos extremadamente bajos (EB). La Figura 1 muestra la dispersión entre las importaciones y la industria manufacturera. El análisis de dispersión indica que en los 152 países del mundo existe una tendencia negativa, así mismo con los grupos por el nivel de ingreso alto (A), medio alto (MA), medio bajo (MB) y bajo (B), por otro lado, los países de ingresos extremadamente altos (EA) tienen una tendencia positiva, no siendo así para países de ingresos extremadamente bajos (EB).

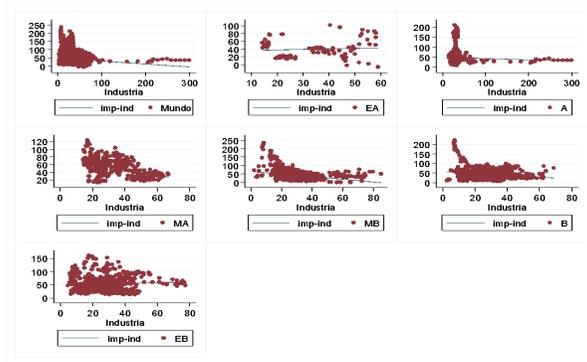


Figura 1. Impacto de la importación en la Industria manufacturera por grupos según el nivel de ingresos, periodo 1990-2016

La Tabla 2 reporta los estadísticos descriptivos de las importaciones y la industria manufacturera para los 152 países y para los países agrupados por niveles de ingresos. Existe variabilidad entre los países. La desviación estándar entre las importaciones es de

26,64 que representaría mucho más que la variación dentro (11,82). Mientras que en la industria manufacturera esta representa el 17,13 lo que sería 2 veces más la variación dentro (8,10) y entre (8,79). El panel de datos está equilibrado en el tiempo.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las Importaciones en la Industria manufacturera

Variable		Mean	SD	Min	Max	N
Importaciones	Overall	46.25	26.57	-6.31	236.39	N = 4077
	Between		23.89	11.42	169.02	n = 151
	Within		11.78	-15.96	189.64	T = 27
Industria manufacturera	Overall	29.61	17.17	1.88	298.76	N = 4077
	Between		15.17	8.79	165.61	n = 151
	Within		8.12	-84.09	162.76	T = 27

#### 3.2 | Metodología

La metodología global aplicada para verificar el comportamiento de los vectores de cointegración entre las importaciones y la industria manufacturera tiene cinco etapas. La primera etapa, se estima un modelo de regresión de datos de panel. La segunda parte, se aplica la prueba de raíz unitaria para verificar que no haya un efecto tendencial. La tercera parte utilizamos técnicas de cointegración para determinar equilibrio a largo plazo entre las importaciones y la industria manufacturera y a través de un modelo de corrección de errores verificamos existencia a corto plazo. En la cuarta parte mediante el test de Pedroni (1999), verificamos la fortaleza del vector de cointegración (DOLS) y (PDOLS). Por último, en la quinta parte se estima la existencia y causalidad en las variables. La primera parte econométrica propone un modelo de regresión la cual nos permite

ver la asociación entre las variables a nivel mundial. La ecuación (1) muestra la relación entre las dos variables:

$$Imp_{i,t} = (\alpha_0 + \beta_0) + \gamma_1 (indmanu_{i,t}) + \mu_{i,t} \tag{1}$$

Donde, Imp representa las importaciones en el tiempo;  $\alpha_0 + \beta_0$ , representa el espacio y el tiempo;  $(Indmanu_{i,t})$ , representa la industria manufacturera en el tiempo, y finalmente  $(i, t)$  es el error en el tiempo. Las series temporales tienen un componente de tendencia que es difícil medir la relación eficiente entre las variables. Para determinar que la raíz unitaria y verificar si no hay problemas de ese tipo, utilizamos un conjunto de pruebas, en la que verificamos

que la primera diferencia elimina el efecto de tendencia. Usamos las pruebas de Dickey y Fuller aumentada (1981), Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran Y Shin (2003), y Breitung (2002), que se estiman mediante la siguiente ecuación.

$$Imp_t = \alpha_0 + \lambda imp_{t-1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_i imp_{t-i} + \mu_t \quad (2)$$

Donde,  $Imp_t$  supone que contiene al menos una raíz unitaria,  $\alpha_0$  es la intersección y  $\lambda$  captura el efecto de tendencia en el tiempo,  $t$  es el error. En la ecuación (2), cuando el resultado es significativo, se dice que al menos uno de los paneles tiene raíz unitaria. Utilizamos cinco pruebas diferentes para asegurarnos que el modelo no tiene problemas de raíz unitaria. Seguidamente la tercera parte determinamos el equilibrio a largo y corto plazo utilizando pruebas de cointegración desarrollada por Pedroni (1999), mediante la siguiente ecuación determinamos el equilibrio a largo plazo:

$$Imp_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{ij} imp_{i,t-j} + \pi_i indmanu_{t-1} + \mu_{i,t} \quad (3)$$

Donde  $Imp_{i,t}$ , representa la variable dependiente del país  $i$  en el periodo  $t$ . Los parámetros  $\alpha_i$  y  $\beta_{ij}$  son parámetros a estimar y el término  $indman_{i,t-1}$  es el vector de cointegración a largo plazo. Finalmente  $\mu_{i,t}$  es el error aleatorio estacionario. El equilibrio a corto plazo se lo determina mediante la prueba de Westerlund (2007) mediante la siguiente ecuación:

$$Imp_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i + \alpha_i (imp_{i,t-1} - \beta_{ij} x_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{pi} \alpha_{ij} y_{i,t-j} + \quad (4)$$

$$\sum_{j=q_i}^{q_i} \omega_{ij} imp_{i,t-j} + \pi_i indmanu_{t-1} + \mu_{i,t}$$

Donde  $t = 1, \dots, T$  es los periodos de tiempo e  $i = 1, \dots, N$  representa los países. La prueba de cointegración a corto plazo y largo plazo, indican solamente si existe o no un vector que se relacione con las variables que estamos trabajando. En la siguiente parte verificamos la fuerza del vector entre las dos variables a través de un modelo dinámico de mínimos cuadrados ordinarios (DOLS) y para los grupos de países utilizamos un modelo de panel de mínimos cuadrados ordinarios que se verá en la siguiente ecuación:

$$Imp_{i,t} = \alpha_i + \beta_i indmanu_{i,t} + \sum_{j=-p}^{pi} \gamma_{i,t} \Delta indmanu_{i,t-j} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

Donde  $(i, t)$  representa a las importaciones,  $i$  son los países,  $t$  es el tiempo,  $p$  es el número de rezagos y avances en la regresión DOLS. Los valores  $\alpha_i$  y los valores  $\beta_i$  se obtienen los valores promedio en el panel utilizando el promedio grupal. El estimador PDOLS se promedia entre los grupos, y la hipótesis nula establece que  $\alpha_i = 0$ . Finalmente en la última para estimar la causalidad entre las variables usamos

$$Imp_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i^k imp_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \beta_i^k indmanu_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

En la ecuación (6), suponemos que  $\beta_i = \beta_i \dots \beta_i^k$ , y el término es fijado en el tiempo. El coeficiente de regresión y el vector autor-regresivo varían entre sí.

## 4 | RESULTADOS

La presente investigación muestra los resultados de los modelos econométricos de panel. La Tabla 2 muestra los resultados de la estimación de la Ecuación (1). Encontramos que los coeficientes son estadísticamente significativos en los seis grupos de países. Mediante una prueba de Hausman (1978) utilizamos para elegir entre los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. Seguidamente, aplicamos la prueba de Woldrige (2002) para detectar autocorrelación. Se detectó un modelo de efectos aleatorios para los grupos de países y a nivel global excepto para los países de ingresos medios bajos, con ello se pudo corregir problemas de autocorrelación y heterocedasticidad, así mismo se aplicó las primeras diferencias a las variables para corregir problemas. Los resultados evidencian la existencia de una relación positiva y significativa en los países EA y negativa en los MA. Es decir, cuando existe mayor flexibilidad para la importación de productos intermedios, la industria manufacturera tiene más posibilidades aumentar su producción, puesto que en el mercado extranjero puede encontrar productos más baratos o que no se encuentren en el mercado local. Estos resultados encontrados son contrarios a los de Baumann y Paiva (2016), los mismos que aseveran que las importaciones pueden tener diferentes sectores en donde pueden poseer diferentes interceptos, lo que provocaría que haya una sustitución de las importaciones por otras variables. Al aplicar componentes aleatorios a nivel global, se determina que los términos de intersección se diferencian de los términos de origen, y al hacer la división por grupos de países un grupo se aplica efectos fijos.

Tabla 2. Resultado de la relación GLS de las Importaciones e Industria manufacturera.

	GLOBAL	EA	A	MA	MB	B	EB
Industria	-0.009 (-0.41)	0.299* (2.23)	-0.001 (0.43)	-0.397** (-4.90)	-0.044 (0.59)	0.022 (0.35)	-0.001 (-0.03)
Constant	37.87*** (43.34)	27.47*** (6.85)	33.72*** (17.91)	8/1/55 (18.10)	7.015*** (2.35)	41.93*** (19.73)	39.15*** (20.18)
Fixed effects (tiempo)	No	No	No	No	Yes	No	No
Fixed effects (país)	No	No	No	No	Yes	No	No
Observations	4077	351	513	540	648	729	1269

estadístico t en paréntesis \* p &lt; 0,05 \*\* p &lt; 0,01 \*\*\* p &lt; 0,001

## 4.1 | Prueba de Raíz unitaria

Luego, verificamos la estacionariedad de las variables mediante la prueba de raíz unitaria. La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de raíz unitaria de las importaciones y la industria manufacturera. Los grupos que se realizaron por el nivel de ingreso nos muestran alta consistencia y la aplicación de las primeras diferencias no

tiene problemas de la raíz, excepto en el grupo de países de ingresos extremadamente altos (EA) e ingresos bajos (B). Así como también nos indica el efecto en el tiempo y sin efecto en el tiempo. Las pruebas de Fisher de Dickey y Fuller aumentada (1981), Phillips y Perron (1988) no son paramétricas, mientras que las pruebas paramétricas son las pruebas de Levine Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2002). La evidencia empírica menciona que ambas series son de orden I (1).

Tabla 3. Raíz unitaria de las Importaciones en la Industria manufacturera periodo 1990-2016

Grupos/variable		PP	FSH	LLC	UB	IPS	PP	FSH	LLC	UB	IPS	
		Normal						Ampliada				
GLOBAL	Imp	4/1/49	-33.62*	-53.73*	-16.25*	-53.15*	-47.17*	-33.50*	-52.89*	-14.75*	-52.95*	
	Ind		-45.92*	-28.00*	-48.54*	-14.86*	-48.38*	-46.13*	-27.68*	-48.73*	-16.08*	-48.89*
PIEA	Imp		-9.41*	-6.61*	-17.51*	-16.25	-9.63*	-9.46*	-6.32*	-16.96*	-14.75*	-9.62*
	Ind		-7.65*	-5.20*	-15.21*	-48.38*	-8.77	-9.74*	-4.98*	-15.19*	-48.89*	-11.01*
PIA	Imp		-17.80*	-12.67*	-20.62*	-7.93*	-19.35*	-18.80*	-13.29*	-20.19*	-6.35*	-19.47*
	Ind		-16.02*	-8.74*	-16.20*	-8.74*	-15.70*	-14.26*	-7.39*	-14.95*	-7.91*	-15.10*
PIMA	Imp		-14.93*	-11.85*	-17.02*	-4.84*	-17.66	-15.80*	-14.27*	-18.23*	-3.86*	-18.74*
	Ind		-12.91*	-8.19*	-12.53*	-9.42*	-13.56*	-12.30*	-7.15*	-15.33*	-9.29*	-13.68*
PIMB	Imp		-20.04*	-11.50*	-22.20*	-7.88*	-21.39*	-18.02*	-11.42*	-18.01*	-8.64*	-18.45*
	Ind		-18.64*	-12.78*	-19.89*	-7.40*	-19.36*	-19.58*	-12.61*	-19.64*	-7.29*	-20.37*
PIB	Imp		-29.34*	-19.52*	-23.93*	-5.78*	-23.33*	-28.50*	-18.41*	-24.45*	-5.89*	-24.43*
	Ind		-27.98*	-16.38*	-20.19*	-3.82*	-21.34*	-27.02*	-16.84*	-23.60*	-3.49*	-23.81*
PIEB	Imp		-22.76*	-16.75*	-23.04*	-6.89*	-24.04*	-22.74*	-16.20*	-23.12*	-6.33*	-24.30*
	Ind		-22.50*	-13.89*	-23.92*	-6.82*	-23.80*	-23.79*	-14.28*	-23.75*	-7.43*	-29.17*

## 4.2 | Test de Pedroni

Los resultados de la tercera parte consisten en determinar la relación de equilibrio a corto y largo plazo entre las variables, usando técnicas de cointegración de Pedroni (1999) para determinar

equilibrio a largo plazo. Los resultados indican que las importaciones y la industria manufacturera tienen una relación de equilibrio a largo plazo. Estos resultados son similares a los encontrados por Souza y García (2016), quienes mencionan la relación en el tiempo de estas variables en países como México y Brasil.

Tabla 4. Resultado de cointegración de Pedroni.

	Global	EA	A	MA	MB	B	EB
Within dimensión test statistics							
Panel v-statistic	-2.55**	-0.83***	-0.97***	-1.30**	-1.07**	-1.25**	-1.09**
Panel p-statistic	-28.2**	-8.59**	-10.59**	-9.52**	-10.52**	-12.35**	-17.38**
Panel PP-statistic	-51.29**	-15.48**	-17.53**	-18.43**	-17.89**	-22.16**	-32.41**
Panel ADF statistic	-41.33**	-12.56**	-15.40**	-14.03**	-11.76**	-20.53**	-24.96**
Between dimension test statistics							
Group p-statistic	-19.38**	-6.01**	-7.32**	-6.33**	-7.14**	-8.69**	-12.01**
Group PP-statistic	-53.39**	-15.83**	-17.79**	-18.92**	-19.28**	-23.06**	-33.55**
Group ADF statistic	-37.26**	-11.96**	-14.9**	-11.5**	-11.23**	-19.47**	-22.71**

Note: \* p &lt; 0,05 \*\* p &lt; 0,01 \*\*\* p &lt; 0,001

Una relación a largo plazo indica que las variables se mueven de manera conjunta ya que existe una fuerza de cointegración. Sin embargo, es muy posible que un cambio en la industria manufacturera cause una variación en las importaciones.

sus estadísticos son significativos al 0.1%. Existen dos limitantes al aplicar las pruebas de Pedroni y Westerlund ya que solo muestran la existencia de un vector de cointegración, pero no muestra el efecto en cada país.

#### 4.3 | Test de cointegración de Westerlund

La Tabla 5 muestra los resultados del modelo de error vectorial de los datos del panel VECM propuesto por Westerlund (2007), dicha prueba nos permite verificar la existencia de cointegración. Está prueba también se basa en el hecho de que las series son no estacionarias. Los resultados son reportados y hemos encontrado que nos permite aceptar la hipótesis alternativa. Un cambio en la industria manufacturera genera cambios en las importaciones. Se cumple el equilibrio a corto plazo en todos los niveles de grupo, ya que

#### 4.4 | Test de cointegración de Pedroni para países individuales

En la Tabla 6 se muestran los resultados del test de cointegración de Pedroni (2001), para cada uno de los países, verificando así la fuerza de los vectores de cointegración, según la ecuación 5 que fue planteada en la metodología. En los resultados se observa que en la mayoría de países la relación es negativa. Por otro lado, hay coeficientes mayores a 1, demostrando así un fuerte impacto de una variable con la otra siendo estas significativas.

**Tabla 5.** Resultados de cointegración a corto plazo de Westerlund.

	Statistics	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	4.96	39.87	0.00
	Ga	32.67	38.38	0.00
	Pt	60.17	39.84	0.00
	Pa	32.9	49.26	0.00
EA	Gt	5.03	12.03	0.00
	Ga	34.49	12.24	0.00
	Pt	16.91	10.82	0.00
	Pa	31.81	13.80	0.00
A	Gt	4.93	14.02	0.00
	Ga	33.49	12.84	0.00
	Pt	21.09	13.84	0.00
	Pa	34.10	18.35	0.00
MA	Gt	5.16	15.61	0.00
	Ga	33.11	14.26	0.00
	Pt	25.07	18.20	0.00
	Pa	39.22	22.66	0.00
MB	Gt	4.65	14.03	0.00
	Ga	30.25	13.51	0.00
	Pt	19.78	10.98	0.00
	Pa	22.69	11.27	0.00
B	Gt	5.33	19.29	0.00
	Ga	34.06	17.31	0.00
	Pt	31.96	24.44	0.00
	Pa	43.27	29.85	0.00
EB	Gt	4.80	21.16	0.00
	Ga	32.89	21.86	0.00
	Pt	35.85	24.70	0.00
	Pa	39.58	35.52	0.00

Tabla 6. Resultados del modelo DOLS para países individualmente

IEA	IA		IMA		IMB		IB		IEB		WD	WOD		
Pais	WD	WOD	Pais	WD	WOD	Pais	WD	WOD	Pais	WD	WOD	WD	WOD	
Austria	1.38	2.11	Bangladesh	1.93	1.80	Antigua and Barbuda	-2.34	2.39	Albania	6.85	9.35	Barbados	1.77	-0.04
Azerbaijan	-0.54	-0.34	Bulgaria	0.32	0.10	Belarus	1.95	0.90	Algeria	-0.41	-0.20	Bhutan	0.29	1.79
Belize	1.49	-1.77	Czech Republic	-1.64	0.14	Brunei Darussalam	-1.99	1.68	Armenia	-2.30	-2.77	Bolivia	0.53	1.66
Djibouti	-0.31	0.78	France	0.37	1.22	China	-1.15	0.42	Bahamas, The	-1.05	-1.11	Burundi	-0.17	1.05
Israel	-1.09	-2.12	Germany	0.49	0.79	Cuba	1.88	0.37	Benin	-0.64	-0.73	Cameroon	3.60	1.69
Jordan	1.42	1.62	Ghana	2.53	3.02	Denmark	1.65	1.50	Colombia	0.09	-0.20	Central African Republic	1.21	1.19
Macedonia	1.28	1.17	Grenada	-0.45	1.52	Fiji	0.03	-1.38	Costa Rica	0.02	0.94	Chad	9.28	12.13
New Zealand	-0.07	-1.42	Hungary	3.42	3.41	Iceland	1.10	2.92	Cyprus	-0.07	-0.72	Chile	-0.33	-0.27
Pakistan	-3.16	0.32	India	2.31	1.78	Kyrgyz Republic	-0.28	0.78	Egypt, Arab Rep.	-0.87	0.80	Congo, Dem. Rep.	0.94	0.59
Romania	-0.75	-1.08	Italy	0.72	0.33	Lebanon	-2.10	-2.04	Eritrea	1.36	1.24	Congo, Rep.	-1.81	-1.62
Switzerland	-0.04	-0.16	Jamaica	0.54	0.05	Luxembourg	2.03	3.37	Finland	-0.27	-0.11	Dominica	2.32	3.06
United Arab Emirates	-1.29	-0.69	Nicaragua	0.48	0.11	Mauritania	-0.75	-0.21	Honduras	-1.23	-0.31	Estonia	0.97	-0.08
United States	0.47	-1.77	Puerto Rico	0.38	0.38	Panamá	0.22	-0.15	Ireland	-0.93	-1.61	Greece	1.28	-0.78
			Qatar	-1.68	-1.72	Portugal	3.48	1.66	Kazakhstan	1.17	0.41	Guinea-Bissau	-1.48	-2.76
			Saudi Arabia	1.90	3.18	Seychelles	1.98	1.85	Madagascar	-0.37	0.06	Guyana	-3.25	-3.35
			Singapore	1.04	1.88	Slovak Republic	1.15	1.27	Morocco	-1.36	-2.04	Iran, Islamic Rep.	-0.05	-1.40
			Slovenia	-0.18	0.57	St. Kitts and Nevis	0.94	-0.36	Mozambique	0.91	-0.33	Kiribati	-0.51	-0.32
			Spain	-1.37	0.16	Trinidad and Tobago	-1.26	-0.62	Peru	2.42	3.54	Korea Rep.	0.13	-0.91
			United Kingdom	1.76	-1.45	Uruguay	0.08	1.39	Samoa	-0.43	-0.89	Lao PDR	2.81	-0.05
						Venezuela, RB	0.70	0.27	Sri Lanka	0.99	1.17	Latvia	-0.21	2.44
									Swaziland	-0.87	-0.35	Lithuania	3.28	-0.39
									Tonga	-0.87	0.42	Malawi	0.05	0.54
									Tunisia	2.81	2.78	Malaysia	3.13	-0.87
									Turkmenistan	0.03	0.09	Malta	0.36	0.45
									Ukraine	-4.48	-3.24	Mauritius	-0.35	0.38
									Vanuatu	1.18	1.9	Mongolia	-0.23	-0.16
									West Bank and Gaza	-1.01	-0.85	Namibia	0.67	-0.14
									Netherlands	2.02	-1.01	Nigeria	2.02	-1.31
									Norway	2.12	2.03	Norway	2.12	2.03
									Palau	-1.34	-0.93	Norway	-1.34	-0.93
									Paraguay	2.53	1.78	Paraguay	2.53	1.78
									Poland	-3.70	-3.20	Paraguay	-3.70	-3.20
									Rwanda	-0.14	-0.00	Poland	-0.14	-0.00
									Rwanda	0.12	0.00	Rwanda	0.12	0.00
									Senegal	-1.11	0.21	Senegal	-1.11	0.21
									Sierra Leone	0.58	0.93	Sierra Leone	0.58	0.93
									Solomon Islands	0.14	-0.17	Solomon Islands	0.14	-0.17
									Sudan	2.62	1.76	Sudan	2.62	1.76
									Tajikistan	-0.03	-1.39	Tajikistan	-0.03	-1.39
									Tanzania	-0.17	-1.07	Tanzania	-0.17	-1.07
									Togo	0.42	0.43	Togo	0.42	0.43
									Uganda	0.10	-0.12	Uganda	0.10	-0.12
									Uzbekistan	0.73	1.35	Uzbekistan	0.73	1.35
									Vietnam	-0.64	5.38	Vietnam	-0.64	5.38
									Yemen, Rep	2.46	2.63	Yemen, Rep	2.46	2.63
									Zambia	-0.41	-0.75	Zambia	-0.41	-0.75
									Zimbabwe	-0.49	0.63	Zimbabwe	-0.49	0.63

## 4.5 | Test de cointegración de Pedroni para grupo de países

Siguiendo el mismo test de Pedroni (2001), buscamos ver la fuerza de cointegración para los grupos de países, mediante la estimación dinámica ordinaria (DOLS). La Tabla 7 refleja los resultados que hay en los grupos de países, manifestando que la fuerza del vector es estadísticamente significativa y contundente.

Tabla 7. Resultados del modelo PDOLS para grupo de países

Grupo	Beta	t
GLOBAL	0.44	6.00
EA	0.40	-0.34
A	1.05	2.96
MA	0.61	1.61
MB	0.92	2.82
B	-0.18*	0.12
EB	0.51	4.16

## 4.6 | Causalidad de Granger

La Tabla 8, refleja los resultados del test tipo Granger, los mismos que revelan que existe causalidad unidireccional con los países de ingresos extremadamente altos y altos, así mismo existe una relación bidireccional de las importaciones en la industria manufacturera en los demás grupos de países. Mientras que la industria manufacturera con las importaciones tiene una relación bidireccional con los países de ingresos bajos y extremadamente bajos.

Tabla 8. Resultados del test de causalidad tipo Granger

Dirección de la causalidad	Grupo	W-bar	Z-bar	p-value
Importaciones - Industria manufacturera	IEA	0.80	-0.48	0.62
	IA	1.14	0.43	0.66
	IMA	1.29	0.93	0.34*
	IMB	1.78	2.71	0.00**
	IB	1.58	2.14	3/1/00
	IEB	1.65	3.19	0.00**
Industria manufacturera - Importaciones	IEA	1.34	0.87	0.37*
	IA	0.53	-1.43	0.15*
	IMA	0.84	-0.50	0.61*
	IMB	1.42	1.45	0.14*
	IB	2.06	3.90	0.00**
	IEB	1.36	1.78	7/1/00

Nota: Los \* indican los grupos donde existe causalidad unidireccional y los \*\* causalidad bidireccional.

## 5 | CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo es examinar el efecto de las importaciones en la industria manufacturera durante el periodo 1990-2016. El análisis revela que las dos variables tienen repercusiones entre sí, ya que presentan una fuerte relación en el corto y largo plazo. De tal manera se ha demostrado la existencia de causalidad unidireccional como bidireccional entre las variables. Podemos concluir que con este estudio se comprueba que, a medida que el nivel de importaciones aumenta, mejor rendimiento tiene la industria manufacturera en una economía. En base a los resultados obtenidos, se sugiere las medidas de política: Impulsar las importaciones para mejorar la pro-

ducción manufacturera, teniendo en cuenta que el comercio local no se vea afectado por la entrada de importaciones.

## Referencias bibliográficas

- [1] Alivon, F., & Guillain, R. (2018). Urban segregation and unemployment: A case study of the urban area of Marseille–Aix-en-Provence (France). *Regional Science and Urban Economics*, 72, 143-155.
- [2] Baumann, R., Franco, A. M. (2016). La sustitución de importaciones en Brasil entre 1995 y 2000. *Revista de la CEPAL*.
- [3] Bierens, H. (1997). Nonparametric cointegration analysis. *Journal of Econometrics*, 77(2), 379-404.
- [4] Breitung, J. (2002). Nonparametric tests for unit roots and cointegration. *Journal of Econometrics*, 108(2), 343-363.
- [5] Bustamante, M. E. F., Gallego, J. B. R. (2016). Estimación de elasticidades de sustitución
- [6] Armington: una aplicación para la industria en Colombia (No. 014805). *DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN*.
- [7] Cermeño, R. S., Rivera Ponce, H. (2016). La demanda de importaciones y exportaciones de México en la era del TLCAN. Un enfoque de cointegración. *El trimestre económico*, 83(329), 127-147.
- [8] Dickey, D., Fuller, W. A., 1981. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- [9] Dumitrescu, E. I., Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- [10] Dussel, E. (2015), "La Manufactura en México: Condiciones y propuestas para el corto, mediano y largo plazo", en Nueva política de industrialización, vol. 7 de *Análisis Estratégico para el Desarrollo*, de J.L. Calva, Juan Pablos Editor, México.
- [11] Faleiros, J. P. M., da Silva, J. C. D., Nakaguma, M. Y. (2016). Evaluating the effect of exchange rate and labor productivity on import penetration of Brazilian manufacturing sectors. *Economía*, 17(1), 3-22.
- [12] Feng, L., Li, Z., Swenson, D. L. (2016). The connection between imported intermediate inputs and exports: Evidence from Chinese firms. *Journal of International Economics*, 101, 86-101.

- [13] Ghani, E. y O'Connell, S.D., 2014. Can Service be a Growth Escalator in Low Income Countries? Documento de trabajo sobre investigación de políticas 6971. Washington, DC: Banco Mundial.
- [14] González, A. (2014). La industria manufacturera mexicana vista en el contexto de industrialización de China e India. *Economía Informa*, 384, 41-69.
- [15] Gutiérrez, E., Teshima, K. (2018). Abatement expenditures, technology choice, and environmental performance: Evidence from firm responses to import competition in Mexico. *Journal of Development Economics*, 133, 264-274.
- [16] Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- [17] Im, K. S., Pesaran, M. H., Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- [18] Kamal, F., Lovely, M. E. (2017). Import competition from and offshoring to low-income countries: Implications for employment and wages at US domestic manufacturers. *Journal of Asian Economics*, 48, 100-119.
- [19] Kostea, V. D. (2008). Trade Protection and Capital Imports in the Mexican Manufacturing Sector. *World Development*, 36(12), 2822-2837.
- [20] Levin, A., Lin, C. F., Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24.
- [21] Maggio, M. L. V. (2017). Revisión del modelo de sustitución de importaciones: Vigencia y algunas reconsideraciones. *Economía Informa*, 404, 4-17.
- [22] Medina, C., Posso, C., Tamayo, J., Monsalve, E. (2012). Dinámica de la demanda laboral en la industria manufacturera colombiana 1993-2009: una estimación panel VAR. *Borradores de Economía*, 694.
- [23] Medina, C., Posso, C., Tamayo, J., Monsalve, E. (2016). Dinámica de la demanda laboral en la industria manufacturera colombiana 1993-2009: una estimación panel VAR. *Borradores de Economía*, 694.
- [24] Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- [25] Phillips, P., Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- [26] Rodrik, D., 2015. Premature Deindustrialization. Documento de trabajo sobre economía No. 107. Princeton, NJ: IAS School of Social Sciences. S
- [27] amper Cruz, A. (2016). Relación entre salarios reales y productividad real en la industria manufacturera colombiana: análisis de datos panel 1970-1989 y 1990-2012.
- [28] Seth, D., Rehman, M. A. A., Shrivastava, R. L. (2018). Green manufacturing drivers and their relationships for small and medium (SME) and large industries. *Journal of Cleaner Production*, 198, 1381-1405
- [29] Thorp, R., 1998. "Progreso, pobreza y exclusión: una historia económica de América Latina en el siglo XX". *Econometric Society*, Evanston, Ill. (EUA).
- [30] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- [31] World Bank, 2017. *World Development Indicators*. Washington D.C. Available on. <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.