

Los determinantes de las exportaciones manufactureras de la economía colombiana. El papel de la Inversión Extranjera Directa en el sector. 2000-2014

Santiago Gómez Cadavid*

Ana María Segura Paz**

Resumen

El objetivo del artículo es capturar los determinantes que explican en el largo plazo el desempeño de las exportaciones manufactureras colombianas durante el período 2000-2014 usando un modelo de series de tiempo multivariado. Los resultados muestran que el PIB de la Comunidad Andina, PIB de Estados Unidos, tipo de cambio real, términos de intercambio, productividad laboral, índice de producción manufacturero e índice de salario real cointegran en el largo plazo con las exportaciones manufactureras. Además, el VAR demuestra que la IED dirigida al sector manufacturero impacta indirectamente a este tipo de exportaciones a través de mejoras en la productividad laboral.

Palabras claves: Exportaciones manufactureras; co-integración; Inversión Extranjera Directa; productividad laboral; series de tiempo.

Abstract

The main objective of this article is to catch up the long-term determinants that explain the performance of Colombian manufacturing exports, during the period 2000- 2014 by using a multivariate time series model. Results shows that the variables as GDP of Andean Community of Nations, GDP of United States, real exchange rate, terms of trade, labor productivity, manufacturing production index and real wage index co-integrate in the long-term with the manufacturing exports. Furthermore, the VAR demonstrate that the FDI led to the manufacture sector impacts indirectly these types of exports through improvements on the labor productivity.

Recibido: 31/03/2016

Aceptado: 13/06/2016

* Estudiante de Economía y Negocios Internacionales de la Universidad Pontificia Bolivariana. santiago.gomez@upb.edu.co

** Estudiante de Economía y Negocios Internacionales de la Universidad Pontificia Bolivariana. ana.segurap@upb.edu.co

Keywords: Manufacturing exports; co-integration; Foreign Direct Investment; labor productivity; time series.

JEL Classification: F1; F3; F61; F62.

Résumé

L'objectif principal de cet article est d'identifier les déterminants à long terme qui expliquent la performance des exportations colombiennes de produits manufacturés au cours de la période 2000 - 2014, en utilisant un modèle de séries chronologiques multivarié. Les résultats montrent que les variables - telles que le PIB de la Communauté Andine des Nations, le PIB des États-Unis, le taux de change réel, les termes de l'échange, la productivité du travail, l'indice de la production manufacturière, et l'indice des salaires réels - sont cointégrées sur le long terme avec les exportations de produits manufacturés. En outre, le VAR démontre que l'IDE consacré au secteur de la manufacture influe indirectement sur ces exportations, grâce à des améliorations sur la productivité du travail.

Mots clés: exportations de produits manufacturés; co-intégration; investissement direct étranger; productivité du travail; séries chronologiques.

I. Introducción

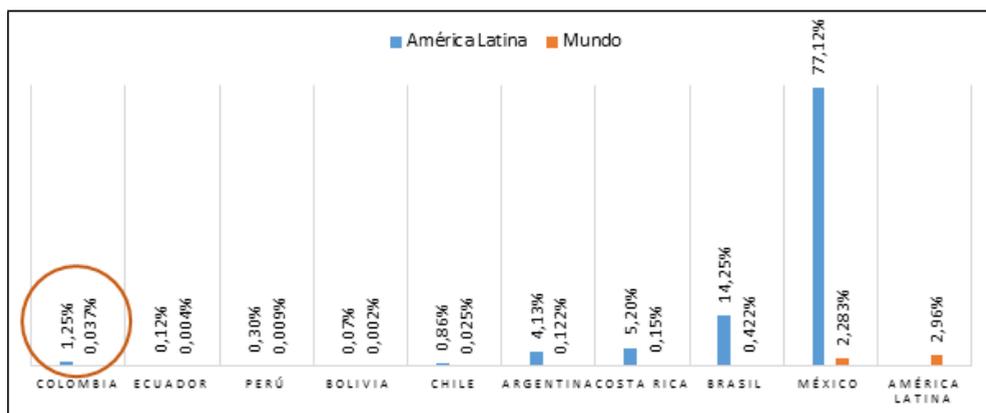
Dentro de la teoría económica, específicamente dentro del aspecto comercial se han clasificado las exportaciones en dos grupos: bienes y servicios. Dentro de las primeras se incluyen las exportaciones de productos primarios y las exportaciones industriales o manufactureras. Al respecto, Lall (2000) en Torres y Gilles (2012, p. 201) realiza la clasificación de las exportaciones manufactureras de acuerdo a su contenido tecnológico que puede ser alto, medio y bajo o pueden basarse en recursos naturales.

En las últimas décadas, la tendencia global del comercio internacional de bienes ha evidenciado que las exportaciones manufactureras cada vez son más significativas con respecto a las demás exportaciones, especialmente las manufacturas de alta y de mediana tecnología, las cuales equivalen al 53% de lo exportado a nivel mundial y al 63% de las exportaciones mundiales de este tipo de bienes (Torres y Gilles, 2012, p.209). Esto en el ámbito internacional se considera fuente importante de creación de ventajas competitivas para una economía, que dadas las condiciones de un mercado globalizado, donde los procesos de apertura y la ampliación de las operaciones productivas predominan, se convierte en un reto que los países deben enfrentar día a día desarrollando estrategias y políticas nacionales para lograrlo.

En los últimos años se evidencia el rezago que tienen los países de América Latina con respecto al mundo en lo que concierne a su participación de las exportaciones manufactureras de alta tecnología. Para el año 2014 América Latina contribuyó con un 3% aproximadamente a este tipo de exportaciones, siendo esto una primera evidencia del rezago que presenta la región. Particularmente, en cuanto a la participación sobre América Latina se destaca

México como el líder de este tipo de exportaciones con un 77,1% en la región, seguido por países como Brasil, Costa Rica y Argentina pero con participaciones apenas del 14,2%, 5,2% y 4,1% aproximadamente. Sin embargo cuando se compara la participación de estos países con respecto al mundo se obtiene que México solo aporta un 2,3%, y para los demás países esta cifra no alcanza el 0,5%. Ahora bien, focalizando este análisis a Colombia se tiene que éste solo aporta en un 1,25% a nivel regional y un 0,037% a nivel mundial sobre las exportaciones manufactureras de alto contenido tecnológico. (Datos del Banco Mundial, 2015). Ver Gráfico 1

Gráfico 1: Participación de las exportaciones manufactureras de alta tecnología – 2014



Fuente: Elaboración propia. Datos del Banco Mundial 2015

Lo anterior resalta el problema que presenta América Latina y en especial Colombia en lo que le concierne a su inserción exitosa en las dinámicas de la economía mundial. No en vano una de las leyes de desarrollo económico de Kaldor muestra como hecho estilizado la relación fuerte de causalidad entre el crecimiento del producto manufacturero y el crecimiento económico y a su vez la transición de la inmadurez a la madurez económica de un país a partir de la promoción de las exportaciones manufactureras. (Moreno, 2008, p.130)

Igualmente en dichas dinámicas de la economía mundial los flujos de capital, en particular en lo que respecta a la Inversión Extranjera Directa – IED, han actuado de manera transversal en las diferentes estrategias de crecimiento tanto de los países emergentes como en las grandes potencias. Lo anterior teniendo en cuenta que se le atribuye tanto aspectos positivos como negativos a la IED. Con respecto a las bondades de esta se sabe que tiene capacidades intrínsecas que permiten desarrollar ventajas competitivas a través de transferencias tecnológicas, mejoras en la productividad y en la formación del capital humano.

Por lo tanto, se establece que el objetivo general de la presente investigación es determinar las variables que impactan en el largo plazo el desempeño de las exportaciones manu-
factu-

reras de la economía colombiana para el período 2000-2014. Se ha tenido en cuenta variables como la IED, el tipo de cambio real, los términos de intercambio, la demanda extranjera medida a través del PIB de Estados Unidos y el PIB de la CAN, la productividad laboral, el índice de producción manufacturero y el índice de los salario reales. Así mismo se capturan los impactos en el corto plazo con el fin de complementar el análisis. Igualmente con el fin de verificar las bondades de la IED se realiza un estudio de causalidad entre esta variable y la productividad laboral del sector manufacturero de la economía colombiana.

El artículo consta de cinco partes. En la segunda parte se presenta la revisión bibliográfica. La tercera muestra el modelo usado y la metodología basada en series de tiempo multivariadas: test de co-integración y Vector de Corrección de Errores –VEC. En la cuarta parte se muestran los hallazgos de la investigación, se obtiene que la variable IED resulta impactar a través de la productividad laboral el desempeño de las exportaciones manufactureras. Finalmente, en la quinta parte se muestran las conclusiones en donde se puede afirmar que en el largo plazo las exportaciones manufactureras de la economía colombiana se explican por el PIB de la CAN, el PIB de Estados Unidos, el tipo de cambio real, los términos de intercambio, la productividad laboral, el índice de producción manufacturero real y los salarios reales.

II. Revisión bibliográfica

Varios enfoques teóricos, partiendo desde los mercantilistas, pasando por los clásicos, neo-clásicos y las nuevas teorías de la economía internacional han resaltado el papel preponderante de las exportaciones como un importante vehículo de crecimiento. Sin embargo, los hechos empíricos analizados por Presbich demostraron que son las exportaciones de bienes manufactureros las que han gozado de términos de intercambio relativamente estables y favorables con respecto a las exportaciones de bienes primarios, además de ser las exportaciones que proporcionan mejores saldos tanto cuantitativamente en la balanza de pagos y cualitativamente en términos de beneficios ya que exigen un desarrollo tecnológico y formación del capital humano (Osorio, 2008, p.45)

Por lo mencionado previamente y dado el desarrollo de las teorías de desarrollo económico surgen los conceptos de economías de escala y el de ventaja competitiva. Lo anterior debido a que las dinámicas comerciales se dan en contextos cada vez más competidos que exigen altos niveles de contenido tecnológico, diferenciación e innovación para insertarse exitosamente en dichas dinámicas. Es por esto que desde que Adam Smith habló por primera vez de ventaja absoluta y David Ricardo de ventaja comparativa, la teoría económica ha ido redefiniendo constantemente el papel de los patrones de especialización de los países puesto que la complejidad de la globalización así lo exige. Dichos patrones son importantes ya que son la estrategia comercial con la cual las economías tejen sus relaciones con el resto del mundo y de esta forma basan sus modelos de desarrollo y dan cabida a potencializar su principal fuente de competitividad la cual es la productividad.

El concepto de productividad ha llevado un proceso de evolución. Adam Smith hizo referencia a la productividad cuando mencionó la especialización mediante la división del trabajo, luego Solow desarrolló un concepto de productividad total de factores con la teoría del crecimiento clásico, Romer y Kaldor prosiguieron con la teoría de crecimiento endógeno, y más recientemente Porter y Krugman quienes relacionan directamente a la ventaja competitiva con el nivel de productividad de un país (Buendía, 2013, p.56) Se afirma que todo adelanto importante en la producción ya sea innovaciones, adelantos técnicos, nuevas aplicaciones de métodos, acumulación de conocimiento, formación de capital humano y desarrollos tecnológicos alteran las condiciones de la producción y pueden trascender en mejoras en la productividad y por lo tanto conlleva a que la ventaja competitiva sea sostenible en el largo plazo.

Normalmente, para hacer parte de las dinámicas internacionales las empresas requieren potencializar sus ventajas comparativas y competitivas. Lo anterior sugiere que mejoras en los niveles de productividad mejora el desarrollo de las ventajas competitivas que pueden conducirse eficientemente a aumentos en la actividad exportadora. Para este caso la teoría convencional ha propuesto como determinante de la capacidad exportadora el incremento de la Productividad Total Factorial –PTF- y la Productividad Laboral-PL. Sin embargo es preciso aclarar que la PTF abarca un concepto más amplio, tanto desde el enfoque teórico como práctico, con respecto a la productividad laboral. Esto se debe principalmente a que la PL sesga factores tecnológicos e innovaciones que podrían mejorar la eficiencia productiva. En la búsqueda de dichas ventajas competitivas los planteamientos de crecimiento endógeno sugieren que los procesos de acumulación de conocimiento y formación de capital humano generan mejoras tecnológicas que se traducen en la creación de valor agregado a través de las mejoras que se dan en la productividad laboral. (Buendía, 2013, p.76)

Para explicar las exportaciones la teoría económica sugiere que éstas parten de una ecuación general en donde las exportaciones están en función de la renta y de los precios; entendiendo la renta como la demanda externa y los precios como el tipo de cambio, variables que impactan positivamente las exportaciones (De Gregorio, 2007, p.218). Sin embargo en el momento de explicar específicamente las exportaciones manufactureras la revisión bibliográfica aporta otras variables para explicar dichas exportaciones.

Para empezar a entrever las variables que afectan las exportaciones manufactureras se tienen en cuenta trabajos como los de Cuevas (2011), Gómez y Camacho (2011) y Giraldo (2012), principalmente. En lo que concierne a los dos primeros autores, estudiaron los determinantes de las exportaciones manufactureras para el caso de México; de estos estudios se resalta la metodología. Y del tercer autor se destaca su aporte teórico y el hecho de que es un estudio enfocado en las exportaciones manufactureras colombianas.

Con respecto Cuevas (2011, p.156-158), el autor recurre a la metodología de series de tiempo multivariada para evidenciar los determinantes de las exportaciones manufactureras de México para el período 1998-2008 con una periodicidad trimestral. Particularmente el autor se enfoca en medir relaciones en el largo plazo para lo cual le fue útil tanto el test de

cointegración de Johansen y de Engle & Granger. Además estudia la dirección de impacto entre las diferentes variables haciendo uso del Vector Autorregresivo Generalizado – GVAR. Igualmente, este trabajo incorpora la demanda extranjera medida a través de las importaciones de Estados Unidos, el índice del tipo de cambio real efectivo; siguiendo con esto lo sugerido por la teoría. Además agrega variables como productividad de la mano de obra de la industria manufacturera, índices de salarios medios reales, IED dirigida al sector manufacturero, índice de personal ocupado en la industria, la tasa de interés real promedio y el porcentaje de capacidad instalada utilizada en la industria manufacturera.

Por su parte Gómez y Camacho (2011, p. 12-16) quienes investigaron los determinantes de las exportaciones manufactureras mexicanas para el período 1993-2011, estimaron el modelo mediante la metodología de cointegración de Engle y Granger (1987). Los autores utilizan como variable proxy a la demanda extranjera, el índice de producción industrial de Estados Unidos y el tipo de cambio real; como lo sugiere la teoría, y agregan a su vez la productividad laboral; demostrando que esta variable microeconómica es relevante para explicar este tipo de exportaciones. Este estudio encontró que hay una relación de largo plazo entre las exportaciones manufactureras de México con todas las variables, exceptuando el tipo de cambio real.

En cuanto al trabajo de Giraldo (2012, p.99), el autor tiene en cuenta varios enfoques teóricos que si bien no son concluyentes, son visiones que se complementan y que su aplicación depende de cada estudio en particular. Desde el punto de vista macroeconómico, el análisis de las exportaciones manufactureras se hace de manera agregada en función de la oferta y demanda de exportaciones entre países. Por su parte la visión microeconómica contempla el análisis desagregado de los costos empresariales de entrada y salida de los mercados de exportación. Lateralmente, un enfoque del modelo gravitacional ha estudiado los flujos del comercio, el cual examina el tamaño geográfico y económico, la distancia geográfica entre países y un vector de variables explicativas que agrupa factores comunes entre países. Se destaca de la metodología de Giraldo (2012, p.99) el uso como variable proxy de la demanda externa el PIB de Estados Unidos y el PIB de los países miembros de la CAN dado su importancia como principales socios comerciales de Colombia.

Por su parte, la relación entre IED y la industria manufacturera se ha tenido en cuenta en estudios como los de Sen, Senturk y Ozkan (2012, p.190) los cuales encuentran que hay una relación directa entre la IED y la productividad del sector manufacturero para el caso de Mauritania. Haddad y Harrisson (1993, p.70) para el caso de Marruecos encontraron que el mayor desarrollo tecnológico de las empresas extranjeras tiene un efecto positivo sobre el capital humano y además concluyen que, en promedio, las firmas extranjeras tienden a ser más exportadoras que las domésticas dado su mayor tamaño y capacidad productiva. Mendoza (2011 p.59) realizó un estudio del impacto de la IED sobre el crecimiento manufacturero de México, encontró que si bien no hay un efecto significativo de esta relación, la IED se consideró como un determinante positivo del crecimiento del personal calificado en el sector y por lo tanto en la productividad laboral.

En términos de exportaciones la IED podría generar un mayor volumen de estas. La teoría de crecimiento endógeno enfatiza que el efecto de la IED es superior en economías abiertas y promueven un crecimiento basado en las exportaciones. Al respecto, trabajos como los de Thank y Xing (2008, p.195) analizaron el impacto de la IED sobre las exportaciones de Vietnam para el período 1990-2004 para sus veintitrés socios comerciales. El estudio llegó a la conclusión de que la IED fue significativa al 1% e impactó positivamente a las exportaciones con una elasticidad de 0,13%. De la Cruz y Núñez (2006, p.196) estudiaron la causalidad en sentido de Granger entre la IED y diferentes variables, entre ellas las exportaciones; eventualmente se obtuvo una relación causal que corre desde la IED hacia las exportaciones.

Por lo tanto para la realización de este trabajo se segmentaron las variables en macroeconómicas y microeconómicas. Dentro de la recopilación de variables macroeconómicas que se asumieron para esta investigación se encuentran la demanda externa medida a través del PIB real de Estados Unidos y del PIB real de la CAN- excluyendo a Venezuela-, el tipo de cambio real, la IED y el índice de términos de intercambio. Finalmente las variables microeconómicas incluidas fueron el índice de salario real de la industria manufacturera, el índice de la productividad laboral de la industria y el índice de producción manufacturera real.

III. Metodología

Esta investigación se realiza para Colombia para el período 2000-2014. La periodicidad de los datos de las variables es trimestral, partiendo desde el trimestre I de 2000 hasta el trimestre III de 2014, para un total de 59 datos para las diferentes series de tiempo. Las principales fuentes de la investigación fueron el Banco de la República de Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE, la Encuesta Anual y Mensual Manufacturera y la Organización para la Cooperación y Desarrollo –OCDE. Finalmente las series se muestran en términos reales utilizando el deflactor del PIB. La hipótesis de esta investigación es que las exportaciones manufactureras están en función de las siguientes variables:

$$XMR = f(IEDSR, IEDTR, ITCR, ITIR, ISMR, PIBUSAR, PIBCANR, IPMR, IPLR) \quad [1]$$

En donde:

Cuadro 1: Nomenclatura de las variables

Nomenclatura	Significado
XMR	Exportaciones Manufactureras de Colombia
IEDSR	Inversión Extranjera Directa dirigida a Sector Manufacturero
IEDTR	Inversión Extranjera Directa Total
ITCR	Índice de Tipo de Cambio Real
ITIR	Índice de Términos de Intercambio

ISMR	Índice de Salarios Reales del Sector Manufacturero
PIBUSAR	Demanda Externa medida a través del PIB de Estados Unidos
PIBCANR	Demanda Externa a través del PIB de los países miembros de la CAN
IPMR	Índice de Producción Manufacturera Real
IPLR	Índice de Productividad Laboral

Fuente: Elaboración propia

Se aplica logaritmo natural a ambos lados con el fin de linealizar la ecuación y estabilizar la varianza de las variables. El modelo a analizar es el siguiente:

$$\ln XM_t = \beta_0 + \beta_1 \ln IEDTR_t + \beta_2 \ln IEDSR_t + \beta_3 \ln ITCR_t + \beta_4 ITIR_t + \beta_5 \ln IPMR_t + \beta_6 \ln ISMR_t + \beta_7 \ln PIBUSAR_t + \beta_8 \ln PIBCANR_t + \beta_9 \ln IPLR_t + \varepsilon_t \quad [2]$$

Siendo ε_t las perturbaciones estocásticas no observables del modelo.

Según los test de Dickey-Fuller Aumentado –ADF– y el Test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1982) –KPSS se encontró que las series están integradas en orden 1. Ya que las variables presentan el mismo orden de integración es posible evidenciar relaciones de largo plazo entre las series.

A. Test de Cointegración:

Dado que el objetivo primordial de esta investigación es determinar las variables que impactan en el largo plazo el desempeño de las exportaciones manufactureras de la economía colombiana, se realiza el test de cointegración a través de las metodologías de Engle y Granger y Johansen. Lo anterior debido a que se reconoce la aceptación parcial de la primera metodología para capturar el equilibrio con un modelo multivariado y además porque a la segunda metodología se le atribuye mayor robustez en el momento de capturar dichos efectos. Sin embargo, serán los resultados que comprueben cuál de estas metodologías es la más completa.

Se espera a priori que las exportaciones manufactureras sean impactadas positivamente en el largo plazo por las variables macroeconómicas propuestas como son la IED sectorial, el PIB de la CAN, el PIB de Estados Unidos, los términos de intercambio y el tipo de cambio real; y de igual manera por las variables microeconómicas como la productividad laboral, el índice de producción manufacturera y a su vez se aguarda que los salarios reales de la industria mantengan una relación negativa con las exportaciones del sector.

En primer lugar se plantea la metodología de Engle y Granger en el cual se implementa el siguiente modelo:

$$\ln XM_t = \beta_0 + \beta_1 \ln IEDTR_t + \beta_2 \ln IEDSR_t + \beta_3 \ln ITCR_t + \beta_4 ITIR_t + \beta_5 \ln IPMR_t + \beta_6 \ln ISR_t + \beta_7 \ln PIBUSAR_t + \beta_8 \ln PIBCANR_t + \beta_9 \ln IPLR_t + \varepsilon_t \quad [3]$$

En segundo lugar, para realizar el test de cointegración bajo la metodología de Johansen es necesario realizar la estimación del modelo empleando tanto el estadístico de la traza

como el Máximo Eigenvalue. Para las dos metodologías es indispensable que las series se encuentren en niveles y además que estas tengan el mismo orden de integración.

B. Vector de Corrección de Errores – VEC.

Uno de los objetivos específicos es capturar los impactos en el corto plazo que generan las regresoras sobre las exportaciones manufactureras colombianas. Para ello el VEC es útil ya que ingresa las variables estacionarias para medir impactos de corto plazo e ingresa la información de largo plazo obtenida con los residuales del vector de cointegración. Se procede a evaluar los impactos de corto plazo mediante la metodología de Engle y Granger y Johansen. Esto se realiza con el fin de contrastar los resultados obtenidos ya que la metodología de Johansen tiene la limitación de no permitir un modelo de rezagos distribuidos; al contrario de la de Engle y Granger, a la cual se le atribuye mayor flexibilidad en el momento de capturar dichos impactos. Sin embargo serán los resultados que comprueben cuál de estas metodologías es la más completa para este caso.

Se espera a priori que las exportaciones manufactureras sean impactadas positivamente en el corto plazo por las variables macroeconómicas propuestas como la IED sectorial, el PIB de la CAN, el PIB de Estados Unidos, los términos de intercambio y el tipo de cambio real; y de igual manera por las variables microeconómicas como la productividad laboral, el índice de producción manufacturera, a su vez se aguarda que los salarios reales de la industria mantengan una relación negativa. Por lo tanto el modelo a estudiar es el siguiente:

$$\Delta \ln XM_t = \beta_0 + \rho \Delta \ln XM_{t-1} + \beta_1 \Delta \ln IEDTR_{t-1} + \beta_2 \Delta \ln IEDSR_{t-1} + \beta_3 \Delta \ln ITCR_{t-1} + \beta_4 \Delta \ln ITIR_{t-1} + \beta_5 \Delta \ln IPMR_{t-1} + \beta_6 \Delta \ln ISR_{t-1} + \beta_7 \Delta \ln PIBUSAR_{t-1} + \beta_8 \Delta \ln PIBCANR_{t-1} + \beta_9 \Delta \ln IPLR_{t-1} + \gamma \epsilon_{t-1} + dummy_{t-1} + \omega_t \quad [4]$$

Dónde:

Cuadro 2: Simbología ecuación 4.

Simbología	Significado
Δ	Primera Diferencia
ω_t	Nueva perturbación estocástica
γ_{t-1}^e	Combinación lineal que contiene la información largo plazo.
dummy	Captura los efectos de la crisis financiera.

Fuente: Elaboración propia

C. Causalidad

Como segundo objetivo específico se busca detectar la relación de causalidad entre la IED dirigida al sector manufacturero y su productividad laboral, esto con el fin de detectar si se cumple una de las bondades que se le atribuye a la IED. Para ello se utiliza la causalidad en sentido Granger y el vector autorregresivo-VAR. Se espera que los datos en lugar de la

teoría sean los que establezcan las direcciones de causalidad. Es importante aclarar que este objetivo no busca limitar las relaciones causales entre estas dos variables, ya que las metodologías se extienden a encontrar direcciones de causalidad entre todas las series incorporadas. Lo anterior permitirá no solo cumplir este objetivo específico, sino a su vez es posible ampliar el análisis hacia las relaciones resultantes.

Finalmente se realiza la validación de los modelos antes mencionados. Esto con el fin de evidenciar la ausencia de correlación serial, heteroscedasticidad y la normalidad de los errores a través de sus respectivos test. (Ver Resumen de la Metodología en Anexo 1)

IV. Resultados

A. Test de Cointegración

Primero se presentan los resultados de Engle y Granger. Se obtiene que la combinación lineal está compuesta por las variables LNSR, LIPMR, LIEDSR, LKANR y una constante C; con un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto se realiza el test KPSS con el fin de evidenciar si la combinación lineal es estacionaria. Dado que el estadístico KPSS- 0.4663000- es menor que un valor crítico del 5%, se concluye que la combinación lineal es un proceso estacionario en media. Con lo anterior se puede afirmar que hay una cointegración entre las variables descritas. (Ver anexo 2).

Con el test de Engle y Granger las variables significativas que explican las exportaciones manufactureras en el largo plazo son el índice de producción manufacturero y el PIB de la CAN; estos con un impacto positivo y un nivel de confianza del 99%. Adicionalmente las variables índice de salarios reales y la IED sectorial muestran un impacto negativo con un nivel de confianza del 95%. Los signos encontrados resultan acorde con lo sugerido por la teoría económica. Excepto el signo para la variable IED sectorial, el cual no es el esperado para la investigación.

Por su parte en el test de Johansen se especifica el modelo VAR a estimar teniendo en cuenta como primera variable endógena las exportaciones manufactureras. Todas las variables están en niveles y se define una variable exógena denotada como c , la cual es la constante del modelo. A través de los criterios de información se eligen los rezagos óptimos.

Se realiza la estimación del modelo empleando el estadístico de la traza y el Máximo Eigenvalue. Mediante el primero se obtiene que a lo sumo existen 7 vectores de cointegración, ya que la probabilidad a la derecha del estadístico de la traza que toma el valor de 5.12% es mayor que el 5%; lo cual no rechaza la hipótesis nula. De igual manera, mediante el criterio de Máximo Eigenvalue se obtiene que hay a lo sumo 5 vectores de cointegración; diferente resultado que el estadístico de la traza. La probabilidad a la derecha del estadístico de Máximo Eigenvalue no rechaza la hipótesis nula ya que ésta toma el valor de 7.9%, la cual es mayor que el 5%. Los resultados sugieren que el primer vector de cointegración está conformado por la siguiente ecuación (Ver Anexo 3):

$$LXMR = 1.756705 LUSAR + 6.570817 LNSR + 8.943407 LITCR + 1.868415 LITIR + 0.737140 LIPMR + 14.96331 LIPLR + 9.459923 LCANR - 0.238484 LIEDSR - 428.5064$$

[5]

La metodología de Johansen obtiene un resultado más amplio tanto cualitativa como cuantitativamente para cointegración. Este modelo captura el doble de variables con respecto a Engle y Granger; todas, excepto una, con un nivel de confianza del 99%. Por lo tanto se afirma que las variables macroeconómicas que explican el desempeño de las exportaciones manufactureras colombianas en el largo plazo y de manera positiva son el PIB de Estados Unidos, el PIB de la CAN, los términos de intercambio, el tipo de cambio real y de manera negativa la IED sectorial. Igualmente las variables microeconómicas que explican dichas exportaciones de manera positiva son la productividad laboral, el índice de producción manufacturera y los salarios reales. El resultado confirma el hecho estilizado de que las variables sugeridas por la teoría económica como la demanda externa y el tipo de cambio real impactan de manera positiva a las exportaciones manufactureras.

Esta investigación encuentra que la variable demanda externa medida a través del PIB de Estados Unidos y de la CAN resultan favorecer las exportaciones del sector manufacturero; resultado esperado para la economía colombiana. Entre los años 2010-2012 Estados Unidos se constituyó como el principal destino de las exportaciones industriales, con un 27%, superando así el mercado de Venezuela el cual para el período 2007-2009 fue el principal destino con un 25%. El TLC estimuló las exportaciones industriales a Estados Unidos en un 6,4% entre el 2012 y el 2013; en particular las ventas de los subsectores de la industria liviana y maquinaria y equipo crecieron un 3,9% y 4% respectivamente. En lo que respecta al primer trimestre del 2015, Estados Unidos se posicionó en tercer lugar con base a la participación de las exportaciones industriales por destino con un 11%, a pesar de presentar una variación negativa de 3,4% en comparación al primer trimestre del 2014. (Santa María et al., 2013, p.11).

Por su parte el PIB de la CAN refleja la importancia de la región como socio comercial. Se destaca que para el año 2013 el 85% del comercio intracomunitario de la CAN correspondió a bienes manufacturados. A pesar de estos resultados el análisis debe tener en cuenta la proyección a largo plazo que da a entender la dinámica de la coyuntura. En los últimos años en Colombia empresas nacionales y extranjeras se han visto forzadas a reducir su tamaño e incluso a cerrar; no en vano se afirma la existencia de un proceso de desindustrialización. La crisis económica de Venezuela, la pérdida paulatina de la dinámica en Ecuador y el hecho de que Perú y Bolivia son mercados con los cuales no se tiene tanto comercio, ha golpeado las ventas y ha sido un factor que ha deteriorado las condiciones para que las empresas manufactureras sigan exportando desde el mercado local hacia el área andina sus productos. Por lo tanto se resalta la importancia de que Colombia diversifique sus relaciones comerciales para este tipo de bienes.

Así mismo la variable tasa de cambio real mantiene una relación positiva en el largo plazo con las exportaciones manufactureras. Los efectos de depreciación mejoran las ventas de

este tipo de bienes ya que los precios nacionales se vuelven más competitivos con respecto a los extranjeros. Sin embargo es más adecuado para la competitividad una tasa de cambio de equilibrio y sustentarla a través de mejoras en la productividad.

La variable IED dirigida al sector manufacturero guarda una relación negativa y de equilibrio en el largo plazo con las exportaciones manufactureras. Estructuralmente la IED dirigida al sector manufacturero ha sido de bajo dinamismo con respecto a la total. Si se analiza el boom de la IED sectorial que se presentó en el año 2005, este no fue precisamente resultado de la constitución de nuevas compañías extranjeras en el mercado local, sino la adquisición de varias empresas nacionales como Bavaria por SabMiller, Coltabaco por parte de Philip Morris, Tubocaribe, Consorcio Metalúrgico Nacional y Tubulartes de Colombia por parte de la compañía estadounidense Maverick Tube Copr y la inversión de Renault en Sofasa para la fabricación del modelo Logan. Para los años posteriores al 2006 hasta el 2014 la IED dirigida al sector se ha caracterizado por un comportamiento sin cambios significativos o tendencialmente crecientes. Lo anterior refleja que las estrategias de localización de las compañías extranjeras se han basado en el aprovechamiento del mercado interno y del posicionamiento de la marca en él.

Las altas estructuras de costos de producción, logísticos y laborales, además de otros factores como la rigidez del mercado laboral, los sobrecostos tributarios, los altos costos de energía y la falta de procesos de innovación han dejado en desventaja la competitividad de las empresas locales frente a las extranjeras. Con lo que respecta a la estructura tributaria, según la Encuesta Tarifa Efectiva de Tributación –TET- realizada por la Asociación Nacional de Industriales –ANDI- se tiene que para el 2014 la tarifa efectiva de tributación en Colombia era 64.9% excluyendo los pagos de parafiscales y seguridad social. Y a nivel sectorial, la industria es el sector con la TET más alta, 77.2%. Ver Tabla 1. La encuesta también afirma que según los datos del Doing Business del Banco Mundial, Colombia tiene la tercera TET más alta en América Latina, después de Argentina y Bolivia, además de estar por encima del promedio de la región la cual es del 46.7% (ANDI, 2014, p.2) Lo anterior no solo es una limitación para atraer estos flujos de IED, sino a su vez para mantenerlos en el mercado interno y potencializarlos hacia las exportaciones de la misma industria ya que le resta competitividad.

Tabla 1: Encuesta Tarifa Efectiva de Tributación - TET

	TEF	TET sin seguridad fiscal y parafiscales
Industria	77.2%	72.4%
Resto de Sectores	76.5%	72.7%
Minería	72.3%	71.7%
Servicios a las empresas	70.1%	48.4%
Transporte	68.2%	64.4%
Otros Servicios	51.1%	33.4%
Electricidad	42.9%	42.0%
TOTAL	68.1%	64.9%

Fuente: Encuesta ANDI, Octubre 2014.

En consecuencia la economía colombiana, en primer lugar, no ha podido canalizar flujos significativos de IED en el sector manufacturero, en segundo lugar, la industria manufacturera no está absorbiendo las bondades que se le atribuyen a la IED debido a que el sector no tiene las características para absorberlo. Y en tercer lugar porque los flujos de dicha inversión que se dirigen a la industria no tienen vocación exportadora, sino por el contrario, entran para aprovechar el mercado interno. Por lo tanto en lo que concierne a las exportaciones manufactureras de la economía colombiana se puede decir que la IED no es un determinante que las favorezca.

Desde un enfoque microeconómico para las exportaciones manufactureras resultan determinantes de largo plazo las variables como el índice de producción manufacturera, la productividad laboral y los salarios reales. Todas las variables anteriores afectan de manera positiva a dichas exportaciones.

La productividad laboral como se esperaba, presenta una relación positiva en el largo plazo con las exportaciones manufactureras; hecho sugerido por la teoría económica. Los procesos de formación y acumulación de capital humano son necesarios para dinamizar los procesos productivos del sector manufacturero trasladándose estos a incrementos en las exportaciones. Por lo anterior se resalta la importancia de canalizar esfuerzos no solo hacia la capacitación de la mano de obra sino a su utilización en actividades que requieren la incorporación de alto contenido tecnológico y de conocimiento; teniendo en cuenta que la industria de tecnología alta y media requiere este tipo de capital humano.

Es importante mencionar que el proceso de desindustrialización que lleva a cabo la economía nacional también afecta la estructura del mercado laboral. El hecho de que se reduzcan y cierren fábricas manufactureras en Colombia, además de generar desempleo, también reemplaza procesos de producción industrial que requiere mano de obra calificada por procesos de importación que demandan actividades de comercialización y distribución, las cuales no requieren de este tipo de capital humano. Consecuentemente este proceso deteriora la productividad laboral del sector, incrementando la brecha entre los costos laborales y dicha productividad, impidiendo así los procesos de acumulación y formación de capital humano y haciendo del salario un sobre costo para la industria.

Con lo que respecta a los salarios reales, la relación positiva encontrada con la metodología de Johansen, indica que un aumento en estos contribuye a mejorar las exportaciones manufactureras. Aunque esto diverge con la teoría, para el caso es comprensible este comportamiento si se considera como consecuencia de la contratación de mano de obra más calificada que se requiere para incorporar valor en los procesos de producción de la industria. Además se puede encontrar coherencia por la relación de largo plazo que también presenta la productividad laboral mencionada anteriormente.

A pesar de que el análisis de cointegración se basa en los resultados encontrados mediante la metodología de Johansen, es preciso traer a colación la divergencia con lo encontrado por Engle y Granger para el caso del signo de los salarios; siendo para este último negativo.

Una posible explicación de esta diferencia puede ser el hecho de que Engle y Granger no captura a la productividad laboral como determinante en el largo plazo de las exportaciones manufactureras, por lo que los incrementos salariales, en general, implican un mayor costo, que lógicamente afectará de forma negativa el desempeño de las ventas. Sin embargo se deja a juicio del lector la conclusión al respecto.

B. Vector de Corrección de Error -VEC

Bajo la metodología de Engle y Granger se procede a realizar el VEC. (Ver Anexo 4). Al estimar la regresión se obtuvo la siguiente ecuación:

$$\Delta \ln XM_t = 0.0016 - 0.3293 \Delta \ln XM_{t-1} + 0.02152 \Delta \ln IEDSR_{t-8} - 0.4568 \Delta \ln ITCR_{t-3} + [6] \\ 0.3652 \Delta ITR_{t-1} + 1.05818 \Delta \ln ISR_{t-1} + 0.5188 \Delta \ln PIBCANR_{t-2} + \\ 1.1810 \Delta \ln IPLR_{t-1} - 0.4084 \varepsilon_{t-1} - 0.0562 \text{dummy}_{t-1}$$

De acuerdo con el coeficiente de determinación ajustado $-R^2$ este modelo resulta adecuado dado que el 57,78% de la variabilidad en las exportaciones manufactureras son explicadas por variaciones en las regresoras. Además la combinación lineal muestra que el 40% de la discrepancia entre las exportaciones manufactureras y las demás variables en el largo plazo y el corto plazo se corrige en el siguiente trimestre con el fin de llegar al equilibrio en el largo plazo.

El test de Engle y Granger evidencia que las variables macroeconómicas que impactan en el corto plazo a las exportaciones manufactureras son el PIB de la CAN, el tipo de cambio real, términos de intercambio y la IED sectorial. Y las variables microeconómicas son la productividad laboral y los salarios. Adicionalmente es significativa la Dummy que captura los efectos de la crisis financiera para los años 2008-2009. Los signos encontrados están acorde con lo esperado, excepto para los salarios reales que resultan positivos.

La metodología de Johansen realiza la ecuación del VEC tomando como variable endógena a la primera diferencia de las exportaciones manufactureras (Ver Anexo 5). De acuerdo con el coeficiente de determinación ajustado $-R^2$ este modelo resulta ser débil, ya que solamente el 20% de la variabilidad en las exportaciones manufactureras son explicadas por variaciones en las regresoras. Además el modelo no logra capturar ningún efecto sobre las exportaciones ya que todos los t-estadísticos resultan ser no significativos; es decir menores que 2. En consecuencia para el análisis de los resultados del VEC no se tiene en cuenta la metodología de Johansen.

Por lo tanto se afirma que las variables macroeconómicas que impactan de manera positiva a las exportaciones manufactureras en el corto plazo son el PIB de la CAN, los términos de intercambio y la IED sectorial y de manera negativa el tipo de cambio real. Igualmente las variables microeconómicas que explican dichas exportaciones positivamente son la productividad laboral y los salarios reales. A su vez la variable dummy fue significativa en el corto plazo.

En primer lugar con un nivel de confianza del 90% se puede afirmar que un incremento del 1% en la Inversión Extranjera Directa dirigida al sector manufacturero, *ceteris paribus*, impacta de manera positiva a las exportaciones manufactureras en un 0.02152%. El impacto se refleja ocho trimestres después de realizada dicha inversión.

El resultado es racional en la medida en que dos años es un lapso de tiempo adecuado para que la IED se adapte al mercado interno. Sin embargo hay que tener en cuenta que el impacto de la IED es pequeño y a su vez se disuelve en largo plazo, cambiando totalmente la dinámica de las exportaciones manufactureras. Se recuerda que el test de cointegración afirma que estas variables guardan una relación negativa. Lo anterior quiere decir que los flujos de inversión extranjera que ingresan al sector no logran generar cambios positivos de manera estructural. Esto confirma las limitaciones de la industria manufacturera, ya que como lo mencionan Rebolledo, et al (2013, p. 55) el sector manufacturero no muestra tener las características necesarias para aprovechar las bondades intrínsecas de la IED y para retenerla. Se debe tener en cuenta la importancia de las sinergias institucionales y a su vez la relevancia de los flujos de inversión extranjera como una táctica dinamizadora para modernizar los procesos productivos e incentivar la vocación exportadora del sector.

Por otro lado, con un nivel de confianza del 95%, se puede afirmar que cuando se presenta un incremento del 1% en el PIB de la CAN- *ceteris paribus*- se espera que las exportaciones manufactureras aumenten en 0.5188%. Este impacto se refleja después de dos trimestres. El resultado de corto plazo converge con el largo plazo. Se recuerda que la CAN es uno de los socios más importantes para la comercialización de bienes manufacturados; el 85% del comercio intracomunitario corresponde a este tipo de bienes. Este resultado confirma el corte estructural de la variable.

Igualmente con un nivel de confianza del 95% se puede afirmar que cuando se presenta un incremento del 1% en el tipo de cambio real- *ceteris paribus*- se espera que las exportaciones manufactureras disminuyan en 0,4568%- El impacto se refleja tres trimestres después de dicha variación y es atípico con lo sugerido por la teoría económica. Pero este resultado cambia en el largo plazo de acuerdo al test de cointegración para el cual el efecto es positivo.

Una posible explicación de lo anterior es el encarecimiento de los insumos importados requeridos para la producción de la industria teniendo en cuenta la característica insumo dependiente de esta. Por lo tanto una depreciación puede desestabilizar la estructura de costos de la industria en el corto plazo. Sin embargo este parece corregirse para el largo plazo con la ganancia relativa de competitividad de los precios nacionales frente a los extranjeros que compensa dichos costos.

En cuanto a variables microeconómicas, los salarios y la productividad laboral resultan ser significativas y generan un impacto positivo sobre el desempeño de las exportaciones manufactureras. Con un nivel de confianza del 95%, cuando se presenta un incremento de 1% de los salarios reales- *ceteris paribus*- se espera que las exportaciones manufactureras aumenten en 1.058%. El impacto se refleja en el período siguiente. Este resultado diverge

con lo sugerido por la teoría económica puesto que es lógico pensar que un aumento en los costos salariales podría generar pérdidas de competitividad; pero converge con los resultados de esta investigación para el largo plazo.

En definitiva, los incrementos salariales determinan positivamente y con una alta elasticidad a las exportaciones del sector manufacturero. Como ya se mencionó, dicha relación positiva puede ser consecuencia de la contratación de mano de obra más calificada requerida en este tipo de industria para incorporar valor en los procesos de producción. Por lo tanto, los resultados también sugieren que buenas políticas salariales en la industria manufacturera puede incentivar la vocación exportadora del sector. Lo importante de esta estrategia es propender por compensar estos costos con la productividad laboral. De ahí la importancia de entender la relación que se pueda presentar entre estas variables microeconómicas.

Lo que concierne a la productividad laboral, con un nivel de confianza del 95%, cuando se presenta un incremento de 1% - *ceteris paribus*- se espera que las exportaciones manufactureras aumenten 1.18%. Para la presente investigación se afirma que la productividad laboral es un determinante estructural que incide positivamente en las exportaciones manufactureras de la economía colombiana.

Finalmente es importante mencionar que la productividad laboral es la variable que mayor elasticidad presenta como promotora del buen desempeño de las exportaciones del sector manufacturero. Estos resultados justifican la importancia de políticas empresariales en formación y capacitación del capital humano. A su vez los resultados prueban que vale la pena canalizar esfuerzos en la formación de capital humano como estrategia empresarial para trascender hacia el mercado internacional.

Como análisis adicional es pertinente incluir estimaciones de dummies para los TLC con Estados Unidos –DEEU– y la Unión Europea –DUE–. Las dummies toman el valor de 1 para los períodos en que se entra en vigor dichos tratados; segundo trimestre 2012 y tercer trimestre 2013 respectivamente. Los resultados se mantienen en su mayoría con respecto al anterior análisis. El estudio arroja que la variable DUE no resultó ser significativa por lo cual se excluye del modelo. Por su parte la variable DEEU resulta significativa al 10% pero con un coeficiente negativo, lo que indica que al momento de entrar en vigor el tratado de libre comercio con Estados Unidos las exportaciones manufactureras, *ceteris paribus*, no se fomentaron sino que se contrajeron (Ver Anexo 6).

Si bien con la entrada en vigor del TLC con EEUU el 99% de la oferta exportable tenía acceso a este mercado esto no garantiza el incremento de las exportaciones manufactureras. Es por esto que según el ministerio de Industria y Comercio, entre el 2010 y 2013 las exportaciones industriales a EEUU presentaron una variación negativa del 2%, siendo la caída entre 2012 y 2013 la más grande presentada en el período, pasando de 1.354 a 1.305 millones USD. Las exportaciones de los subsectores más afectados han sido textiles (de 9% a -8%), confecciones (de 19% a -8%), agroindustriales (de 5% a -11%) y automotriz (de 52% a -6%) (MinCIT, 2014, p.2-6). Es importante analizar el impacto de este tratado a nivel sectorial

para verificar la importancia del mismo y o la necesidad de proponer ajustes estratégicos, teniendo en cuenta que EEUU es uno de los destinos más importantes para este tipo de exportaciones.

C. Causalidad

Teniendo en cuenta el Criterio de Información de Akaike, el Criterio de Schwarz y el Criterio de Hannan-Quinn, se estima un VAR(3). Se explica que las variables son significativas cuando el estadístico es mayor que 2.01 y 1.68 para niveles de significancia del 5% y 10%, respectivamente.

Teniendo en cuenta el Test de causalidad en el sentido Granger y el VAR se puede ver que las variables que causan a las exportaciones manufactureras son el PIB de la CAN, el índice de tipo de cambio real, la IED sectorial, el índice de término de intercambio, los salarios reales, la producción manufacturera real y la productividad laboral.

Los resultados de causalidad confirman la coherencia con lo obtenido en el análisis de corto plazo. Se afirma que las variables macroeconómicas que causan a las exportaciones manufactureras de Colombia son el PIB de la CAN, los términos de intercambio, la tasa de cambio real, la IED sectorial y ellas mismas rezagas un período. Igualmente las variables microeconómicas que causan a dichas exportaciones son los salarios reales, el índice de producción manufacturero y la productividad laboral. En particular la productividad laboral y las exportaciones manufactureras tienen una relación bi-causal.

Para responder el objetivo específico que corresponde a la relación de causalidad entre la IED dirigida al sector manufacturero y la productividad laboral, de acuerdo al VAR se concluye que existe una relación bi-causal entre estas variables. Esto evidencia que la industria manufacturera en el corto plazo tiene la capacidad para aprovechar las bondades de la IED a través de aumentos en los niveles de productividad laboral y además de atraerla. Eventualmente se resalta que estos flujos de inversión extranjera también establecen relaciones indirectas con las exportaciones manufactureras a través de variables como el índice de producción manufacturero, el tipo de cambio real y el PIB de la CAN.

Los resultados también permiten analizar otras variables que causan a la productividad laboral. Se obtuvo que el PIB de Estados Unidos, el PIB de la CAN y el tipo de cambio real, como variables macroeconómicas causan a la productividad laboral; y desde el enfoque microeconómico son los salarios y la producción manufacturera quienes la impactan.

Se resalta que en aspectos microeconómicos, las relaciones se establecen de manera bi-causal entre los salarios, la productividad laboral y la producción manufacturera. Este resultado permite comprender las dinámicas sistémicas de la industria manufacturera y de sus exportaciones. Es importante entender el comportamiento conjunto de estas variables al momento de querer promover o instaurar políticas para el fomento de las exportaciones de la industria, las cuales no se pueden tomar de manera aislada si se quieren obtener resultados significativos. (Ver Anexo 7.)

D. Validación del Modelo

En primera instancia se verificó el supuesto de homoscedasticidad a través de métodos informales como el Gráfico de los residuales al cuadrado y el valor absoluto de estos con la variable endógena. (Ver Anexo 8). De igual manera en cuanto a los contrastes formales se aplicó el test de Breusch-Pagan obteniendo un valor-p de 0.511 por lo que no se rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad. De igual manera se aplicó el Test de White sin los efectos cruzados ya que el tamaño de la muestra no era lo suficientemente grande dado la cantidad de parámetros a estimar debido a estos efectos cruzados. Se obtiene un valor-p de 0.5352 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad.

Así mismo se realizó el Test ARCH-LM con el fin de evidenciar la existencia de varianza condicional o efecto ARCH. Se obtuvo un valor-p de 0.079 lo cual indica que no hay efecto ARCH y que por el contrario la varianza es constante. En el mismo orden de ideas se procede a realizar el correlograma sobre los cuadrados de los residuos con el fin de evaluar algún efecto ARCH. Dado que todos los valores-p son mayores que 0.05 finalmente se concluye que el modelo no presenta problemas de heteroscedasticidad.

A su vez se verifica la ausencia de correlación serial ya que es uno de los principales supuestos que debe cumplir la metodología de series de tiempo. Para ello es útil el contraste de LjungBox mediante el correlograma de los residuales. (Ver Anexo 9). Se logra observar que todos los valores-p del correlograma son mayores que 5% lo cual indica que no hay presencia de correlación serial y que por el contrario el modelo está bien especificado.

Además es posible verificar el supuesto a través de los contrastes de Durbin-Watson y Breusch & Godfrey. Para el primero se obtuvo un estadístico que tomó el valor de 1.9511 demostrando así que los residuales son incorrelacionados. Para el segundo caso se obtuvo un valor-p de 0.2188 por lo que no se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación. Finalmente se contrastó el supuesto de la normalidad para el cual es útil el Test de Jarque-Bera. Se obtuvo un valor-p de 0.5834 por lo cual no se rechaza la hipótesis nula de que los residuales siguen una distribución normal. Además se tiene una curtosis de 2.68 y una asimetría de -0.324 valores próximos de una distribución normal. (Ver Anexo 10). Se concluye que para el presente trabajo cumple con todos los criterios para validar el modelo. Por lo tanto se confirma que todos los resultados obtenidos son confiables ya que se demostró la rigurosidad del modelo.

V. Conclusiones

El desarrollo de este trabajo basado en series de tiempo multivariadas utilizó las metodologías de Engle y Granger y la de Johansen. Lo anterior con el fin de obtener de cada una de las metodologías los resultados más robustos tanto cualitativa como cuantitativamente, teniendo en cuenta las posibles limitaciones de cada una para esta investigación. En particular se evidenció que para el test de cointegración la metodología de Johansen resultó ser más apropiada para capturar los determinantes de las exportaciones manufactureras

de Colombia. Mientras que la metodología de Engle y Granger demostró ser más robusta al momento de capturar los impactos y las causalidades en el corto plazo; esto debido a su capacidad de incorporar un modelo de retardos autorregresivos distribuidos -ADL. Por lo tanto las siguientes conclusiones se basan en esta aclaración.

El test de cointegración con la metodología de Johansen demuestra que las variables macroeconómicas que determinan positivamente el desempeño de las exportaciones manufactureras son el PIB de la CAN, el PIB de Estados Unidos, el tipo de cambio real y los términos de intercambio y negativamente la IED sectorial. Así mismo las variables microeconómicas que determinan de manera positiva dichas exportaciones en el largo plazo son la productividad laboral, el índice de producción manufacturera real y los salarios reales. Estos resultados están acorde con lo sugerido por la teoría económica exceptuando el caso de los salarios reales y la IED dirigida al sector manufacturero.

El Vector de Corrección de Error de Engle y Granger demuestra que las exportaciones manufactureras están causadas en el corto plazo y de manera positiva por las variables macroeconómicas como el PIB de la CAN, IED sectorial y los términos de intercambio; y negativamente por el tipo de cambio real. Así mismo las variables microeconómicas que impactan en el corto plazo de manera positiva a dichas exportaciones son la productividad laboral, el índice de producción manufacturera real y los salarios reales. Todas las variables fueron coherentes con lo sugerido por la teoría económica exceptuando a los salarios reales y al tipo de cambio real. Y el Vector Autorregresivo y la Causalidad en sentido Granger confirman lo obtenido por el VEC manteniendo relaciones de causalidad entre las variables mencionadas anteriormente y las exportaciones manufactureras. Así mismo en el corto plazo se evidencia que el TLC con EEUU impacta negativamente en el desempeño de las exportaciones del sector, contrario a lo que sucede en el largo plazo.

El papel de la IED como determinante de las exportaciones manufactureras de la economía colombiana fue relevante mientras se dirigió al sector manufacturero. La IED total no resulta significativa en ninguno de los análisis realizados. En el corto plazo la IED sectorial requiere de dos años de estabilización en el mercado interno para impactar positivamente las exportaciones manufactureras. De igual manera esta variable explica indirectamente a dichas exportaciones principalmente por la relación bi-causal que mantiene con la productividad laboral. Sin embargo la economía colombiana y la industria nacional parecen no tener las características y las condiciones apropiadas para que la IED que se dirige al sector manufacturero prolongue y mantenga sus bondades, lo cual impide dinamizar positivamente dichas exportaciones en el largo plazo. Lo anterior se afirma por que el efecto positivo de la IED sectorial de corto plazo se disuelve, volviéndose incluso una determinante negativa de las exportaciones manufactureras en el largo plazo.

Como resultado atípico, los salarios reales de la industria manufacturera guardan una relación positiva tanto en el corto plazo como en el largo plazo con las exportaciones de dicho sector. Además se resalta que los salarios junto con la productividad laboral son las variables que tienen la mayor elasticidad sobre el impacto positivo con estas exportacio-

nes. Igualmente se establece una relación bi-causal entre las variables microeconómicas utilizadas para explicar las exportaciones manufactureras; productividad laboral, índice de producción manufacturera real y los salarios reales. Esto demuestra la importancia de entender el comportamiento sistémico de estas variables al momento de propender por generar las condiciones estratégicas y políticas para el fomento de las exportaciones de la industria manufacturera.

Finalmente estos resultados empíricos cumplieron con todos los supuestos necesarios para asegurar la rigidez y la buena especificación del modelo desde sus bases teóricas. La mayoría de los resultados estuvieron acorde a lo sugerido por la teoría económica. En los casos en que no fue así se encontraron, desde un análisis contextualizado, las razones por las cuales no resultaron a lo esperado.

ANEXOS

Anexo 1: Resumen metodología.

Objetivo	Metodología		Resultados Esperados
	Engle y Granger (1987)	Johansen (1988)	
<p>General: Determinar las variables que impactan en el largo plazo el desempeño de las exportaciones manufactureras de la economía colombiana</p> <p>Test Cointegración</p> <p>Modelo</p>	<p>La cointegración es admisible exclusivamente si existe un mecanismo de equilibrio de largo plazo generando que la combinación lineal entre las variables sea estacionaria. Es preciso aclarar que la metodología de Engle y Granger es parcialmente aceptada para encontrar relaciones de largo plazo para más de dos variables.</p>	<p>Se realiza la estimación del modelo empleando tanto el estadístico de la traza como el máximo eigenvalue.</p>	<p>Se espera a priori que las exportaciones manufactureras sean impactadas positivamente en el largo plazo por las variables macroeconómicas propuestas como son la IED sectorial, el PIB de la CAN, el PIB de Estados Unidos, los términos de intercambio y el tipo de cambio real; y de igual manera por las variables microeconómicas como la productividad laboral, el índice de producción manufacturera y a su vez se aguarda que los salarios reales de la industria mantengan una relación negativa con las exportaciones del sector.</p>
<p>Modelo</p>	$\ln XM_t = \beta_0 + \beta_1 \ln IEDTR_t + \beta_2 \ln IEDSR_t + \beta_3 \ln ITCR_t + \beta_4 \ln ITIR_t + \beta_5 \ln IPMR_t + \beta_6 \ln ISR_t + \beta_7 \ln PIBUSAR_t + \beta_8 \ln PIBCANR_t + \beta_9 \ln IPLR_t + \varepsilon_t$		
<p>Específico: Capturar los impactos en el corto plazo que generan las regresoras sobre las exportaciones manufactureras colombianas.</p> <p>Test Vector de Corrección de Errores - VCE</p>	<p>Evalúa el mecanismo de corrección necesario para que las variables permanezcan en equilibrio en el largo plazo. Esta metodología tiene la ventaja de ser flexible ante la necesidad de incorporar un modelo de Retardo Autorregresivo Distribuido - ADL.</p>	<p>Este modelo permite corregir gradualmente una proporción de dicho desequilibrio a través de ajustes parciales en el corto plazo. Esta metodología tiene la limitación de no permitir un modelo de rezagos distribuidos.</p>	<p>Se espera a priori que las exportaciones manufactureras sean impactadas positivamente en el corto plazo por las variables macroeconómicas propuestas como la IED sectorial, el PIB de la CAN, el PIB de Estados Unidos, los términos de intercambio y el tipo de cambio real; y de igual manera por las variables microeconómicas como la productividad laboral, el índice de producción manufacturera, a su vez se aguarda que los salarios reales de la industria mantengan una relación negativa.</p>
<p>Modelo</p>	$\Delta \ln XM_t = \beta_0 + \rho \Delta \ln XM_{t-1} + \beta_1 \Delta \ln IEDTR_{t-1} + \beta_2 \Delta \ln IEDSR_{t-1} + \beta_3 \Delta \ln ITCR_{t-1} + \beta_4 \Delta \ln ITIR_{t-1} + \beta_5 \Delta \ln IPMR_{t-1} + \beta_6 \Delta \ln ISR_{t-1} + \beta_7 \Delta \ln PIBUSAR_{t-1} + \beta_8 \Delta \ln PIBCANR_{t-1} + \beta_9 \Delta \ln IPLR_{t-1} + \gamma \varepsilon_{t-1} + dummy_{t-1} + \omega_t$		

<p>Específico: Detectar la relación de causalidad entre la IED dirigida al sector manufacturero y su productividad laboral.</p> <p>Test</p> <p>Causalidad en sentido Granger y Vector Autorregresivo - VAR</p>	<p>Permite que sean los datos más que la teoría sean los que establezcan las relaciones de causalidad. Para el VAR se utiliza el test de longitud de rezagos a través del Criterio de Información de Akaike, Criterio de Schwarz y Criterio de Hannan-Quinn. De igual manera se realiza la causalidad en sentido Granger con el fin de evidenciar la dirección de dicha causalidad.</p>	<p>El VAR evidencia las relaciones entre las variables. Para ello se toman dos rezagos en concordancia con los criterios que se incorporaron en el test de cointegración para esta metodología.</p> <p>Se espera a priori que se confirmen las bondades que se le atribuyen a la IED en lo relacionado a la causalidad de la productividad laboral.</p>
--	---	---

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Resultado de Cointegración de Engle y Granger

Dependent Variable: LXMR

Method: Least Squares

Date: 05/04/15 Time: 20:21

Sample: 2000Q1 2014Q3

Included observations: 59

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNSR	-1.32797	0.502302	-2.643766	0.0107
LIPMR	1.09442	0.214538	5.101279	0.0000
LIEDSR	-0.03576	0.017116	-2.089432	0.0414
LCANR	0.23662	0.080662	2.933513	0.0049
C	21.1175	2.780568	7.594655	0.0000
R-squared	0.79878	Mean dependent var	22.17803	
Adjusted R-squared	0.78387	S.D. dependent var	0.19274	
S.E. of regression	0.0896	Akaike info criterion	-1.905887	
Sum squared resid	0.43356	Schwarz criterion	-1.729824	
Log likelihood	61.2237	Hannan-Quinn criter.	-1.837159	
F-statistic	53.589	Durbin-Watson stat	1.416917	
Prob(F-statistic)	0.00000			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Resultados de Cointegración de Johansen

Vector Error Correction Estimates
 Date: 05/28/15 Time: 11:27
 Sample (adjusted): 2000Q4 2014Q2
 Included observations: 55 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
LXMR(-1)	1.00000
LUSAR(-1)	-1.75671 (-0.54334) [-3.23317]
LNSR(-1)	-6.57082 (-0.88832) [-7.39693]
LITCR(-1)	-8.94341 (-0.36508) [-24.4973]
LITIR(-1)	-1.86842 (-0.17533) [-10.6568]
LIPMR(-1)	-0.73714 (-0.31648) [-2.32918]
LIPLR(-1)	-14.96331 (-2.01375) [-7.43056]
LIEDTR(-1)	0.02311 (-0.03871) [0.59699]
LCANR(-1)	-9.45992 (-0.43547) [-21.7237]
LIEDSR(-1)	0.23848 (-0.01792) [13.3106]
@TREND(00Q1)	0.14030 (-0.00763) [18.3844]
C	428.50640

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Resultados de VEC de Engle y Granger

Dependent Variable: DLXMR

Method: Least Squares

Date: 05/04/15 Time: 20:31

Sample (adjusted): 2002Q2 2014Q3

Included observations: 50 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLXMR(-1)	-0.329318	0.13673	-2.40852	0.0207
DLIEDSR(-8)	0.021526	0.011164	1.928074	0.061
DLCANR(-2)	0.51886	0.24079	2.154818	0.0373
DLITCR(-3)	-0.456844	0.195309	-2.33909	0.0244
DSR(-1)	1.05818	0.437977	2.416059	0.0203
DLIPLR(-1)	1.181012	0.508212	2.323858	0.0253
ERRORES_LP(-1)	-0.408422	0.157107	-2.59964	0.013
DUMMY(-1)	-0.056224	0.027648	-2.03361	0.0487
DLITIR(-1)	0.365285	0.214648	1.701783	0.0966
C	0.001689	0.012165	0.138806	0.8903
R-squared	0.6557	Mean dependent var		0.009221
Adjusted R-squared	0.578232	S.D. dependent var		0.10819
S.E. of regression	0.070262	Akaike info criterion		-2.296304
Sum squared resid	0.197472	Schwarz criterion		-1.9139
Log likelihood	67.40761	Hannan-Quinn criter.		-2.150683
F-statistic	8.464188	Durbin-Watson stat		1.951174
Prob(F-statistic)	0.000001			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Resultados VEC de Johansen

Vector Error Correction Estimates	D(LIPMR(-2))	-0.103773
Date: 05/28/15 Time: 11:27		(-0.59665)
Sample (adjusted): 2000Q4 2014Q2		[-0.17393]
Included observations: 55 after adjustments	D(LIPLR(-1))	0.907781
Standard errors in () & t-statistics in []		(-1.94451)
Error Correction:	D(LXMR)	[0.46684]
CointEq1	-0.038729 D(LIPLR(-2))	-0.399638

	(-0.09619)		(-2.13004)
	[-0.40262]		[-0.18762]
D(LXMR(-1))	-0.474056	D(LIEDTR(-1))	-0.001242
	(-0.20801)		(-0.03492)
	[-2.27905]		[-0.03557]
D(LXMR(-2))	-0.180078	D(LIEDTR(-2))	-0.008482
	(-0.19871)		(-0.03612)
	[-0.90622]		[-0.23481]
D(LUSAR(-1))	0.223726	D(LCANR(-1))	0.035462
	(-3.22851)		(-0.93758)
	[0.06930]		[0.03782]
D(LUSAR(-2))	2.868362	D(LCANR(-2))	0.813236
	(-3.296)		(-0.99536)
	[0.87026]		[0.81702]
D(LNSR(-1))	0.454973	D(LIEDSR(-1))	-0.005334
	(-1.76292)		(-0.03419)
	[0.25808]		[-0.15599]
D(LNSR(-2))	0.097188	D(LIEDSR(-2))	-0.013054
	(-1.15415)		(-0.03069)
	[0.08421]		[-0.42534]
D(LITCR(-1))	0.239599	C	-0.017484
	(-0.60673)		(-0.02517)
	[0.39490]		[-0.69474]
D(LITCR(-2))	0.34425	R-squared	0.505521
	(-0.64011)	Adj. R-squared	0.190853
	[0.53780]	Sum sq. resids	0.30998
D(LITIR(-1))	0.380623	S.E. equation	0.096919
	(-0.40006)	F-statistic	1.60652
	[0.95141]	Log likelihood	64.36937
D(LITIR(-2))	0.014001	Akaike AIC	1.540704
	(-0.39882)	Schwarz SC	0.737771
	[0.03510]	Mean dependent	0.003433
D(LIPMR(-1))	0.054179	S.D. dependent	0.107745
	(-0.58311)		
	[0.09291]		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6: Resultados VEC Engle y Granger con variable dummy para el TLC con Estados Unidos.

Dependent Variable: DLXMR

Method: Least Squares

Date: 06/28/16 Time: 19:53

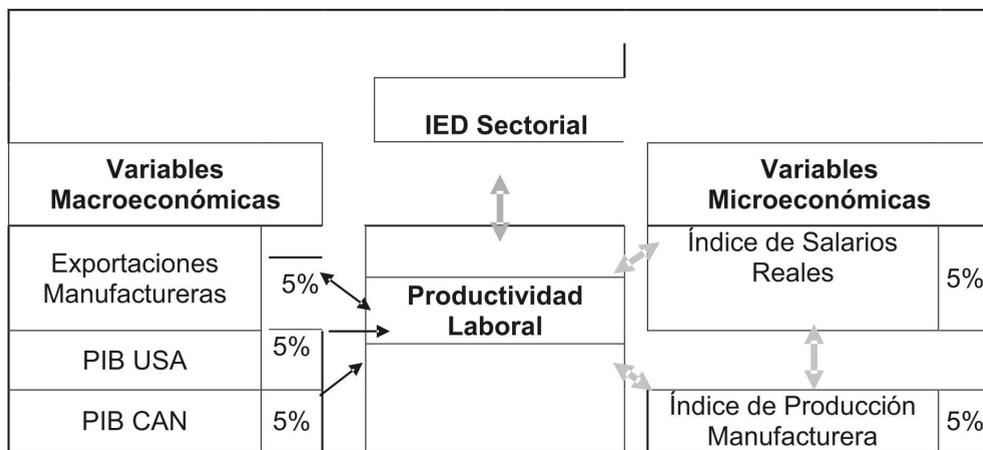
Sample (adjusted): 2002Q2 2014Q3

Included observations: 50 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLXMR(-1)	-0.30176	0.128535	-2.34771	0.0239
DLIEDSR(-8)	0.020772	0.011011	1.886531	0.0665
DLCANR(-2)	0.534066	0.2375	2.248697	0.0301
DLITCR(-3)	-0.42323	0.192732	-2.19596	0.034
DSR(-1)	1.139637	0.436796	2.609081	0.0127
DLIPLR(-1)	1.285306	0.496335	2.589592	0.0133
ERRORES_LP(-1)	-0.4434	0.150193	-2.95222	0.0053
DUMMY(-1)	-0.06977	0.028392	-2.45744	0.0184
DEEUU	-0.05151	0.026884	-1.91605	0.0625
C	0.015959	0.013832	1.153754	0.2554
R-squared	0.661811	Mean dependent var		0.009221
Adjusted R-squared	0.585719	S.D. dependent var		0.10819
S.E. of regression	0.069636	Akaike info criterion		-2.31421
Sum squared resid	0.193967	Schwarz criterion		-1.93181
Log likelihood	67.85535	Hannan-Quinn criter.		-2.16859
F-statistic	8.697458	Durbin-Watson stat		1.902046
Prob(F-statistic)	0.000000			

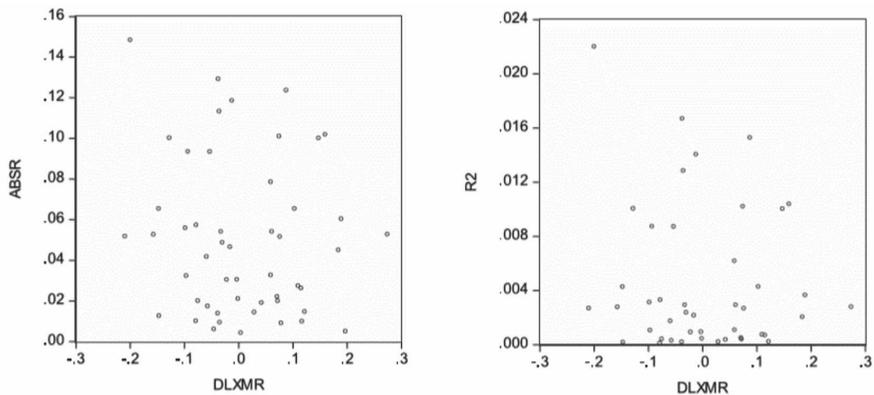
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Relaciones de Causalidad



Fuente: Elaboración propia - Resultados VAR y Causalidad en Sentido Granger

Anexo 8: Validación informal de homoscedasticidad



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Correlograma

Date: 03/30/16 Time: 21:04

Sample: 2000Q1 2014Q3

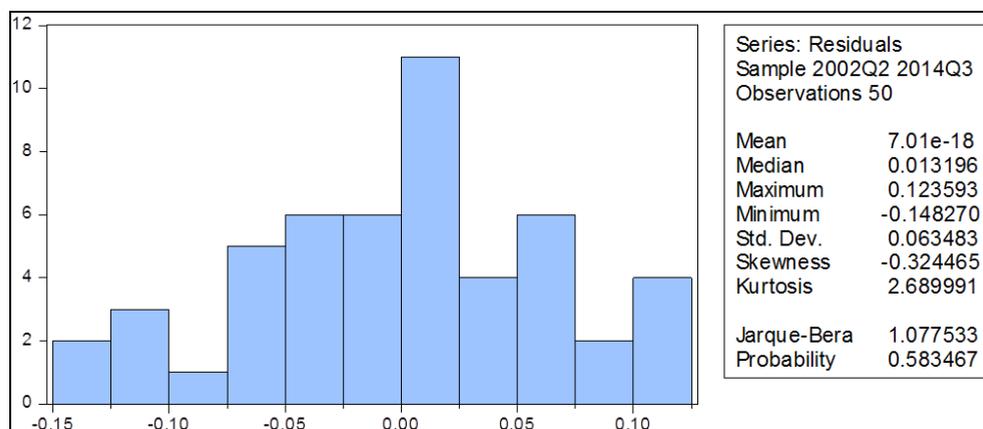
Included observations: 50

Q-statistic probabilities adjusted for 1 dynamic regressor

	AC	PAC	Q-Stat	Prob*
1	0.015	0.015	0.0114	0.915
2	0.188	0.188	1.9269	0.382
3	0.186	0.188	3.8504	0.278
4	-0.089	-0.131	4.295	0.368
5	0.01	-0.068	4.3002	0.507
6	-0.128	-0.132	5.2706	0.51
7	-0.009	0.046	5.2751	0.626
8	-0.036	0.02	5.354	0.719
9	-0.283	-0.271	10.43	0.317
10	-0.218	-0.303	13.518	0.196
11	-0.132	-0.057	14.673	0.198
12	-0.179	0.015	16.872	0.154
13	-0.022	0.074	16.905	0.204
14	0.015	0.006	16.921	0.26
15	0.185	0.137	19.467	0.193
16	0.029	-0.022	19.532	0.242
17	0.053	-0.015	19.749	0.287
18	0.131	0.005	21.154	0.272
19	0.136	0.103	22.696	0.251
20	-0.01	-0.132	22.704	0.304
21	0.078	-0.091	23.255	0.331
22	-0.066	-0.216	23.658	0.365
23	-0.022	0.007	23.707	0.42
24	-0.236	-0.147	29.266	0.21

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10: Prueba de normalidad

Fuente: Elaboración propia.

Referencias bibliográficas

- ANDI. (30 de 10 de 2014). *Encuesta tasa tributaria efectiva 2014: ¿Cuánto pagan las empresas colombianas en impuestos?* Recuperado el 27 de 06 de 2016, de www.andi.com.co: <http://www.andi.com.co/SalPren/Documents/ENCUESTA%20TASA%20TRIBUTARIA%20EFECTIVA%202014%20C2%BFCU%20C3%81NTO%20PAGAN%20LAS%20EMPRESAS%20COLOMBIANAS%20EN%20IMPUESTOS.pdf>
- Buendía, A. (2013). El papel de la Ventaja Competitiva en el desarrollo económico de los países. *Análisis Económico*, XXVIII(69), 55-78. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/413/41331033004.pdf>
- Cuevas, V. (12 de 2010). México: dinámica de las exportaciones manufactureras. *Revista Cepal*(102), 153-174.
- Datos del Banco Mundial. (24 de 09 de 2015). *Exportaciones de productos de alta tecnología (% de las exportaciones de productos manufacturados)*. Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.MF.ZS>
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía. Teoría y Políticas* (Vol. III). Santiago de Chile: Pearson. Educación
- De la Cruz, J., & Núñez, J. (2006). Comercio Internacional, crecimiento económico e Inversión Extranjera Directa. Evidencias de causalidad para México. *Revista de Economía Mundial*, I(15), 181-202.
- Giraldo, I. (Junio de 2012). Determinantes de las exportaciones manufactureras de Colombia a sus cinco principales socios comerciales. 1998-2009. *Economía y Región*, VI(1), 95-132.

- Gómez, C., & Camacho, R. (2011). Las exportaciones mexicanas de manufacturas, análisis de cointegración con respecto a sus factores determinantes. *Ecorfan*, 1-24.
- Haddad, M., & Harrison, A. (Octubre de 1993). Are there positive spillovers from direct foreign investment? Evidence from panel data for Morocco. *Journal of Development Economics*, 42(1), 51-74.
- Mendoza, J. (28 de Abril de 2011). Impacto de la Inversión Extranjera Directa en el crecimiento manufacturero en México. *Revista Problemas de Desarrollo*, 167(42), 45- 69.
- MinCIT. (2014). *Exportaciones Industriales en los Acuerdos Comerciales*. Bogotá: Estudios Económicos. Recuperado el 29 de 06 de 2016, de file:///C:/Users/usuario/Downloads/OEE_-_019-La_industria_en_los_Acuerdos_Comerciales._2_de_mayo2014..pdf
- Moreno, Á. (Junio de 2008). Las Leyes del Desarrollo Económico Endógeno de Kaldor: El Caso Colombiano. *Revista de Economía Institucional*, 10(18), 129-147.
- OMC. (2014). *Statistiques du commerce international 2014*. Organisation Mondiale du Commerce. Paris: Organisation Mondiale du Commerce. Recuperado el 24 de Septiembre de 2015, de https://www.wto.org/french/res_f/statis_f/its2014_f/its2014_f.pdf
- Rebolledo, J., Duque, C., Ángel, L., & Velasco, A. (2013). Perfil del sector manufacturero Colombiano. *Magazín Empresarial*, 9(19), 49-61.
- Santa María, M., Perfetti, M., Piraquive, G., Nieto, V., Timote, J., & Céspedes, E. (2 de Agosto de 2013). Evolución de la industria en Colombia. *Archivos de Economía*(402), 1- 42.
- Sen, A., Senturk, M., & Ozkan, G. (2012). The impact of foreign direct investment inflows on the performance of economic growth: evidence from selected developing countries. *Business Source Complete*, 185-199.
- Thank, N., & Xing, Y. (2008). Foreign Direct Investment and Exports- The Experiences of Vietnam. *Economics of Transition*, 16(2), 183-197.
- Torres, D., & Gilles, E. (15 de 07 de 2012). Exportaciones Industriales de Colombia, Estructura tecnológica, sofisticación y diversificación. *Cuadernos de economía*, 31(57), 201-220