



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

PROGRAMA INTEGRADO DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
CIENCIAS ECONÓMICAS.

Comercio intraindustrial en las empresas manufactureras en México, a veinte
años del inicio del TLCAN
IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS.

PRESENTA:

CÉSAR RENÉ DE LA CRUZ SÁNCHEZ

MATRÍCULA:2141801605

PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS.

Asesor: Doctor Jesús Lechuga Montenegro

8 de diciembre de 2015

Índice

Introducción	1
Revisión de la literatura	3
Marco Teórico	5
Metodología	7
Resultados	9
Conclusiones	25
Referencias Bibliográficas	28

Índice de cuadros

1	Índice de comercio intraindustrial de México (CINTRA) 1993-2014.	12
2	Índice Normalizado de Ventaja Comparativa Revelada Absoluta (IVCRA) propuesto por Balassa para el sector manufacturero de México 1993-2014.	15
3	Prueba Dickey-Fuller Aumentada para d_1_EXPO	17
4	Prueba Dickey-Fuller Aumentada para d_1_IMPO	17
5	Prueba Dickey-Fuller Aumentada para d_1_TC	18
6	Resultados de la prueba de causalidad de Granger.	19
7	Resultados de la prueba de causalidad de Granger.	19
8	Resultados de la prueba de causalidad de Granger.	20
9	Contraste de cointegración Johansen	20
10	Ecuación 1 del modelo VEC expresado como el cambio en la tasa de crecimiento de las exportaciones.	21
11	Ecuación 2 del modelo VEC expresado como el cambio en la tasa de crecimiento de las importaciones.	22
12	Autocorrelación de los errores	23
13	Prueba Dickey-Fuller Aumentada a los errores de la Ecuación 1.	24
14	Prueba Dickey-Fuller Aumentada a los errores de la Ecuación 2.	24

Índice de figuras

1	Índice Grubel y Lloyd 1993-2014	11
---	---	----

Introducción

El objetivo de esta investigación es analizar el comercio intraindustrial del sector manufacturero en México en el periodo 1993-2014; puesto que a partir de mediados de la década del ochenta se comenzaron a eliminar las barreras comerciales, pasando de un modelo de sustitución de importaciones a uno con orientación exportadora. De lo que se podría esperar que la evidencia empírica estuviera a favor de una mayor especialización orientada a la exportación después de dos décadas de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio America del Norte (TLCAN). Sin embargo, como lo señalan Grubel y Lloyd (1975), la corriente principal de la teoría de la economía internacional ha tratado de explicar los patrones de comercio basándose en la hipótesis de que la producción de cada mercancía está sujeta a rendimientos constantes a escala y que los mercados de los productos básicos y los factores son perfectamente competitivos; sin embargo se asume que la dotación de los factores de producción no es homogénea, siendo abundante la mano de obra y escaso el capital para el caso de México¹ y suponiendo lo inverso sucede en Estados Unidos². Son pocos los estudios empíricos que muestran la existencia de rendimientos constantes a escala para el caso mexicano, lo que parece estar apoyado por el hecho de que la producción de mercancías que entran en el comercio internacional por lo general no permiten completar la especialización, puesto que los productos importados son un complemento de una industria dada, en lugar de reemplazar a la producción nacional. La existencia de economías a escala podría explicar este fenómeno, incluso si los productos nacionales y extranjeros son sustitutos perfectos o existen distintos tamaños de planta.

En este sentido, el hecho de la existencia de competencia perfecta es una abstracción que permite analizar de una manera más simple los patrones de comercio internacional. Sin embargo, la existencia de mercados completamente libres, en una economía capitalista que sea resultado del funcionamiento de las fuerzas del mercado que guían el comportamiento de

¹Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2001).

²Vease el modelo HECKSCHER-OHLIN.

todos los agentes, no es una generalidad para todos los mercados.

Los modelos de comercio internacional basados en estos dos supuestos presentan algunas limitaciones, ya que es necesario tomar en cuenta factores como por ejemplo la diversidad de productos, el cambio tecnológico y la dinámica del crecimiento económico; siendo necesario incluir en ellos las economías de escala internacional con lo cual se esperaría obtener menores costos en la producción y una mayor variedad de productos. Para Johnson (2004) la utilización de modelos de competencia monopolística en la teoría del comercio internacional es de suma importancia, debido a que las condiciones de equilibrio estático de una industria monopólica son una gran herramienta analítica operacionalmente relevante, capaz de facilitar la cuantificación de los aspectos de la competencia en la vida real; pero excluidas por la corriente principal de la teoría clásica del comercio internacional.

En este sentido Valderrama y Neme (2011) plantean que la teoría del comercio internacional, basada en las dotaciones factoriales, ha sido rebasada por la evidencia empírica de los flujos comerciales entre países, similares o no en su estructura productiva, tamaño de mercado o estructura de las empresas; por lo que han surgido nuevos desarrollos teóricos que tratan de explicar las tendencias actuales del comercio mundial.

Las nuevas conceptualizaciones del comercio internacional que surgen a partir del trabajo de Krugman (1980), en el que se analizan las limitaciones de la teoría de los costos comparativos para explicar el patrón real de comercio internacional, dado que ni el intenso comercio entre los países industriales, la prevalencia del comercio de dos vías o el intercambio de productos diferenciados tienen mucho sentido en términos de la teoría tradicional; de donde es necesario incluir un marco de economías de escala, la posibilidad de diferenciación de los productos y la competencia imperfecta; cuestiones que fueron discutidas por autores como Balassa (1986), Gruber y Lloyd (1975) y Lancaster (1980), entre otros. Lo anterior centra como principal explicación del crecimiento del comercio internacional a las transacciones que se realizan al interior de las industrias, lo que se conoce en la literatura como el comercio intraindustrial.

La presente investigación está organizada en cinco secciones; en la primera se realiza una revisión de literatura que resalta los estudios acerca de comercio intraindustrial. En la segunda sección se revisa la literatura que presenta los enfoques teóricos sobre el comercio intraindustrial, se retoman las ideas presentadas por Krugman (1980), Lancaster (1980) y Helpman (2011) que definen las diferencias entre el comercio internacional y el comercio intraindustrial. En la tercera se introdujeron los cálculos para la medición del comercio intraindustrial con el índice propuesto por Grubel y Lloyd (1975) así como el Índice Normalizado de Ventaja Comparativa Revelada Absoluta (IVCRA) propuesto por Balassa (1986). En la cuarta sección se presentan los resultados de la investigación y las pruebas econométricas utilizadas; al final, se presentan las principales conclusiones de la investigación.

Revisión de la literatura

El análisis de las características del comercio exterior de México es relevante desde varias perspectivas, puesto que a partir de 1988 las exportaciones se han convertido en el principal motor del crecimiento económico y uno de los principales problemas estructurales de la economía mexicana ha sido el déficit comercial y sus implicaciones en constantes crisis de diversas dimensiones. También el grado de comercio intraindustrial es una variable importante para el análisis de la organización industrial y comercial, así como para las medidas de política comercial y económica (Dussel y González, 2001). Estos autores encontraron evidencia empírica para el caso de México de la creciente presencia de comercio intraindustrial, la cual pasó del 40 % del comercio total a inicios de la década del noventa al 50 % para finales de la misma década.

A pesar de que la presencia del comercio intraindustrial tiene diversas implicaciones, es claro que el dinamismo exportador de esta actividad está ligado con un importante dinamismo importador, siendo el cálculo del comercio intraindustrial una vía para explicar aspectos de la estructura de mercados, barreras arancelarias y no arancelarias, así como condiciones tecnológicas, financieras y socioeconómicas en general.

Para el periodo de 2000 a 2002 como lo exponen Cárdenas y Dussel (2011) la evidencia empírica sugiere que el comercio exterior de México, particularmente el intraindustrial, ha tenido cambios significativos que se han reflejado en un importante proceso de mayor integración con Estados Unidos, basadas en comercio intrafirma de reexportación y la generación de altos niveles de importaciones temporales. Asimismo, se observó una concentración de las exportaciones e importaciones en los sectores automotriz, autopartes y electrónica y en los tradicionales como textil y confección.

Para Valderrama y Neme (2011) los determinantes específicos de las industrias tienen mayor poder de explicación del comercio intraindustrial que los aspectos específicos del país. No obstante, se argumenta que el comercio intraindustrial considerado como un todo entre México y Estados Unidos tiene un perfil que se caracteriza porque incluye procesos de diferenciación de producto y estructuras de mercado no competitivas, precios relativos de exportación e importación distintos; son inelásticos a la brecha en el nivel de ingresos entre los países involucrados, aumentan sistemáticamente ante el crecimiento de la economía estando limitados por los costos de transportación internacional, pero crecen ante la eliminación de barreras arancelarias.

La integración industrial y a nivel de empresas entre México y Estados Unidos (desde la perspectiva mexicana) ha sido perjudicial, dado que la orientación exportadora (que es intensiva en manufacturas y dependiente de los insumos importados de EU) pasó de un superavit en la balanza comercial manufacturera de 1995-2004 a un déficit del 2005 en adelante; teniendo principalmente importaciones masivas de partes, componentes, exportaciones terminadas y ensambladas (Dussel y Gallagher, 2013).

En términos convencionales se acepta que una relación bilateral se debe a la presencia de industrias que se especializan en la producción y exportación de bienes diferenciados por calidades; en los que se incluyen los de la automotriz, equipo de telecomunicaciones, maquinaria y aparatos eléctricos entre otras. Este tipo de especialización se asocia a escala de planta, tasas de crecimiento de la IED estandarizadas, niveles de inversión doméstica y de

los vínculos productivos con empresas domésticas (Valderrama y Neme, 2011).

Las conclusiones de los artículos presentes en esta sección indicaron que México presenta especialización en la producción de ciertos bienes como la Industria automotriz, Equipo de telecomunicaciones, maquinaria y aparatos eléctricos, entre otras. Pero a pesar de existir una profunda integración con Estados Unidos, esta va en decrecimiento debido a la interacción con China; aunque lo que se sostiene es que las exportaciones han sido el principal motor de crecimiento en la economía desde 1988, pero los déficits comerciales y las constantes crisis económicas han dificultado la especialización de más industrias. Por último, se muestra que México no cuenta con ventajas comparativas con base a costos lo que deja preguntas sobre la estructura competitiva del mercado mexicano.

Marco Teórico

Los principios básicos del comercio internacional en el presente, tienen como referencia las dimensiones de los años 80 con una economía mundial que enfrentaba la crisis del paradigma keynesiano en la interpretación de la política económica así como los retos de un nuevo entramado en las relaciones económicas de la triada Estados Unidos, Europa y Japón. Así, Krugman (1981) señalaba la existencia de tres paradojas en el comercio internacional, a saber: la primera referida al hecho de que la mayor parte del comercio mundial se efectúa entre países con dotaciones de factores similares. La segunda de ellas surge del hecho de que el comercio mundial se realiza entre países similares, debido en gran medida al carácter intraindustrial de productos similares; y la tercera paradoja tiene que ver con que el crecimiento del comercio intraindustrial no ha planteado problemas de distribución de ingresos.

De acuerdo con este punto de vista, la variedad de los productos producidos en un país está limitado por la existencia de economías de escala en países con producciones similares y, por tanto, países similares tienen un incentivo para el comercio entre ellos; su comercio estará típicamente en productos elaborados con proporciones de los factores similares y este comercio no implicará la característica de los efectos de distribución de los ingresos del comercio más

convencional (Krugman, 1981).

Helpman (2011) expone que en un mundo en el que hay sectores con la diferenciación de productos y otros sectores con bienes homogéneos, los países ricos comercian entre sí una gran cantidad de productos diferenciados porque se especializan relativamente más en las industrias antes mencionadas. Por lo tanto, las diferencias en proporciones de los factores son menos importantes, siendo la especialización intraindustrial lo más importante para el comercio entre los países avanzados.

Además de proporcionar una mejor explicación de los volúmenes de comercio, la diferenciación de productos es fundamental para explicar los datos sobre el comercio intraindustrial. Helpman y Krugman (2011) señalan que si en todos los sectores de fabricación de productos homogéneos la participación del comercio intraindustrial es cero y si algunos sectores fabrican productos diferenciados, entonces la participación del comercio intraindustrial es positiva. Sin embargo hay que mencionar que esta participación es menor cuanto mayor sea la diferencia en la composición del sector entre los países, manteniendo constante su tamaño relativo. En otras palabras, si los bienes son producidos con capital y trabajo, la participación del comercio intraindustrial debe ser mayor cuanto más similares sean las relaciones capital-trabajo de los dos países.

Helpman (2011) plantea la nueva visión acerca del comercio internacional que analiza el tamaño del comercio intraindustrial y los efectos en el mercado interno, en el que los flujos comerciales dependen de la interacción entre intensidades de los factores sectoriales y la exportación de los países que tienen abundancia de factores relativos; centrando las predicciones de la teoría sobre el contenido del factor y de los flujos comerciales (es decir, los servicios de diversos insumos incorporados en las importaciones y exportaciones).

En este sentido Lancaster (1980) expone que cuando las preferencias son diversas dentro de cada economía y los productos manufacturados pueden variar de forma continua, la estructura del mercado dentro del sector manufacturero es más competitiva, tanto en la autarquía y en el

comercio, será el de la competencia monopolística. Tal estructura conducirá necesariamente a un alto grado de comercio intraindustrial de manufacturas, que abarca el intercambio de mercancías dentro de una industria pero no el intercambio de bienes que son totalmente idénticos.

Este comercio intraindustrial sin duda puede eliminar el comercio bilateral de manufacturas cuando las economías son absolutamente idénticas en todos los aspectos y puede persistir en condiciones de ventaja comparativa, ya sea debido a las diferencias de dotación tecnológica o de factores. Por lo tanto, el comercio intraindustrial no sólo puede tener lugar entre economías similares, sino que es más probable que ocurra entre estas economías y el volumen puede ser mucho más alto que el comercio basado en la ventaja comparativa. Aunque algunos tipos de protección eliminarán el comercio intraindustrial e incluso puede aumentar el comercio bilateral de manufacturas.

Metodología

Para la medición del comercio intraindustrial se utiliza el índice propuesto por Grubel y Lloyd (1975) el cual lo definen como:

$$B_i = \frac{(X_i + M_i) - |X_i - M_i|}{(X_i + M_i)}$$
$$B_i \in [0, 1] \quad \forall i$$

donde: X_i son las exportaciones de la industria i y M_i son las importaciones de la industria i . Si el comercio total de la industria es de tipo intraindustrial el valor que toma el índice es ($B_i = 1$), pero si el comercio que existe en la industria es interindustrial entonces el valor del índice es ($B_i = 0$). En este sentido Cárdenas y Dussel (2011) señalan que este índice, al ser estimado para un bien o industria individual, se puede entender como la razón entre la balanza comercial en valores absolutos y el comercio total de dicho bien.

Para la medición de la especialización de cada industria se utiliza el Índice Normalizado de Ventaja Comparativa Revelada Absoluta (IVCRA) propuesto por Balassa (1986), el cual

se define como:

$$IVCRA = \frac{(X_i/M_i) - 1}{(X_i/M_i) + 1}$$

$$IVCRA \in [-1, 1] \quad \forall i$$

donde: X_i son las exportaciones de la industria i y M_i son las importaciones de la industria i . A fin de ubicar el alcance del índice se definen los intervalos que pueden tomar los parámetros de referencia:

$$Si_1 \quad [0.33, 1] \quad \Rightarrow \quad \text{El país es exportador}$$

$$Si_2 \quad [-0.33, 0.33] \quad \Rightarrow \quad \text{El país tiene comercio intraindustrial .}$$

$$Si_3 \quad [-1, -0.33] \quad \Rightarrow \quad \text{El país es importador}$$

Este índice tiene la ventaja de exhibir las varias situaciones en las que se puede ubicar un sector o industria como la especialización completa, ya sea exportadora o importadora o el comercio intraindustrial.

Posteriormente se utiliza un modelo de Vectores de Corrección de Errores (VEC) para analizar si existe evidencia empírica que permita corroborar el posible comercio intraindustrial.

Por lo anterior, en la especificación del modelo se consideran variables endógenas como \mathbf{v} , \mathbf{w} y variables exógenas como $\mathbf{x}, \dots, \mathbf{r}$ para cuales las series de tiempo correspondientes no son estacionarias, como sugieren Pindyck y Rubinfeld (1991).

Para ello se requiere:

- (1) Las variables endógenas deben satisfacer una o más ecuaciones cointegradas.
- (2) Las ecuaciones del modelo VEC se escriben:

$$d_vt = \beta_{10} + \lambda_1[v_{t-1} + \psi w_{t-1}] + \beta_{11}d_vt_{-1} + \dots + \beta_{1p}d_vt_{-p} + \alpha_{11}d_wt_{-1} + \dots + \alpha_{1p}d_wt_{-p} + \gamma_{11}x_t + \dots + \gamma_{1m}r_t + \mu_{1t}$$

$$d_wt = \beta_{20} + \lambda_2[v_{t-1} + \psi w_{t-1}] + \beta_{21}d_vt_{-1} + \dots + \beta_{2p}d_vt_{-p} + \alpha_{21}d_wt_{-1} + \dots + \alpha_{2p}d_wt_{-p} + \gamma_{21}x_t + \dots + \gamma_{2m}r_t + \mu_{2t}$$

Para esta investigación se realizó el siguiente ajuste al modelo quedando de la siguiente manera:

Ecuación 1:

$$d_d_l_EXPO_t = \beta_{10} + \lambda_1[d_l_EXPO_{t-1} + \psi d_l_IMPO_{t-1}] + \beta_{11}d_d_l_EXPO_{t-1} + \beta_{12}d_d_l_EXPO_{t-2} + \beta_{13}d_d_l_EXPO_{t-3} + \alpha_{11}d_d_l_IMPO_{t-1} + \alpha_{12}d_d_l_IMPO_{t-2} + \alpha_{13}d_d_l_IMPO_{t-3} + \gamma_{11}d_l_PIBRM + \gamma_{12}d_l_PIBEU + \gamma_{13}d_l_TC + \mu_{1t}$$

Ecuación 2:

$$d_d_l_IMPO_t = \beta_{20} + \lambda_1[d_l_EXPO_{t-1} + \psi d_l_IMPO_{t-1}] + \beta_{21}d_d_l_EXPO_{t-1} + \beta_{22}d_d_l_EXPO_{t-2} + \beta_{23}d_d_l_EXPO_{t-3} + \alpha_{21}d_d_l_IMPO_{t-1} + \alpha_{22}d_d_l_IMPO_{t-2} + \alpha_{23}d_d_l_IMPO_{t-3} + \gamma_{21}d_l_PIBRM + \gamma_{22}d_l_PIBEU + \gamma_{23}d_l_TC + \mu_{2t}$$

Donde:

- $d_d_l_EXPO_t$: Cambio en la tasa de crecimiento de las exportaciones.
- $d_d_l_IMPO_t$: Cambio en la tasa de crecimiento de las importaciones.
- $d_l_EXPO_t$: Tasa de crecimiento de las exportaciones.
- $d_l_IMPO_t$: Tasa de crecimiento de las importaciones.
- d_l_PIBRM : Tasa de crecimiento del PIB real de México.
- d_l_PIBEU : Tasa de crecimiento del PIB real de Estados Unidos.
- d_l_TC : Tasa de crecimiento del tipo de cambio.

Resultados

Para la medición del comercio intraindustrial con base en los índices de Grundel y Lloyd y Balassa se utilizaron datos mensuales de las exportaciones e importaciones en el sector

manufacturero, elaboradas por el Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior³ y el Bureau of Economic Analysis del U.S. Department of Commerce y las variables utilizadas se expresan en millones de dólares.

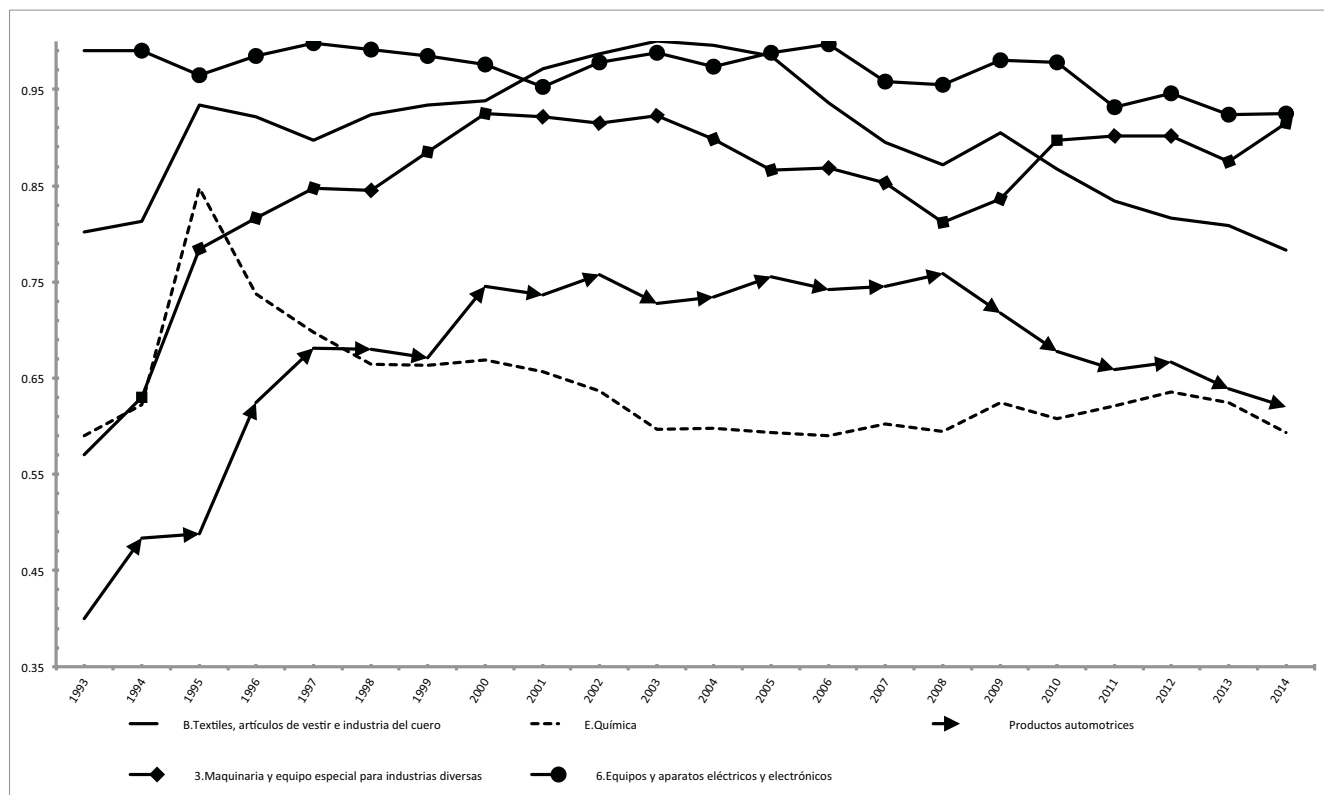
En esta sección se analizan las principales regularidades empíricas que caracterizan al sector manufacturero de México en el periodo 1993-2014. Para ello se calcularon los valores de los patrones del Índice de Comercio Intraindustrial (CINTRA) utilizando la metodología propuesta por Grubel y Lloyd (1975) para determinar el comercio intraindustrial y se calculó el Índice Normalizado de Ventaja Comparativa Revelada Absoluta (IVCRA) para determinar si la evidencia empírica sugiere la especialización orientada a la exportación en algunas industrias del sector.

i) Índice CINTRA.

A continuación, se presenta la evidencia empírica obtenida del cálculo del índice CINTRA para el sector manufacturero de México. En la Gráfica 1 se muestra la evolución del comercio intraindustrial de algunas actividades, las cuales representan el 74.45 % de las exportaciones del sector en el año de 1993 y para el año del 2014 representaron el 73.83 %. Destaca el declive de los Productos automotrices a partir del año 2008 y de Textiles, artículos de vestir e industria del cuero al año siguiente.

³Integrado por el Banco de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Servicio de Administración Tributaria (SAT) y la Secretaría de Economía.

Figura 1: Índice Grubel y Lloyd 1993-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior .

A partir de la firma del TLCAN la estructura del comercio exterior mexicano empezó a modificarse de manera sustancial, situación que podemos corroborar a partir de la evidencia empírica que se obtuvo del cálculo del índice CINTRA (Cuadro 1). Así se tiene que para el caso de la industria de Productos automotrices en el año de 1993 el índice presentó un valor de 0.400 y pasó a 0.620 para el año de 2014. De manera paralela en la industria de Maquinaria y equipo especial para industrias diversas el índice pasó del 0.570 en los mismos años al 0.915; en tanto que para la Industria Química el índice paso de 0.590 al 0.594 mostrando un comportamiento estable a lo largo del periodo de estudio. Por último la industria textil, de artículos de vestir y del cuero así como la de equipos y aparatos eléctricos y electrónicos exhibieron valores muy semejantes entre el año 1993 y el año 2014.

Cuadro 1: Índice de comercio intraindustrial de México (CINTRA) 1993-2014.

	1993	1998	2003	2009	2014
A.Alimentos, bebidas y tabaco	0.551	0.893	0.785	0.916	0.934
B.Textiles, artículos de vestir e industria del cuero	0.802	0.924	0.998	0.905	0.783
C.Industria de la madera	0.884	0.784	0.735	0.599	0.589
D.Papel, imprenta e industria editorial	0.425	0.467	0.427	0.467	0.426
E.Química	0.590	0.665	0.597	0.625	0.594
F.Productos plásticos y de caucho	0.503	0.471	0.465	0.578	0.601
G.Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0.887	0.830	0.950	0.811	0.889
H.Siderurgia	0.559	0.682	0.610	0.657	0.642
I.Minerometalurgia	0.881	0.695	0.662	0.787	0.917
J.Productos metálicos maquinaria y equipo	0.990	0.940	0.937	0.945	0.899
1.Para la agricultura y ganadería	0.533	0.653	0.579	0.750	0.951
2.Para otros transportes y comunicaciones	0.469	0.694	0.738	0.723	0.625
2.1Productos automotrices	0.400	0.680	0.727	0.717	0.620
2.2.Productos para otros transportes y comunicaciones	0.643	0.906	0.853	0.887	0.723
3.Maquinaria y equipo especial para industrias diversas	0.570	0.845	0.923	0.836	0.915
4.Productos metálicos de uso doméstico	0.923	0.514	0.592	0.324	0.383
5.Equipo profesional y científico	0.716	0.974	0.952	0.998	0.950
6.Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos	0.990	0.991	0.989	0.981	0.925
7.Aparatos de fotografía óptica y relojería	0.837	0.979	0.901	0.838	0.692
K.Otras industrias manufactureras	0.292	0.667	0.969	0.785	0.797

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior.

Sin embargo es necesario analizar todas las industrias que pertenecen al sector manufacturero para determinar si existen regularidades empíricas que permitan determinar si el crecimiento del comercio intraindustrial ha sido generalizado al interior del sector. Lo cual puede revisarse con la información del Cuadro 1 para cada una de las industrias en los años 1993, 1998, 2003, 2009 y 2014, lo cual permitirá ayudar a comprender la estructura y los cambios comerciales de México antes y después de la firma del TLC.

Del Cuadro 1 es posible inferir la importancia del comercio intraindustrial del sector manufacturero.

El índice muestra que para el año de 1993 el intervalo de los valores se encontraba entre el 0.99 para la industria de Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos, situación en que las importaciones y exportaciones de la industria son casi iguales, y el 0.292 para otras industrias manufactureras en donde la evidencia empírica sugiere que las importaciones son mayores a las exportaciones. Para el año 2014 el intervalo de valores se encontró entre el 0.951 para el caso de Maquinaria y equipo para la agricultura y ganadería y el 0.426 para el caso de la industria Química, situación que muestra evidencia del creciente comercio intraindustrial en la mayoría de las industrias, pues el intervalo de los valores disminuyó en este año.

ii) Índice IVCRA.

Los resultados obtenidos ofrecen evidencia empírica del aumento del comercio intraindustrial pero no ofrece información sobre la existencia de una especialización completa de cada industria. Para corroborar la existencia de especialización es necesario efectuar el cálculo del índice IVCRA antes descrito a fin de tener una aproximación de la orientación de cada industria. Este índice es de sustantiva importancia debido a que se toma como referencia para la determinación de los flujos del comercio que permite determinar si la mayoría de las industrias del sector manufacturero mexicano tienen orientación exportadora.

Dichos resultados se presentan en el Cuadro 2, de los cuales podemos identificar en el año de 1993 tres grupos:

- Nueve industrias presentaron una situación en donde sus importaciones y exportaciones fueron similares⁴ pues se ubican en el rango definido por Si_2 , lo que representa el 48.21 % de las exportaciones.
- Siete industrias del sector presentaron orientación importadora⁵ las cuales caen Si_3 y el valor de estas mercancías asciende a el 55.63 % de las importaciones.
- La única industria que presentó orientación hacia la exportación rango (Si_1) fue la automotriz, la cual representó el 24.70 % de las exportaciones totales para ese año.

⁴Textiles, artículos de vestir e industria del cuero; Madera, industria papel, imprenta e industria editorial; Fabricación de otros productos minerales no metálicos; Fabricación de otros productos minerales no metálicos; Minerometalurgia; Productos metálicos de uso doméstico; Equipo profesional y científico; Equipos, aparatos eléctricos, electrónicos; Aparatos de fotografía óptica y relojería.

⁵Alimentos, bebidas, tabaco; Química; Productos plásticos y de caucho; Siderurgia; Maquinaria equipo para la agricultura y ganadería; Productos para otros transportes y comunicaciones; Maquinaria y equipo especial para industrias diversas y Otras industrias manufactureras.

Cuadro 2: Índice Normalizado de Ventaja Comparativa Revelada Absoluta (IVCRA) propuesto por Balassa para el sector manufacturero de México 1993-2014.

	1993	1998	2003	2009	2014
A.Alimentos, bebidas y tabaco	-0.450	-0.108	-0.216	-0.085	-0.067
B.Textiles, artículos de vestir e industria del cuero	-0.200	0.075	-0.001	-0.096	-0.218
C.Industria de la madera	-0.125	0.206	-0.270	-0.405	-0.414
D.Papel, imprenta e industria editorial	-0.577	-0.534	-0.574	-0.534	-0.574
E.Química	-0.411	-0.336	-0.403	-0.375	-0.407
F.Productos plásticos y de caucho	-0.498	-0.529	-0.535	-0.423	-0.399
G.Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0.104	0.165	0.047	0.185	0.109
H.Siderurgia	-0.442	-0.319	-0.391	-0.344	-0.358
I.Minerometalurgia	-0.123	-0.306	-0.339	0.212	0.083
J.Productos metálicos maquinaria y equipo	0.010	0.060	0.063	0.055	0.101
1.Para la agricultura y ganadería	-0.487	-0.360	-0.431	-0.258	-0.055
2.Para otros transportes y comunicaciones	0.529	0.305	0.261	0.276	0.375
Productos automotrices	0.599	0.319	0.273	0.282	0.380
Productos para otros transportes y comunicaciones	-0.365	0.089	-0.153	0.108	0.276
3.Maquinaria y equipo especial para industrias diversas	-0.430	-0.155	-0.077	-0.164	-0.085
4.Productos metálicos de uso doméstico	0.060	0.473	0.400	0.672	0.614
5.Equipo profesional y científico	-0.288	-0.028	0.047	0.001	0.049
6.Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos	-0.010	-0.009	-0.012	0.019	-0.075
7.Aparatos de fotografía óptica y relojería	-0.174	0.013	-0.106	-0.172	-0.315
K.Otras industrias manufactureras	-0.708	-0.334	-0.032	-0.216	-0.203

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior.

En el Cuadro 2 para el año 2014 se observa la modificación de la estructura del comercio del sector ya que de acuerdo con los rangos del índice IVCRA:

- Once industrias presentaron una similitud entre sus importaciones y exportaciones⁶ que representan el 56.16 % del total de las exportaciones y se ubican en el rango Si_2 .
- Cinco industrias exhibieron una orientación importadora⁷ que representó el 47.17 % de las importaciones y caen en el rango Si_3 .
- Pero solo la de Productos automotrices y la de Productos metálicos de uso doméstico presentaron orientación exportadora y representaron el 34.14 % de las exportaciones en ese año que forman parte del rango Si_1 , situación relevante puesto que se esperaba que con la firma del TLCAN aumentara el número de industrias exportadoras, lo cual no se corrobora de acuerdo a la evidencia empírica obtenida.

Pruebas econométricas

A continuación se presentan las pruebas econométricas pertinentes para validar la concordancia de los cálculos realizados.

Prueba Dickey-Fuller aumentada para las series.

En la primera parte se realizó la prueba Dickey-Fuller aumentada (ADF) para ver si existe estacionariedad en las series en $I(1)$ y se pudo ver que para

d_l_EXPO , d_l_IMPO y d_l_TC las series son estacionarias (sin constante, con constante y con constante y tendencia) dado que se cumple el criterio de que $\alpha^* < \alpha$ para rechazar H_0 y donde $\alpha = 0.05$.

⁶Alimentos, bebidas y tabaco; Textiles, artículos de vestir e industria del cuero; Fabricación de otros productos minerales no metálicos; Minerometalurgia; Maquinaria y equipo para la agricultura y ganadería; Productos para otros transportes y comunicaciones; Maquinaria y equipo especial para industrias diversas; Equipo profesional y científico; Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos; Aparatos de fotografía óptica y relojería y Otras industrias manufactureras.

⁷Madera, papel, imprenta e industria editorial, química, productos plásticos y de caucho y la industria siderurgia.

Cuadro 3: Prueba Dickey-Fuller Aumentada para d_1_EXPO

	Estadístico de Prueba	Valor p
Sin constante	-2.29187	0.02116
Con constante	-3.1614	0.02236
Con constante y tendencia	-3.38168	0.0500

Cuadro 4: Prueba Dickey-Fuller Aumentada para d_1_IMPO

	Estadístico de Prueba	Valor p
Sin constante	-2.59867	0.04016
Con constante	-3.48848	0.008317
Con constante y tendencia	-3.53009	0.03619

Cuadro 5: Prueba Dickey-Fuller Aumentada para d_1_TC

	Estadístico de Prueba	Valor p
Sin constante	-3.69849	0.00010
Con constante	-4.11569	0.0009
Con constante y tendencia	-4.41176	0.0020

Pruebas de causalidad de Granger.

Para apoyar la evidencia empírica de la existencia de comercio intraindustrial se realiza la prueba de causalidad de Granger para determinar si los acontecimientos de periodos pasados pudiesen proporcionar información de los sucesos que ocurren en la actualidad. En este sentido para este caso se realiza en un modelo VAR en el que $\alpha^* < \alpha$ para rechazar H_0 y donde $\alpha = 0.05$.

Los resultados obtenidos no permiten rechazar la hipótesis nula que se plantea: la tasa de crecimiento del Tipo de cambio no causa en el sentido Granger a la tasa de crecimiento de las exportaciones del sector manufacturero, al mismo tiempo la tasa de crecimiento de las exportaciones en dicho sector no causan una tasa de crecimiento del Tipo de cambio dado que el estadístico de prueba obtenido es no significativo. Los resultados completos se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Resultados de la prueba de causalidad de Granger.

Dirección de la causalidad	Valor de $F(2, 81)$	p
DLnTC \longrightarrow DLnEXPO	1.8851	0.1584
DLnEXPO \longrightarrow DLnTC	0.81922	0.4444

Por su parte, la tasa de crecimiento del tipo de cambio en el sentido de GRANGER incide sobre la tasa de crecimiento de las importaciones pero no en sentido inverso, (Cuadro 7).

Cuadro 7: Resultados de la prueba de causalidad de Granger.

Dirección de la causalidad	Valor de $F(2, 81)$	p
DLnTC \longrightarrow DLnIMPO	10.897	0.0001
DLnIMPO \longrightarrow DLnTC	1.7565	0.1792

Por último la tasa de crecimiento de las importaciones inciden en el sentido de GRANGER sobre la tasa de crecimiento de las exportaciones y viceversa (Cuadro 8).

Cuadro 8: Resultados de la prueba de causalidad de Granger.

Dirección de la causalidad	Valor de $F(2, 81)$	p
DLnIMPO \longrightarrow DLnEXPO	3.9124	0.0239
DLnEXPO \longrightarrow DLnIMPO	4.5502	0.0134

Contraste de cointegración del modelo VEC.

En esta parte fue realizado el contraste de Johansen para ver si las series del modelo VEC están cointegradas donde $\alpha^* < \alpha$ para rechazar la hipótesis nula de no cointegración:

Cuadro 9: Contraste de cointegración Johansen

Rango	Valor propio	Estad. traza	Valor p	Estad. Lmáx	Valor p
0	0.45086	78.220	[0.0000]	50.949	[0.0000]
1	0.27446	27.271	[0.0000]	27.271	[0.0000]

Como se pudo ver existe cointegración en las series debido a que se rechazó H_0 con una significación del 95 % de confiabilidad.

Estimación de las ecuaciones del modelo VEC.

En el Cuadro 10 se tienen los resultados de los modelos VEC estimados para el cambio en la tasa de crecimiento de las exportaciones (ecuación 1) y el cambio en la tasa de crecimiento de las importaciones (ecuación 2).

Siguiendo los criterios anteriores, la condición de rechazo de H_0 para que exista significancia de las variables es $\alpha^* < \alpha$ donde $\alpha = 0.05$.

Cuadro 10: Ecuación 1 del modelo VEC expresado como el cambio en la tasa de crecimiento de las exportaciones.

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	-0.0211944	0.00832551	-2.5457	0.0130
d_d_1_EXPO_1	-0.719443	0.164997	-4.3603	0.0000
d_d_1_EXPO_2	-0.577099	0.168542	-3.4241	0.0010
d_d_1_EXPO_3	-0.593772	0.154719	-3.8378	0.0003
d_d_1_IMPO_1	0.185258	0.219976	0.8422	0.4024
d_d_1_IMPO_2	0.145162	0.187477	0.7743	0.4412
d_d_1_IMPO_3	0.206873	0.154878	1.3357	0.1857
d_1_PIBRM	1.06794	0.354064	3.0162	0.0035
d_1_PIBEU	3.13173	0.985827	3.1768	0.0022
d_1_TC	0.0480551	0.0925072	0.5195	0.6050
EC1	0.397551	0.131364	3.0263	0.0034

En la anterior ecuación se pudo observar que el cambio en la tasa de crecimiento de las exportaciones depende de ellas mismas en uno, dos y tres tiempos de rezago así como la tasa de crecimiento del PIB real de México y de Estados Unidos, al igual que de una constante; mientras que el cambio en la tasa de crecimiento de las importaciones en los tres tiempos de rezago, junto con la tasa de crecimiento del tipo de cambio no influyen en la variable dependiente. Por último se puede ver que la serie está cointegrada.

En la anterior ecuación se pudo visualizar que el cambio en la tasa de crecimiento de las importaciones depende del cambio en la tasa de crecimiento de las exportaciones en uno, dos

Cuadro 11: Ecuación 2 del modelo VEC expresado como el cambio en la tasa de crecimiento de las importaciones.

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico <i>t</i>	Valor p
const	-0.0127204	0.00627469	-2.0273	0.0462
d_d_1_EXPO_1	-0.281508	0.124353	-0.2638	0.0265
d_d_1_EXPO_2	-0.303226	0.127025	-2.3871	0.0195
d_d_1_EXPO_3	-0.285318	0.116607	-2.4468	0.0168
d_d_1_IMPO_1	0.0370979	0.165789	0.2238	0.8236
d_d_1_IMPO_2	0.0120458	0.141296	0.0853	0.9323
d_d_1_IMPO_3	-0.0233228	0.116727	-0.1998	0.8422
d_1_PIBRM	1.77386	0.266848	6.6475	0.0000
d_1_PIBEU	2.52749	0.742989	3.4018	0.0011
d_1_TC	-0.199629	0.0697199	-2.8633	0.0055
EC2	0.682582	0.0990051	6.8944	0.0000

y tres tiempos de rezago, así como la tasa de crecimiento del tipo de cambio, una constante y la tasa de crecimiento del PIB real de México y de Estados Unidos; mientras que el cambio en la tasa de crecimiento de las importaciones en los tres tiempos de rezago no influyen en la variable dependiente. Por último se puede ver (al igual que en el caso anterior) que la serie está cointegrada.

Prueba de autocorrelación de los errores.

En el siguiente cuadro se muestra si los dos modelos estimados del Modelo VEC tienen autocorrelación y donde si no se cumple la desigualdad $\alpha^* < \alpha$, donde $\alpha = 0.05$, entonces no se rechazará la hipótesis nula lo que dará como resultado que dicho modelo no tenga autocorrelación de nivel 1 en ningún rezago.

Cuadro 12: Autocorrelación de los errores

Orden	Prob. α^* Ec. 1	Prob. α^* Ec. 2
1	0.753	0.218
2	0.874	0.29
3	0.883	0.239
4	0.516	0.361
5	0.572	0.426
6	0.667	0.545
7	0.751	0.654
8	0.796	0.321
9	0.804	0.369
10	0.842	0.408
11	0.885	0.422
12	0.732	0.134

Como se pudo ver el modelo VEC no tuvo ningún problema de autocorrelación en ningún rezago del orden 1 al 12.

Prueba Dickey-Fuller Aumentada en los errores.

En esta sección se hicieron pruebas para ver si los errores de las dos ecuaciones estimadas eran estacionarias (sin constante, con constante y con constante y tendencia) tomando como criterio que para rechazar H_0 se necesita que $\alpha^* < \alpha$ donde $\alpha = 0.05$. Como se puede ver las series son estacionarias en las dos ecuaciones (con constante, sin constante y con constante y tendencia).

Cuadro 13: Prueba Dickey-Fuller Aumentada a los errores de la Ecuación 1.

	Estadístico de Prueba	Valor p
Sin constante	-6.5394	0.0000
Con constante	-6.49904	0.00000
Con constante y tendencia	-6.69499	0.0000

Cuadro 14: Prueba Dickey-Fuller Aumentada a los errores de la Ecuación 2.

	Estadístico de Prueba	Valor p
Sin constante	-7.64939	0.0000
Con constante	-7.6024	0.00000
Con constante y tendencia	-7.63843	0.0000

Conclusiones

En este trabajo se ha elaborado una estimación del comercio intraindustrial y la orientación de la especialización del sector manufacturero mexicano. En primer lugar se realizó el cálculo del índice CINTRA para obtener evidencia sobre la evolución del comercio intraindustrial. Tal evidencia empírica muestra que para el año de 1993 el promedio del índice para todo el sector fue de 0.666, con un intervalo de valores para cada industria que se encuentran entre 0.292 a y el 0.99. Para el año 1998 el promedio del sector pasó a ser del 0.757 , con un intervalo de valores del índice entre 0.457 y 0.991.

En el año 2003 el promedio del sector fue del 0.752, con un intervalo de valores al interior del sector que está entre el 0.427 y 0.999. Para 2008 el promedio del sector fue de 0.748 y el rango de valores se encontró entre el 0.324 y el 0.998. En el año 2014 que es el último que se consideró para este trabajo el promedio del sector se ubicó en el 0.741, con un intervalo de valores dentro del sector del 0.383 al 0.951.

Lo anterior nos dice que al aproximarse a uno todos los índices en el periodo de estudio, el comercio intraindustrial se ha incrementado de acuerdo al índice CINTRA y solamente los Productos metálicos de uso doméstico y el Papel, imprenta e industrial editorial; se han acercado a cero en el 2014, lo que nos permite inferir que estas ramas presentan un comportamiento de comercio interindustrial.

De acuerdo a los resultados obtenidos el comercio intraindustrial en el sector manufacturero presentó una tendencia creciente en el periodo de estudio, lo que muestra que este tipo de comercio se ha convertido en algo de suma importancia para el sector; sin embargo el intervalo de los valores del índice CINTRA al interior del sector sigue siendo amplio y no permite analizar la orientación de su especialización. Para lo cual se realizó el cálculo del índice IVCRA, el cual permite clasificar a las industrias al interior del sector de acuerdo a su especialización.

La evidencia empírica en el año de 1993 muestra que el 50 % de las industrias del sector manufacturero realizaban comercio intraindustrial que equivale al 40.14 % del valor de las exportaciones. En este mismo año en el cual las industrias que fueron importadoras que representaron el 44.44 % de las industrias del sector y el 55.63 % de las importaciones, la única que tuvo una orientación de especialización en la exportación fue la de productos automotrices con el 24,70 % de las exportaciones.

Para el año de 2014 el 61.11 % de las industrias del sector exhibían comercio intraindustrial, el cual significó el 56.19 % de las exportaciones. Las industrias que presentaron una orientación importadora representaron el 27.77 % del total del sector y solo existen dos industrias con orientación exportadora: Productos automotrices y Productos metálicos de uso doméstico que representan el 34.14 % de las exportaciones totales.

Los resultados obtenidos se pueden asociar con el proceso de liberación comercial a partir de la firma del TLCAN, mediante el cual se eliminaron las barreras comerciales, lo que permitió el libre tránsito de mercancías. Sin embargo sólo dos industrias tienen una orientación exportadora a veinte años del inicio del TLCAN, cuestión que es un resultado interesante ya que la mayor parte del comercio que existe en el sector es de carácter intraindustrial. La evidencia empírica obtenida no nos permite corroborar que la mayor parte de las industrias del sector manufacturero son exportadoras.

Cabe destacar, que las pruebas de causalidad de GRANGER y las estimaciones del modelo VEC; nos dicen que existe una relación recíproca entre exportaciones e importaciones y que dichas exportaciones tienen un comportamiento inercial, es decir, que lo que se exporte hoy depende de lo que se exportó ayer al igual que dicha variable rezagada tiene incidencia sobre las importaciones, así como cierta dependencia de la situación económica vigente en México y Estados Unidos. Pero lo interesante es que si el tipo de cambio afecta a las importaciones por transitividad, el tipo de cambio también podría afectar a las exportaciones. Lo que plantea dudas respecto a la temporalidad con la que ocurre este fenómeno.

Aunque el análisis muestra resultados interesantes, presenta grandes limitantes por el hecho de considerar a las industrias como agregados económicos, no se conoce la estructura al interior y no podemos suponer que todas las empresas dentro de la industria tienen la misma composición de importaciones y exportaciones o los mismos procesos productivos.

Referencias Bibliográficas

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2001). Competitividad el motor del crecimiento. Proceso económico y social de América Latina, 122.
- Balassa, B. (1986). The determinants of intra-industry specialization in United States trade. *Oxford Economic Papers*, 220-233.
- Cárdenas, L., & Dussel, E. (2011). El comercio intraindustrial en México: Un comparativo entre China y Estados Unidos. *Comercio Exterior*, 61(4), 1-15.
- Dussel, E., & González, A. (2001). El comercio intraindustrial en México, 1990-1999. *Comercio exterior*, 51(7).
- Dussel, E., & Gallagher, K. P. (2013). El huésped no invitado del TLCAN: China y la desintegración del comercio en América del Norte. *Revista de la CEPAL*.
- Grubel, H. G., & Lloyd, P. J. (1975). Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products. *The Economic Journal*, (85).
- Helpman, E. (2011). *Understanding global trade*. Harvard University Press.
- Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *The American Economic Review*, 950-959.
- Krugman, P. R. (1981). Intraindustry specialization and the gains from trade. *The Journal of Political Economy*, 959-973.
- Lancaster, K. (1980). Intra-industry trade under perfect monopolistic competition. *Journal of international Economics*, 10(2), 151-175.
- Neary, J. P. (2004). Monopolistic competition and international trade theory. *The Monopolistic Competition Revolution in Retrospect*, 13(159), 317.

Pindyck, R.S., & Rubinfeld, D.L., (1991). *Econometric Models & Economic Forecasts*. McGraw-Hill.

Valderrama, A., & Neme, O. (2011). Los determinantes del comercio intraindustrial, horizontal y vertical, en las industrias manufactureras de México. *Estudios Económicos*, 35-68.

Anexo

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_{l_EXPO} incluyendo 7 retardos de $(1 - L)d_{l_EXPO}$ (el máximo fue 11, el criterio AIC modificado).

Tamaño muestral 81. Hipótesis nula de raíz unitaria: $a = 1$.

Contraste sin constante modelo: $(1 - L)y = (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : 0.068
Diferencias retardadas: $F(7, 73) = 15.718[0.0000]$
Valor estimado de $(a - 1)$: -0.405709
Estadístico de contraste: $tau_{nc}(1) = -2.29187$
Valor p asintótico 0.02116

Contraste con constante modelo: $(1 - L)y = b_0 + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : 0.215
Diferencias retardadas: $F(3, 80) = 19.224[0.0000]$
Valor estimado de $(a - 1)$: -0.67894
Estadístico de contraste: $tau_c(1) = -3.16144$
Valor p asintótico 0.02236

Con constante y tendencia modelo: $(1 - L)y = b_0 + b_{1*t} + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : 0.218
Diferencias retardadas: $F(3, 79) = 18.092[0.0000]$
Valor estimado de $(a - 1)$: -0.777377
Estadístico de contraste: $tau_{ct}(1) = -3.38168$
Valor p asintótico 0.0500

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_l_IMPO incluyendo 11 retardos de $(1 - L)d_l_IMPO$ (el máximo fue 11, el criterio AIC modificado).

Tamaño muestral 77. Hipótesis nula de raíz unitaria: $a = 1$.

Contraste sin constante modelo: $(1 - L)y = (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : -0.019
Diferencias retardadas: $F(11, 65) = 13.996[0.0000]$
Valor estimado de $(a - 1)$: -0.344962
Estadístico de contraste: $tau_{nc}(1) = -2.59867$
Valor p asintótico 0.04016

Contraste con constante modelo: $(1 - L)y = b_0 + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : 0.235
Diferencias retardadas: $F(3, 80) = 15.326[0.0000]$
Valor estimado de $(a - 1)$: -0.806915
Estadístico de contraste: $tau_c(1) = -3.48848$
Valor p asintótico 0.008317

Con constante y tendencia modelo: $(1 - L)y = b_0 + b1 * t + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : 0.237
Diferencias retardadas: $F(3, 79) = 14.979[0.0000]$
Valor estimado de $(a - 1)$: -0.836712
Estadístico de contraste: $tau_{ct}(1) = -3.53009$
Valor p asintótico 0.03619

Contraste de Johansen:

Número de ecuaciones = 2

Orden del retardo = 4

Periodo de estimación: 1994 : 2 – 2015 : 2 ($T = 85$)

Caso 3: constante no restringida

Regresor(es) exógeno(s): d_1_PIBRM d_1_PIBEU d_1_TC

Log-verosimilitud = 594.02 (Incluyendo un término constante: 352.8)

Nota: en general, los estadísticos de contraste de arriba sólo son válidos en ausencia de regresores adicionales.

Sistema VECM, orden del retardo 4.

Estimaciones Máxima Verosimilitud, observaciones 1994:2–2015:2 ($T = 85$)

Rango de cointegración = 1, Caso 3: constante no restringida.

Vectores cointegrantes (Desviaciones típicas entre paréntesis)	
d_1_EXPO _{t-1}	1.00000 (0.00000)
d_1_IMPO _{t-1}	-1.98395 (0.187737)
Vectores de ajuste	
d_1_EXPO _{t-1}	1.00000
d_1_IMPO _{t-1}	1.71697
Log-verosimilitud = 339.165	
Determinante de la matriz de covarianzas = 1.17282e-06	
AIC = -7.4156	
BIC = -6.7260	
HQC = -7.1382	

Ecuaciones del modelo VEC.

Ecuación 1: Δd_1_EXPO				
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	-0.0211944	0.00832551	-2.5457	0.0130
d_d_1_EXPO_1	-0.719443	0.164997	-4.3603	0.0000
d_d_1_EXPO_2	-0.577099	0.168542	-3.4241	0.0010
d_d_1_EXPO_3	-0.593772	0.154719	-3.8378	0.0003
d_d_1_IMPO_1	0.185258	0.219976	0.8422	0.4024
d_d_1_IMPO_2	0.145162	0.187477	0.7743	0.4412
d_d_1_IMPO_3	0.206873	0.154878	1.3357	0.1857
d_1_PIBRM	1.06794	0.354064	3.0162	0.0035
d_1_PIBEU	3.13173	0.985827	3.1768	0.0022
d_1_TC	0.0480551	0.0925072	0.5195	0.6050
EC1	0.397551	0.131364	3.0263	0.0034
Media de la vble. dep.	0.001601	D.T. de la vble. dep.	0.116210	
Suma de cuad. residuos	0.192652	D.T. de la regresión	0.051024	
R^2	0.830172	R^2 corregido	0.807222	
$\hat{\rho}$	0.033548	Durbin-Watson	1.927396	

Ecuación 2: Δd_1 IMPO				
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	-0.0127204	0.00627469	-2.0273	0.0462
d_d_1_EXPO_1	-0.281508	0.124353	-2.2638	0.0265
d_d_1_EXPO_2	-0.303226	0.127025	-2.3871	0.0195
d_d_1_EXPO_3	-0.285318	0.116607	-2.4468	0.0168
d_d_1_IMPO_1	0.0370979	0.165789	0.2238	0.8236
d_d_1_IMPO_2	0.0120458	0.141296	0.0853	0.9323
d_d_1_IMPO_3	-0.0233228	0.116727	-0.1998	0.8422
d_1_PIBRM	1.77386	0.266848	6.6475	0.0000
d_1_PIBEU	2.52749	0.742989	3.4018	0.0011
d_1_TC	-0.199629	0.0697199	-2.8633	0.0055
EC2	0.682582	0.0990051	6.8944	0.0000
Media de la vble. dep.	0.000441	D.T. de la vble. dep.	0.125325	
Suma de cuad. residuos	0.109430	D.T. de la regresión	0.038455	
R^2	0.917056	R^2 corregido	0.905848	
$\hat{\rho}$	-0.131774	Durbin-Watson	2.256638	

Covarianzas cruzadas entre ecuaciones.

Matriz de covarianzas cruzadas entre ecuaciones		
	Δd_1_EXPO	Δd_1_IMPO
Δd_1_EXPO	0.00226649	0.00132102
Δd_1_IMPO	0.00132102	0.00128741
determinante = 1.17282e-06		

Contrastes de cointegración		
valor propio	0.45086	0.27446
beta (vectores cointegrantes)		
d_1_EXPO	-23.736	48.623
d_1_IMPO	47.092	-17.287
alfa (vectores de ajuste)		
d_1_EXPO	-0.016749	-0.022984
d_1_IMPO	-0.028757	-0.0087695
beta renormalizado		
d_1_EXPO	1.0000	-2.8126
d_1_IMPO	-1.9839	1.0000
alfa renormalizado		
d_1_EXPO	0.39755	0.39734
d_1_IMPO	0.68258	0.15160
matriz de largo plazo (alfa * beta')		
	d_1_EXPO	d_1_IMPO
d_1_EXPO	-0.72001	-0.39138
d_1_IMPO	0.25619	-1.2026

ERRORES DEL VEC

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para EVEC1, incluyendo un retardo de (1-L)EVEC1 (el máximo fue 11, el criterio AIC modificado).

Tamaño muestral 83. Hipótesis nula de raíz unitaria: $a = 1$.

Contraste sin constante modelo: $(1 - L)y = (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : -0.003
Valor estimado de $(a - 1)$: -1.01006
Estadístico de contraste: $\tau_{nc}(1) = -6.5394$
Valor p asintótico $2.421e - 10$

Contraste con constante modelo: $(1 - L)y = b_0 + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : -0.003
Valor estimado de $(a - 1)$: -1.01005
Estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -6.49904$
Valor p asintótico $6.893e - 09$

Con constante y tendencia modelo: $(1 - L)y = b_0 + b1 * t + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : -0.005
Valor estimado de $(a - 1)$: -1.05815
Estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -6.69499$
Valor p asintótico $1.811e - 08$

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para EVEC2, incluyendo un retardo de (1-L)EVEC2 (el máximo fue 11, el criterio AIC modificado).

Tamaño muestral 83. Hipótesis nula de raíz unitaria: $a = 1$.

Contraste sin constante modelo: $(1 - L)y = (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : -0.022
Valor estimado de $(a - 1)$: -1.27204
Estadístico de contraste: $\tau_{nc}(1) = -7.64939$
Valor p asintótico $3.898e - 13$

Contraste con constante modelo: $(1 - L)y = b_0 + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : -0.022
Valor estimado de $(a - 1)$: -1.27226
Estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -7.6024$
Valor p asintótico $7.043e - 12$

Con constante y tendencia modelo: $(1 - L)y = b_0 + b1 * t + (a - 1) * y(-1) + \dots + e$
Coef. de autocorrelación de primer orden de e : -0.024
Valor estimado de $(a - 1)$: -1.28577
Estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -7.63843$
Valor p asintótico $2.888e - 11$