



EL COLEGIO DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA

**APERTURA COMERCIAL Y EL
SECTOR MANUFACTURERO EN MÉXICO:
UN MODELO ARDL, 1993-2018**

MIGUEL ÁNGEL JIMÉNEZ ABRAHAM

PROMOCIÓN 2017-2019

ASESOR:

JOSÉ ANTONIO ROMERO TELLAECHE

JUNIO, 2019

Agradecimientos

Agradezco al CONACyT por el apoyo económico brindado durante la maestría en economía.

Agradecimientos al Dr. José Antonio Romero por su apoyo y por la flexibilidad mostrada durante la elaboración de esta tesis.

Gracias a mis padres por su soporte durante la maestría y por los consejos dados hacia mí desde la niñez hasta la actualidad.

Agradezco a Aki (アキ) por el apoyo y entusiasmo dado durante este periodo. A pesar de la enorme distancia, siempre estuvo a mi lado.

Resumen

El sector manufacturero mexicano ha cambiado después del proceso de liberalización comercial comenzado a mediados de la década de los ochentas y con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Todo lo anterior bajo la influencia de la hipótesis *export-led growth*. Ante esto, se trata de analizar la validez de esta hipótesis sobre el sector manufacturero. Por lo anterior, se realiza una revisión bibliográfica acerca de la hipótesis *export-led growth*. En la revisión bibliográfica se encuentran artículos donde se trata de mostrar la validez de esta hipótesis de manera general o en forma particular (i.e. en una determinada economía).

Debido a la existencia de variables integradas de orden cero y uno en la base de datos, se usa un modelo autorregresivo con rezagos distribuidos (ARDL) bajo el enfoque *bounds test* para analizar el efecto de las exportaciones de bienes manufactureros, importaciones de bienes intermedios y la inversión extranjera directa (IED) destinada a las manufacturas sobre el producto interno bruto (PIB) generado por el sector manufacturero en el corto y largo plazo. Los resultados señalan una dependencia del PIB manufacturero hacia las importaciones de bienes intermedios, una desconexión con las exportaciones manufactureras y mínimo efecto de la IED sobre la variable de interés.

Palabras clave: Manufacturas, exportaciones, importaciones, IED, modelo ARDL con *bounds test*.

Índice

1.	Introducción	7
2.	Marco analítico y revisión bibliográfica	9
3.	Descripción de datos	15
4.	Metodología econométrica	18
5.	Resultados	22
5.1.	Pruebas de raíz unitaria	22
5.2.	Pruebas de raíz unitaria con quiebre estructural	24
5.3.	Modelo ARDL con bounds test	24
5.4.	Modelos de largo y corto plazo	27
6.	Conclusiones	30
Apéndice A. Pruebas de raíz unitaria		33
<i>Apéndice A.1. Pruebas ADF</i>		33
<i>Apéndice A.2. Pruebas DF-GLS</i>		35
Apéndice B. Pruebas de raíz unitaria con quiebre estructural		36
Apéndice C. Modelo ARDL con <i>bounds test</i>		38
Apéndice D. Modelo de largo plazo		40
Apéndice E. Modelo de corto plazo		41

1. Introducción

El sector o industria manufacturera, de acuerdo al INEGI, es la actividad económica que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo. La industria manufacturera tiene 21 divisiones. Al 2011, la industria alimentaria, de las bebidas y del tabaco y la industria productora de maquinaria y equipo aportaron el mayor porcentaje al PIB manufacturero con 27.9% y 26.9%, respectivamente. Además, una parte importante de la industria manufacturera está formada por las maquiladoras de exportación¹.

El sector manufacturero ha atravesado por una transformación a partir de las reformas iniciadas a mediados de la década de los ochentas y con la entrada en vigor del TLCAN (1994). Mencionados hechos representaron el abandono de la estrategia de sustitución de importaciones² y la reducción de la participación del Estado en la economía. Lo anterior ante la influencia de la hipótesis *export-led growth*. Dicha hipótesis propone a la promoción de exportaciones como una estrategia de desarrollo con mayores beneficios en comparación con el modelo de sustitución de importaciones.

Por lo tanto, el proceso de liberalización tuvo dos objetivos principales: a) establecer a la economía mexicana sobre un sendero de crecimiento no inflacionario basado en las exportaciones de bienes manufactureros y b) evitar el regreso al proteccionismo comercial y a la importante intervención estatal en los asuntos económicos (Moreno-Brid et al., 2005; Moreno-Brid, 2007; Moreno-Brid y Ros, 2009). Lo anterior representó un cambio estructural en el comercio exterior de México durante la década de los ochentas (Esquivel, 1992).

Durante este periodo, las tarifas fueron reducidas, las licencias de importación se rescindieron gradualmente y se siguieron políticas de promoción de exportaciones, haciendo énfasis en el sector

¹ Para mayor información, visitar:

<http://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/manufacturera/default.aspx?tema=E>.

² El objetivo de la estrategia de sustitución de importaciones era la promoción del desarrollo industrial del país. El modelo de desarrollo recaía en el supuesto de que la industrialización progresiva era el medio para la superación de la dependencia típica de una economía dominada por la exportación de productos primarios (Alvarado y Padilla, 2017).

maquilador. México se unió al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1986) y en 1994 entró en vigor el TLCAN entre Canadá, Estados Unidos y México (Pacheco-López, 2005).

El proceso de reforma macroeconómica cambió la inserción de México en los mercados globales, aumentando su presencia en las exportaciones de productos no petroleros³ (Moreno-Brid, 2007). Esto representó un éxito para el sector exportador mexicano ya que para 2015 sus ventas al exterior representaron el 42% del total de las exportaciones de la región latinoamericana y, además, este país cuenta con mayor diversificación de productos en sus exportaciones. Sin embargo, este logro ha presentado una desconexión con el desempeño agregado de la economía mexicana. Lo anterior es debido a la falta de políticas que diera herramientas a la industria nacional para competir en el mercado nacional y en el extranjero, ni para insertarse como proveedoras en cadenas globales de valor (Alvarado y Padilla, 2017).

Además, el cambio de paradigma ha propiciado una estructura dual en el sector manufacturero: a) enormes firmas cuyos vínculos con las empresas transnacionales y el acceso a capital extranjero les han ayudado a convertirse en actores relevantes en los mercados de exportación y b) un gran número de medianas y pequeñas empresas que luchan por sobrevivir a la presión de la competencia intensificada de sus competidores externos. Un aspecto a destacar del auge exportador mexicano de productos manufacturados es su dependencia sobre las importaciones de bienes intermedios y las materias primas. Esto refleja una ruptura de las cadenas productivas y explica el impacto de las exportaciones de productos manufacturados en el valor agregado nacional (Moreno-Brid, 2007; Moreno-Brid y Ros, 2009).

Como resultado, la especialización de México en exportaciones de manufacturas intensivas en importaciones ha traído limitados beneficios en términos de crecimiento económico (Ocampo y Parra, 2006).

En el presente trabajo se utilizará un modelo autorregresivo con rezagos distribuidos (ARDL) bajo el enfoque de *bounds test* para analizar el impacto de las exportaciones manufactureras, las

³ Para 1986, el 45.5% del total de exportaciones consistió en recursos primarios. En cambio, para 2010, el porcentaje de participación de los recursos primarios sobre las exportaciones se redujo al 16.3% (Alvarado y Padilla, 2017).

importaciones de bienes intermedios y la IED destinada al sector manufacturero sobre el PIB manufacturero. Lo anterior con el propósito de probar la validez de la hipótesis *export-led growth* sobre el sector manufacturero mexicano tanto en el corto como en el largo plazo.

El modelo ARDL fue escogido debido a las siguientes razones: a) Pesaran et al. (2001) sugieren el uso del modelo ARDL para la estimación de las relaciones de nivel porque el modelo sugiere que una vez que se haya identificado el orden del ARDL, la relación pueda ser estimada por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), b) el enfoque *bounds test* permite mezclar variables $I(0)$ e $I(1)$ y c) el modelo ARDL es adecuado para muestras pequeñas o finitas (Pesaran et al., 2001; Chee Keong et al., 2005; Shrestha y Bhatta, 2018; Philips, 2018).

El objetivo de este estudio es probar la hipótesis *export-led growth* sobre el sector manufacturero a través de las variables mencionadas en párrafos anteriores. El texto se organiza de la siguiente manera: en la sección dos se explica el marco analítico y se realiza una revisión bibliográfica. En la sección tres se da una descripción de los datos a utilizar. En la parte cuatro, se describe la metodología econométrica. Después, se procede a mostrar los resultados derivados de la aplicación del modelo. Por último, se dan las conclusiones.

2. Marco analítico y revisión bibliográfica

La hipótesis *export-led growth* surgió en la década de 1970 y propone a la promoción de exportaciones como una estrategia de desarrollo con mayores beneficios en comparación con el modelo de sustitución de importaciones. La lógica era que la difusión de las exportaciones implicaría la especialización productiva (i.e ganancias de productividad). El crecimiento de las exportaciones generaría una asignación más eficiente de los recursos al trasladarlo al sector exportador más productivo. Además, el crecimiento de las exportaciones daría como resultados mayores economías de escalas y la difusión del conocimiento.

Al respecto, han surgido artículos para corroborar la validez de esta hipótesis a un nivel general, es decir, a partir de la selección de todos los países del mundo o a partir de varios de ellos, se trata

de mostrar hechos a favor o en contra de esta hipótesis. Algunos artículos representativos de esta vertiente son:

Feder (1983) analiza la relación entre el desempeño exportador y crecimiento económico. Para lo anterior, analiza las fuentes de crecimiento económico entre 1964 y 1973 utilizando un marco en donde el crecimiento agregado depende de cambios en capital y trabajo a través de la función de producción. Las variables usadas son la tasa de crecimiento del PIB, la proporción de la inversión sobre el PIB, el crecimiento de la población y el crecimiento de las exportaciones. Concluye que las políticas orientadas hacia la exportación llevan a las economías a estar cerca de la asignación óptima de los recursos y que las diferencias en las productividades marginales de los factores entre el sector exportador y no exportador son debidas a fallas de los empresarios y externalidades. Por último, señala que el crecimiento puede ser generado al incrementar los niveles agregados de capital y trabajo y por relocalizar los recursos existentes desde el sector no exportador menos eficiente al sector exportador de alta productividad.

Wacziarg (2001) analiza el vínculo entre política comercial y crecimiento económico. El autor utiliza un panel de 57 países entre 1970 y 1989 desarrollando una medida de la apertura de la política comercial basada en el componente de la política de las participaciones comerciales, usándola en un sistema de ecuaciones simultáneas para identificar el efecto de la política comercial en los determinantes del crecimiento económico. Concluye que la apertura comercial tiene un efecto positivo en el crecimiento económico, en donde la acumulación acelerada de capital físico representa más de la mitad del efecto total. En cambio, la transmisión de tecnología mejorada y las mejoras en la política macroeconómica tienen efectos pequeños sobre el crecimiento económico.

Frankel y Romer (1999) examinan la correlación entre el comercio y el ingreso y no logran identificar la dirección de causalidad entre los dos. Los autores elaboran medidas de los componentes geográficos del comercio de los países, y utilizan esas medidas para obtener variables instrumentales con el propósito de estimar el efecto del comercio sobre el ingreso. Se concluye que las características geográficas tienen importantes efectos sobre el comercio y plausiblemente

no estén correlacionadas con otros determinantes del ingreso. Los resultados no proporcionan evidencia de que las estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios sobreestimen los efectos del comercio. Además, sugieren que el comercio tiene un efecto positivo cuantitativamente grande y robusto, aunque solo moderadamente estadísticamente significativo, sobre el ingreso.

Palma (2010) menciona la existencia de la trampa del exportador de ingresos medio⁴. Esta trampa es relevante para aquellos países exportadores de recursos primarios o manufacturas. En este último caso, se da en términos de su capacidad para aumentar la participación del valor agregado en el valor bruto de la producción, especialmente a través de una mayor producción nacional de insumos. Además, menciona que el crecimiento impulsado por las exportaciones cuando se basa en productos primarios relativamente sin procesar o en exportaciones de maquila ‘delgadas’ ha demostrado ser un motor deficiente del crecimiento económico.

Al mismo tiempo, se han publicado artículos en donde se trata de probar la validez de la hipótesis *export-led growth* en una determinada economía. Algunos artículos representativos de esta vertiente son:

Pacheco-López (2005) analiza los efectos de la liberalización comercial a mediados de los años ochenta y del TLCAN sobre las exportaciones e importaciones en México mediante un modelo ARDL. Para lo anterior, se usan como variables exportaciones no petroleras, importaciones de bienes y servicios, exportaciones totales, crecimiento del PIB, crecimiento económico de Estados Unidos, tipo de cambio real, balanza comercial no petrolera y ratio de la balanza comercial sobre el PIB. Los resultados arrojan que, desde mediados de la década de 1980, la propensión a importar ha superado la propensión a exportar, y esto ha empeorado la tasa de crecimiento consistente con el comercio equilibrado. Lo anterior representa una explicación de la desaceleración del crecimiento económico de México en los últimos años. Además, señala que la liberalización comercial debe ir acompañada de políticas gubernamentales que coordinen la política industrial y comercial para lograr un equilibrio interno y externo simultáneos.

⁴ Traducción de *middle-income exporter trap*.

Chee Keong et al. (2005) elaboraron un modelo ARDL con enfoque *bounds test* para analizar la hipótesis del *export-led growth* para el caso de Malasia. Para la estimación del modelo se utiliza como variables el producto interno bruto, las exportaciones e importaciones a precios constantes, fuerza laboral y el tipo de cambio. La conclusión de este artículo es que las exportaciones y la fuerza laboral tienen un impacto positivo en el crecimiento económico, mientras que las importaciones, el tipo de cambio y el proxy de la crisis financiera tienen una influencia negativa en el crecimiento. Finalmente, señalan que la hipótesis *export-led growth* está justificada para la economía de Malasia.

Herzer et al. (2006) examinan la validez de la hipótesis *export-led growth* para el caso de Chile, haciendo énfasis en las exportaciones de bienes primarios y manufacturas. Un modelo VEC es utilizado. Las variables utilizadas son importaciones de bienes de capital, exportaciones de bienes manufactureros, exportaciones de bienes primarios, producción no exportable, stock de capital y trabajo para el periodo 1960-2001. Concluyen que existe una relación a largo plazo entre el capital, la mano de obra, las importaciones de bienes de capital, las exportaciones manufacturadas, las exportaciones primarias y el PIB no exportable. Por último, mencionan que las exportaciones manufactureras fomentan la productividad y las exportaciones de bienes primarios limitan la productividad.

Maneschiöld (2008) estudia la hipótesis *export-led growth* para Argentina, Brasil y México, usando pruebas de causalidad dentro de un enfoque de corrección de errores. Las variables utilizadas son el PIB y las exportaciones de bienes y servicios para estos tres países. Los resultados indican una relación de cointegración para Argentina y México, pero no para Brasil. Una prueba de causalidad de corto plazo, revela un vínculo unidireccional desde las exportaciones al PIB. Por último, los resultados muestran una relación causal bidireccional o unidireccional desde las exportaciones al PIB, por lo que existen evidencias a favor de esta hipótesis.

Paul (2014) analiza la hipótesis *export-led growth* para Bangladesh debido al crecimiento de la producción y exportaciones de este país en las recientes décadas. Utiliza datos para el PIB, exportaciones e importaciones en dólares americanos a precios del 2000 para el periodo 1979-

2010. La metodología econométrica empleada es el modelo ARDL con un enfoque *bounds test*. El autor encuentra fuerte evidencia de esta hipótesis sobre Bangladesh en el corto y largo plazo. Sin embargo, las importaciones no tienen una relación estadísticamente significativa con la producción de ese país.

Orhunbilge y Tas (2014) utilizan un modelo ARDL para analizar la producción manufacturera en Rumania. Las series usadas son el índice de producción manufacturera, índice de costo laboral, índice de precio de los energéticos, tasa de interés, tipo de cambio y una variable binaria para la participación de Rumania en la Unión Europea. Los resultados del análisis indican que existe una relación de cointegración a largo plazo entre los logaritmos del índice de producción manufacturera, el índice de precios de la energía, los tipos de cambio y las tasas de interés en Rumania, donde el logaritmo de la producción manufacturera se define como variable dependiente en el modelo ARDL. Finalmente, la dirección de la causalidad se examina mediante la prueba de causalidad de Toda-Yamamoto-Granger. Las causalidades de Granger unidireccionales se dan desde el índice de costo laboral al índice de producción manufacturera, desde las tasas de interés al índice de producción manufacturera, desde los tipos de cambio a las tasas de interés y desde el índice de precios de la energía al índice de producción manufacturera.

Romero (2015) analiza la hipótesis *export-led growth* para el caso de México a través de un modelo VAR. Las variables usadas en este modelo son el PIB, exportaciones no petroleras, importaciones e IED. Pruebas de causalidad de Granger, funciones de impulso-respuesta y descomposición de la varianza son realizadas en este artículo. El autor destaca el poco u nulo impacto de las exportaciones no petroleras y la inversión extranjera directa sobre el PIB. Además, no encuentra indicios de algún efecto desde el PIB hacia las exportaciones no petroleras. Finalmente, encuentra señales de que las importaciones tienen un efecto significativo sobre el PIB, apoyando la hipótesis *import compression*.

Khoon Goh et al. (2017) examinan la existencia de una relación de largo plazo entre la inversión extranjera directa, exportaciones y producto interno bruto entre algunos países asiáticos seleccionados (China, Hong Kong, India, Indonesia, Japón, Corea, Malasia, Filipinas, Singapur,

Taiwán y Tailandia). Como metodología econométrica utilizan el modelo ARDL con bootstrap. Los autores no encuentran evidencia de cointegración (largo plazo) cuando el producto interno bruto es la variable dependiente. Sin embargo, efectos de corto plazo desde la IED y/o las exportaciones sobre el PIB existen en la mayoría de los países analizados. Los autores mencionan que lo anterior contradice a la visión convencional de que el PIB de largo plazo depende de las IED y las exportaciones. Además, señalan que la ausencia de una relación de largo plazo desde la inversión extranjera directa y las exportaciones hacia el PIB implica que la IED y las exportaciones no son las únicas fuentes de crecimiento económico en los países asiáticos seleccionados.

Iheanacho (2017) analiza el impacto de la liberalización comercial en Nigeria durante el periodo 1981-2014. Un modelo ARDL con enfoque *bounds test* es utilizado en este artículo. El autor usa dos medidas de liberalización comercial para formar un índice de apertura comercial, mientras que tres medidas de desarrollo del sector financiero se emplean para construir un índice de desarrollo financiero utilizando el análisis de componentes principales. Se concluye que el impacto a largo plazo de la liberalización comercial en el crecimiento económico de Nigeria es negativo. Por otra parte, el impacto a corto plazo de la liberalización comercial sobre el crecimiento económico es positivo y estadísticamente significativo. Por lo anterior, el autor menciona que Nigeria debe aprovechar los beneficios del comercio internacional ya que liberalización comercial podría mejorar el crecimiento económico.

Berasaluce y Romero (2017) elaboraron un modelo VAR para analizar el impacto de las exportaciones sobre el crecimiento económico de Corea del Sur con el propósito de validar la hipótesis *export-led growth*. El PIB per cápita, exportaciones, importaciones y entradas de IED son empleadas en este modelo. Pruebas de causalidad de Granger, funciones de impulso-respuesta y descomposición de la varianza son realizadas en este artículo. Los autores, con fundamento en los resultados proporcionados por el modelo VAR, no encuentran indicios de causalidad desde las exportaciones y la inversión extranjera directa hacia el crecimiento económico coreano.

Conforme a la revisión anterior, las series usadas por los autores son $I(0)$ o $I(1)$. Por lo tanto, ante el problema de que no todas las series tengan el mismo orden de integración, se propone

realizar el modelo ARDL bajo un enfoque *bounds test* con las variables PIB manufacturero, exportaciones de bienes manufactureros, importaciones de bienes intermedios y IED destinada al sector manufacturero como una manera de analizar la hipótesis *export-led growth*. Sin embargo, antes de describir la metodología econométrica se procede a realizar la descripción de los datos.

3. Descripción de datos

La hipótesis *export-led growth* sostiene a la apertura comercial como una manera de alcanzar mejores resultados en cuestión de desarrollo económico. Por lo tanto, utilizar variables relacionadas con la apertura comercial (e.g. exportaciones, importaciones, etc.) y el desempeño del sector manufacturero (e.g. producción, inversión, etc.), a nivel general, parecen ser opción para analizar tal hipótesis.

Con base a la revisión bibliográfica y ya que se trata de analizar la validez de la hipótesis *export-led growth* sobre el sector manufacturero, las variables utilizadas para la estimación del modelo fueron las siguientes:

Producto interno bruto manufacturero. Se obtuvieron datos trimestrales para el periodo 1993Q1-2018Q3 en millones de pesos a precios de 2013 desde el Banco de Información Económica (BIE) (INEGI, 2019). Esta variable representa la cantidad de bienes producidos en el sector manufacturero a precios de 2013 con una frecuencia trimestral.

Exportaciones de bienes manufactureros. Se recolectaron datos mensuales para el periodo 1993M1-2018M9 en millones de dólares desde el BIE (INEGI, 2019). Esta variable representa la cantidad de bienes manufactureros que México vende hacia el extranjero con una frecuencia mensual.

Importaciones de bienes intermedios. Se consiguieron datos mensuales para el periodo 1993M1-2018M9 en millones de dólares desde el BIE (INEGI, 2019). Esta variable representa la cantidad de bienes y servicios que México compra al extranjero con el propósito de usarlos como insumos en el proceso productivo con una frecuencia mensual.

Inversión extranjera directa destinada al sector manufacturero. Se obtuvieron datos trimestrales para el periodo 1999Q1-2018Q3 desde la Base de Información estadística de la Inversión Extranjera Directa (Secretaría de Economía, 2019). Esta variable representa la inversión de capital por parte de extranjeros (individuo, instituciones, empresas públicas, empresas privadas, etc.) en el sector manufacturero mexicano a través de la creación de nuevas plantas productivas o mediante la participación en empresas ya establecidas en México para conformar una filial del inversor con una frecuencia trimestral.

Ya que la base de datos puede presentar estacionalidad se procede a usar el método de ajuste estacional X-11. Este método permite analizar series mensuales y trimestrales a través de medias móviles iterativas, las cuales estiman tendencia-ciclo, componente estacional, componente de días hábiles, componente de fiesta de Pascuas (el paquete Census X-11 no permite estimar el efecto de Pascua) y componente irregular. El método X-11 hace uso de los modelos de descomposición aditivo y multiplicativo, mientras que el método X-11-ARIMA hace uso del modelo de descomposición log-aditivo (Ladiray y Quennevill, 2001).

Debido a la heterogeneidad en la información recabada, se siguió el siguiente procedimiento para homogeneizar la base de datos:

Producto interno bruto del sector manufacturero. Solamente se procedió a desestacionalizar la serie con el método de ajuste estacional X-11.

Exportaciones de bienes manufactureros. La serie fue transformada en frecuencia trimestral. Luego, usando el tipo de cambio FIX (Banco de México, 2019), la variable fue convertida en millones de pesos. A continuación, los datos se deflactaron con el deflactor implícito del PIB (DIP) a precios del 2013 (INEGI, 2019). Por último, se aplicó el método de ajuste estacional X-11 a la serie anteriormente generada.

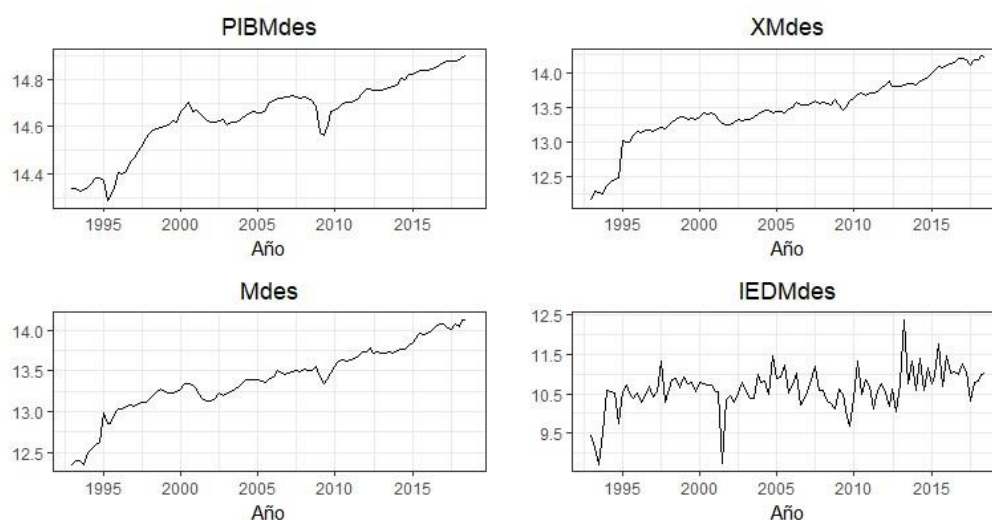
Importaciones de bienes intermedios. La serie fue sometida al mismo procedimiento usado para las exportaciones de bienes manufactureros.

Inversión extranjera directa destinada al sector manufacturero. Debido a la ausencia de datos para el periodo 1993Q1-1998Q3, se utilizaron las estimaciones obtenidas en la publicación *La*

inversión extranjera en México (Dussel Peters, 2000), las cuales consisten en el porcentaje anual de IED destinada al sector manufacturero. Luego se obtuvo el monto total de IED trimestral para el periodo mencionado anteriormente desde el SIE (Banco de México, 2019). A esas cifras se le aplicaron los porcentajes, con el objetivo de estimar el monto de IED destinada al sector manufacturero durante el periodo 1993Q1-1998Q3. Una vez realizado lo anterior, la serie fue convertida a millones de pesos. A continuación, la variable se deflactó con el DIP a precios del 2013 (INEGI, 2019). Por último, se aplicó el método de ajuste estacional X-11 a la serie anteriormente generada.

Al final, a todas las variables se les aplicó logaritmo natural. Las variables finales son presentadas en la figura 1, donde *PIBMdes* es el producto interno bruto manufacturero desestacionalizado a precios del 2013, *XMdes* es la exportación de bienes manufactureros desestacionalizada a precios del 2013, *Mdes* es la importación de bienes intermedios desestacionalizada a precios del 2013 e *IEDMdes* es la inversión extranjera directa destinada al sector manufacturero desestacionalizada a precios del 2013.

De la misma manera se proporciona la estadística descriptiva de la base de datos final en el cuadro 1. Las estadísticas presentadas corresponden a la media, desviación estándar, mínimo, percentil 25, percentil 75 y máximo. Cabe destacar que la variable *IEDMdes* presenta la mayor volatilidad mientras que *PIBMdes* es la que menor volatilidad tiene.



Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico, INEGI y Secretaría de Economía.

Figura 1: Series desestacionalizadas a precios del 2013.

Cuadro 1: Estadística descriptiva

Estadístico	Media	Desv. Est.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
PIBMdes	14.651	0.154	14.288	14.598	14.754	14.899
XMdes	13.478	0.457	12.159	13.297	13.794	14.238
Mdes	13.403	0.413	12.349	13.195	13.716	14.127
IEDMdes	10.617	0.527	8.707	10.436	10.857	12.378

Fuente: elaboración propia.

4. Metodología econométrica

El modelo propuesto para analizar empíricamente las variables mencionadas en la sección 3 es el autorregresivo con rezagos distribuidos (ARDL⁵) a través del enfoque *bounds test* con el propósito de examinar las relaciones de largo y corto plazo entre las exportaciones

⁵ Siglas de autoregressive distributed lags.

manufactureras y el desempeño del sector manufacturero. Este modelo fue propuesto por Pesaran et al. (2001). Una de las ventajas de este modelo es usar variables $I(0)$ e $I(1)$ al mismo tiempo⁶ (Shrestha y Chowdhury, 2005). De acuerdo a Philips (2018), los primeros pasos para aplicar el modelo ARDL con este enfoque consisten en:

1. Asegurar que la variable dependiente sea $I(1)$ ⁷.
2. Comprobar que las variables independientes sean no explosivas o tengan un orden de integración no mayor a $I(1)$.

Dado lo anterior, pruebas de raíz unitaria con y sin quiebre estructural son necesarias para aplicar el modelo ARDL con *bounds test*.

Este modelo está basado en mínimos cuadrados ordinarios⁸ (MCO), el cual es aplicable para series de tiempo no estacionarias y con diferentes orden de integración (Shrestha y Bhatta, 2018). Este modelo puede ser estimado independientemente de si los regresores en el modelo son todos $I(0)$, $I(1)$ o mutuamente cointegrados (Frimpong y Oteng-Abayie, 2006).

Otra ventaja de este modelo es que toma el suficiente número de rezagos para capturar el proceso de generación de datos desde un marco general a uno específico (Shrestha y Chowdhury, 2005). Además, un modelo dinámico de corrección de errores puede ser derivado de un modelo ARDL a través de una transformación lineal (Pesaran et al., 2001; Shrestha y Chowdhury, 2005; Pesaran, 2015). Adicionalmente, el modelo de corrección de errores integra la dinámica de corto plazo con el equilibrio de largo plazo sin perder información de largo plazo y así evita problemas como regresiones espurias (Shrestha y Bhatta, 2018).

En la construcción del modelo ARDL se hizo uso de las siguientes variables binarias⁹ para hacer énfasis en los efectos de las dos últimas crisis en México (1995 y 2008-2009):

⁶ Pruebas de cointegración de Johansen no puede ser aplicado directamente si las variables tienen diferente orden de integración o si todas éstas son estacionarias. Este método requiere que todas las variables estén integradas de orden 1. En cambio, aplicar VAR implicaría obtener diferencias a las series no estacionarias. Como consecuencia información de largo plazo se perdería (Shrestha y Bhatta, 2018).

⁷ Si la variable dependiente fuera estacionaria, entonces la cointegración no es posible y cualquier variable independiente $I(1)$ debe ser diferenciada (Philips, 2018).

⁸ OLS por sus siglas en inglés.

⁹ El modelo ARDL con *bounds test* no se ve afectado por la inclusión de variables binarias (Pesaran et al., 2001).

- B08Q4=1 si Fecha=2008Q4, 0 en otro caso.
- B09Q1=1 si Fecha=2009Q1, 0 en otro caso.
- B95Q1=1 si Fecha=1995Q1, 0 en otro caso.
- B95Q2=1 si Fecha=1995Q2, 0 en otro caso.

Siguiendo la metodología econométrica empleada por Pesaran et al. (2001) y por Chee Keong et al. (2005), se construye el vector autorregresivo de orden p, denotado como VAR(p) para la siguiente función:

$$z_t = \mu + \sum_{i=1}^p \beta_i z_{t-i} + \epsilon_t \quad (1)$$

Donde z_t es el vector de x_t y y_t , siendo y_t la variable dependiente definida como $PIBMdes$ y $x_t = [XMdes \quad Mdes \quad IEDMdes]^T$ representa el vector de variables explicativas. $\mu = [\mu_y \quad \mu_x]^T$ es el vector de términos constantes, β_i es una matriz de parámetros del modelo VAR para rezago i. y_t debe ser una variable I (1) y los regresores pueden ser I (0) o I (1) (Chee Keong et al., 2005). El modelo de corrección de errores se define como:

$$\Delta z_t = \mu + \alpha t + \lambda z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta z_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

Donde $\Delta \equiv 1 - L$ es el operador de diferencias. λ es la matriz de multiplicadores de largo plazo y está particionada como:

$$\lambda = \begin{bmatrix} \lambda_{yy} & \lambda_{yx} \\ \lambda_{xy} & \lambda_{xx} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Los elementos de la diagonal principal en (3) son no restringidos, así que las series seleccionadas pueden ser I (0) o I (1). Si $\lambda_{yy} = 0$, entonces y es I (1). En cambio, si $\lambda_{yy} < 0$, entonces y es I (0).

El procedimiento VECM descrito anteriormente es válido solamente en la prueba de un vector de cointegración como máximo entre la variable dependiente (y_t) y los regresores (x_t). Basado en Pesaran et al. (2001), se sigue el caso III, el cual consiste en asumir interceptos no restringidos y

sin tendencia. Lo anterior equivale a imponer $\lambda_{xy} = 0$, $\mu \neq 0$ y $\alpha = 0$. Por lo tanto, el modelo de corrección de errores no restringido puede establecerse de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \Delta PIBMdes_t &= \beta_0 + \beta_1 PIBMdes_{t-1} + \beta_2 XMdes_{t-1} + \beta_3 Mdes_{t-1} \\ &+ \beta_4 IEDMdes_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_5 \Delta PIBMdes_{t-i} \\ &+ \sum_{i=1}^q \beta_6 \Delta XMdes_{t-i} + \sum_{i=1}^r \beta_7 \Delta Mdes_{t-i} \\ &+ \sum_{i=1}^s \beta_8 \Delta IEDMdes_{t-i} + u_t \end{aligned} \quad (4)$$

Donde Δ es el operador de primeras diferencias, u_t es un término ruido blanco y todas las variables son expresadas en logaritmo natural. Ecuación (4) puede ser vista como un modelo ARDL de orden (p, q, r, s). Esta ecuación señala que el crecimiento del producto interno bruto derivado del sector manufacturero tiende a ser influenciado y explicado por sus valores pasados, por lo que involucra otras perturbaciones o choques. Para poner en relieve las crisis de 1994-1995 y 2008-2009, variables binarias fueron agregadas al modelo. Ante esto, la ecuación (4) puede ser reescrita de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \Delta PIBMdes_t &= \beta_0 + \beta_1 PIBMdes_{t-1} + \beta_2 XMdes_{t-1} + \beta_3 Mdes_{t-1} \\ &+ \beta_4 IEDMdes_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_5 \Delta PIBMdes_{t-i} \\ &+ \sum_{i=1}^q \beta_6 \Delta XMdes_{t-i} + \sum_{i=1}^r \beta_7 \Delta Mdes_{t-i} \\ &+ \sum_{i=1}^s \beta_8 \Delta IEDMdes_{t-i} + \beta_9 B95Q1 + \beta_{10} B95Q2 \\ &+ \beta_{11} B08Q4 + \beta_{12} B09Q1 + u_t \end{aligned} \quad (5)$$

Los rezagos se escogen de acuerdo con el *Schwarz Bayesian Criterion*. A partir de la estimación del modelo de corrección de errores, las elasticidades a largo plazo son el coeficiente de una variable explicativa retrasada (multiplicada por un signo negativo) dividida por el coeficiente de la variable dependiente rezagada. Los efectos a corto plazo son capturados por los coeficientes de las primeras variables diferenciadas en la ecuación (5).

Después de estimar la ecuación (5), se calculan los estadísticos F y W para analizar la relación a largo plazo entre las variables en cuestión. La prueba se puede realizar imponiendo restricciones a los coeficientes estimados a largo plazo del PIB manufacturero, las exportaciones

manufactureras, las importaciones de bienes intermedios y la IED destinada al sector manufacturero. La hipótesis nula y alternativa son:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0 \text{ (Inexistencia de relación de largo plazo)}$$

$$H_A : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0 \text{ (Existencia de relación de largo plazo)}$$

Los estadísticos obtenidos se comparan con los valores críticos de los límites inferior y superior. Los valores críticos de límite inferior asumen que las variables explicativas x_t están integradas de orden cero, mientras que los valores críticos del límite superior suponen que las variables explicativas están integradas de orden uno.

Por lo tanto, los criterios para rechazar la hipótesis nula en esta prueba son los siguientes:

- Si los estadísticos F y W son menores que el valor del límite inferior, la hipótesis nula es no rechazada y se concluye la inexistencia de una relación de largo plazo entre *PIBMdes* y las variables independientes.
- Si los estadísticos F y W son mayores que el valor del límite superior, la hipótesis nula es rechazada y se concluye la existencia de una relación de largo plazo entre *PIBMdes* y las variables explicativas.
- Si los estadísticos se encuentran entre el límite inferior y superior, la prueba es inconclusa.

5. Resultados

5.1. Pruebas de raíz unitaria

Antes de estimar el modelo ARDL es necesario comprobar el orden de integración de las variables. Lo anterior con el propósito de asegurarse que las variables no sean integradas de orden mayor a uno.

Para realizar las pruebas de raíz unitaria se seleccionó el número de rezagos usando el criterio *Schwarz info criterion*¹⁰ y se usa un nivel de significancia al 5%. En primer lugar, se aplicaron

¹⁰ Ng y Perron (2001) mencionan que las pruebas de raíz unitaria requieren la selección de un rezago. Además, señalan que hasta la fecha no existe algún procedimiento operacional para seleccionar rezagos que arroje resultados robustos y satisfactorios.

pruebas Augmented Dickey-Fuller (ADF) a las variables *PIBMdes*, *XMdes*, *Mdes* e *IEDMdes*. Los resultados son presentados en el Apéndice A.1 para las variables en nivel y en primeras diferencias. Las pruebas fueron aplicadas para los casos: a) sin intercepto y tendencia, b) con intercepto y sin tendencia y c) con intercepto y tendencia.

La hipótesis nula en las pruebas de raíz unitaria es presencia de raíz unitaria y la hipótesis alternativa es que la serie es estacionaria. El criterio para rechazar la hipótesis nula es que el valor proporcionado por la prueba sea mayor al valor presentado en la tabla de MacKinnon en valor absoluto. Para el análisis de las pruebas de raíz unitaria se hace solamente énfasis en las pruebas con intercepto e intercepto y tendencia.

Para las pruebas en nivel, la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria no es rechazada para las variables *PIBMdes* y *Mdes*. En cambio, las pruebas para la variable *IEDMdes* rechazan la hipótesis nula. Por lo tanto, *IEDMdes* es una variable $I(0)$. En cambio, los resultados para la variable *XMdes* son inconclusos.

Como paso siguiente, se obtuvieron primeras diferencias para todas las variables y se volvió a aplicar la prueba ADF. Los resultados rechazaron la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria. Con esto, se concluyó que las variables *PIBMdes* y *Mdes* son $I(1)$ e *IEDMdes* es $I(0)$. Para el caso de *XMdes*, solamente se sabe que es $I(0)$ o $I(1)$.

Debido a lo anterior, se aplicó la prueba DF-GLS¹¹ con el propósito de tener más certeza. Los resultados son presentados en el Apéndice A.2. El criterio para rechazar la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria es similar a la utilizada en las pruebas ADF (manejo de tablas de MacKinnon). Se confirman los resultados obtenidos en las pruebas ADF para las series *PIBMdes*, *Mdes* e *IEDMdes*. Las pruebas DF-GLS muestran que *XMdes* es una variable $I(1)$. Por lo tanto, entre los resultados de las pruebas ADF y DF-GLS, ninguna de las variables es integrada de orden dos.

¹¹ Elliott et al. (1996) proponen una versión modificada de la prueba ADF. Esta prueba es conocida como prueba DF-GLS y se caracteriza por tener un mayor poder estadístico en comparación con otras pruebas de raíz unitaria.

5.2. Pruebas de raíz unitaria con quiebre estructural

Como requisito para el modelo ARDL, se tiene que analizar cuán sensible son las variables ante un quiebre estructural. Por esto, se aplicó la prueba Zivot-Andrews, la cual permite analizar la existencia de raíz unitaria en una variable ante la presencia de un cambio estructural¹². Los resultados son reportados en el Apéndice B. Los casos reportados para la prueba son: a) presencia de quiebre estructural en intercepto, b) presencia de quiebre estructural en tendencia y c) presencia de quiebre estructural en intercepto y tendencia. Las pruebas se aplicaron a las variables en nivel y en primeras diferencias. De igual manera, se utilizó un nivel de significancia al 5%.

La hipótesis nula de la prueba Zivot-Andrews es presencia de raíz unitaria con intercepto que excluye cualquier quiebre estructural. El criterio para rechazar la hipótesis nula es similar al empleado en las pruebas ADF y DF-GLS (manejo de tablas de MacKinnon).

Usando las variables en nivel, las pruebas de Zivot-Andrews no rechazan la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria con quiebre estructural para las variables *PIBMdes* y *Mdes*. En cambio, la hipótesis nula se rechaza para *XMdes* e *IEDMdes*.

Ante lo anterior, se obtuvieron las primeras diferencias para todas las variables y se aplicó otra vez la prueba de Zivot-Andrews. Los resultados señalan que todas las pruebas rechazan la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria con quiebre estructural en intercepto, tendencia y ambas.

5.3. Modelo ARDL con bounds test

Una vez realizada las pruebas de raíz unitaria, se puede concluir que ninguna de las variables utilizada es $I(2)$ ya sea con o sin quiebre estructural. Ante estos resultados, se puede estimar el modelo ARDL bajo el enfoque de *bounds test*. Los resultados son presentados en el Apéndice C.

El criterio utilizado para la selección de rezagos de este modelo fue el *Schwarz Bayesian Criterion*. Dicho método arrojó como resultado el ARDL de orden (1,0,4,2) donde el orden de

¹² Pruebas convencionales de raíz unitaria no permiten la posibilidad de quiebres estructurales. Asumiendo que el tiempo del quiebre es un fenómeno exógeno, Perron muestra que el poder para rechazar la hipótesis de raíz unitaria disminuye cuando la hipótesis alternativa de estacionariedad es verdadera y el quiebre estructural es ignorado (Waheed et al., 2007).

rezagos corresponde al *PIBMdes*, *XMdes*, *Mdes* e *IEDMdes*. A dicho modelo se le agregaron cuatro variables binarias correspondientes a 1995Q1, 1995Q2, 2008Q4 y 2009Q1, las cuales están relacionadas con las dos últimas crisis en México.

Es observable que la mayoría de los parámetros son estadísticamente significativos (i.e. $p\text{-value} < 0.05$ y $\text{parámetro} < 2 \times \text{error estándar}$). La parte relevante de la tabla presentada en el Apéndice C es la relacionada con *bounds testing*. El criterio de evaluación es el siguiente: si el estadístico F o W es mayor al límite superior se rechaza la hipótesis nula de no existencia de efectos en niveles. Los estadísticos F y W presentados en la tabla son mayores al límite superior al 95 y 90%. Por lo tanto, se puede concluir que existe cointegración entre la variable $I(0)$ y las variables $I(1)$. Ante esto, se puede suponer la existencia de al menos una relación de largo o corto plazo entre estas variables.

Una vez rechazada la hipótesis nula se revisa la parte final de la tabla. En esa parte se presenta las pruebas de correlación serial, forma funcional, normalidad y heterocedasticidad.

Para la prueba de correlación serial, los estadísticos LM y F no rechazan la hipótesis nula de ausencia de correlación serial. Para la prueba de forma funcional, se concluye que la forma funcional del modelo es adecuada o correcta. Para la prueba de normalidad, no se rechaza la hipótesis nula de normalidad en los residuales. Por último, la prueba de heterocedasticidad lanzó como resultado la ausencia de heterocedasticidad en los residuales, no rechazando de esta manera la hipótesis nula de homocedasticidad en los residuales. El criterio para no rechazar la hipótesis nula de las pruebas anteriores es observar que el $p\text{-value}$ sea mayor a 0.05.

Otra parte relevante para el modelo, es checar los residuos recursivos con el fin de analizar la estabilidad del modelo (i.e. sensibilidad del modelo ante un quiebre estructural). Para lo anterior, se presenta las pruebas CUSUM y CUSUMSQ.

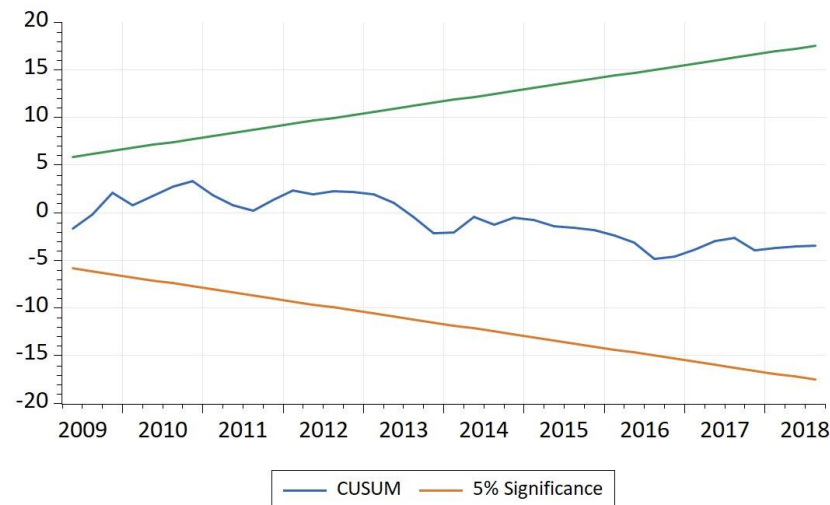


Figura 2: CUSUM.

Con la prueba CUSUM se trata de analizar la existencia de problemas con los residuos recursivos en términos de media. En cambio, con la prueba CUSUMSQ se trata de comprobar la existencia de problemas con los residuos recursivos en términos de varianza. El criterio para descartar esos problemas es observar si la línea que corresponde al CUSUM o CUSUMSQ no cruce los límites inferior y superior. En ambas figuras, la línea no rebasa esos límites. Por lo tanto, el modelo ARDL con *bounds test* propuesto es estable.

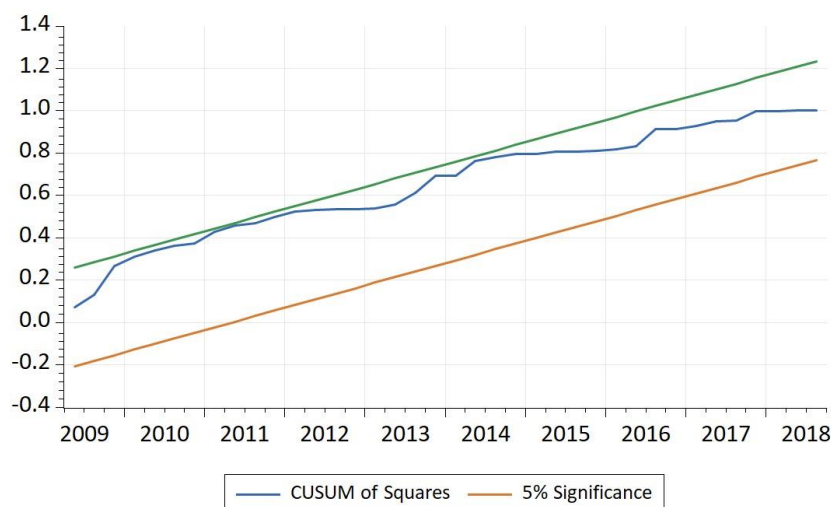


Figura 3: CUSUMSQ.

5.4. Modelos de largo y corto plazo

Como el modelo ARDL (1,0,4,2) con *bounds test* propuesto ha aprobado todas las pruebas, se puede continuar con la estimación de los modelos de largo y corto plazo. Por lo tanto, como siguiente paso, se obtuvo el modelo de largo plazo derivado del modelo ARDL. Los resultados completos son presentados en el Apéndice D. La ecuación que representa la relación de largo plazo entre estas variables se encuentra representada en ecuación (6), en donde los números en paréntesis son los errores estándar.

$$\begin{aligned} \hat{PIBMdes} = & 10.1334 - 0.0470XMdes + 0.3339Mdes + 0.0677IEDMdes \\ & - 0.1376B08Q4 - 0.5583B09Q1 - 0.4045B95Q1 - 0.5720B95Q2 \quad (6) \\ & (0.2849) \quad (0.1489) \quad (0.1621) \quad (0.0242) \\ & (0.0619) \quad (0.0951) \quad (0.1058) \quad (0.1154) \end{aligned}$$

Los parámetros estadísticamente no significativos son aquellos que son menores a 2 veces el error estándar asociado al parámetro. Ecuación (6) muestra las siguientes relaciones:

Un incremento de 1% en *Mdes* genera un incremento de 0.334% en *PIBMdes*. Con este parámetro puede observarse el impacto de las importaciones sobre el desempeño del sector manufacturero (medido a través del PIB generado por este sector). Por lo tanto, el PIB

manufacturero depende en buena medida de las importaciones de bienes intermedios, lo cual es consistente con lo planteado en la introducción.

Un incremento de 1% en *IEDMdes* genera un incremento de 0.068% en *PIBMdes*. Este parámetro muestra un casi nulo efecto sobre el PIB manufacturero, pero es estadísticamente significativo y positivo. Lo anterior refleja que la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo sobre el sector manufacturero, pero es bajo y puede deberse a ineficiencias o fallas en los mecanismos de transmisión de la IED sobre el sector manufacturero.

Las variables binarias utilizadas muestran el efecto negativo de las dos últimas crisis en México sobre el PIB manufacturero. Cabe recalcar el impacto de -0.5583 y -0.5720 de las variables binarias B09Q1 y B95Q2 sobre el PIB del sector manufacturero. Por lo anterior, las dos últimas crisis afectaron en gran manera al sector manufacturero mexicano.

La variable *XMdes* no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre *PIBMdes*. Además, el coeficiente asociado a esta variable es cercano a cero (-0.0470). El hecho de que el parámetro sea estadísticamente no significativa puede mostrar una desconexión entre las exportaciones de bienes manufactureros y el desempeño del sector manufacturero.

Por lo anterior, en el largo plazo se llegan a las siguientes observaciones: a) las importaciones de bienes intermedios tienen un efecto positivo sobre el PIB del sector manufacturero, lo cual puede implicar una dependencia de este sector sobre este tipo de importaciones, b) la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo y cercana a cero en el sector manufacturero, c) las exportaciones manufactureras no tiene un efecto sobre el PIB manufacturero y d) las dos últimas crisis financieras en México tienen efectos de largo plazo sobre el sector manufacturero.

Por último, se generó el modelo de corto plazo (corrección de errores). Los resultados completos del modelo son presentados en el Apéndice E. La ecuación que representa a este modelo se presenta en (7), en donde los números entre paréntesis son los errores estándar y la *d* antes de la variable representa al operador de diferencia (consultar el Apéndice E para mayor información). Los parámetros estadísticamente no significativos son aquellos que son menores a 2 veces el error estándar asociado al parámetro.

$$\begin{aligned}
 dPIBMdes = & -0.0084dXMdes + 0.1558dMdes + 0.0382dMdes1 \\
 & \quad (0.0271) \quad (0.0371) \quad (0.0265) \\
 & - 0.0832dMdes2 - 0.0702dMdes3 + 0.0013dIEDMdes \\
 & \quad (0.0209) \quad (0.0208) \quad (0.0026) \\
 & - 0.0072dIEDMdes1 - 0.0247dB08Q4 - 0.1000dB09Q1 \\
 & \quad (0.0024) \quad (0.0104) \quad (0.0113) \\
 & - 0.0725dB95Q1 - 0.1025dB95Q2 - 0.1792ecm(-1) \\
 & \quad (0.0146) \quad (0.0158) \quad (0.0245)
 \end{aligned} \tag{7}$$

La parte relevante de este modelo es la relacionada con la corrección de errores y está representada con la variable **ecm (-1)** cuya ecuación es $ecm = PIBMDES + 0.0469XMDES - 0.3339MDES - 0.0677IEDMDES - 10.1334C + 0.1376B08Q4 + 0.5583B09Q1 + 0.4045B95Q1 + 0.5720B95Q2$. El coeficiente de esta variable debe estar entre 0 y -1 y debe ser estadísticamente significativo ya que esto implicaría que el modelo converge e indirectamente señalaría la existencia de una relación significativa a largo plazo. Se puede observar que la variable **ecm (-1)** cumple con las condiciones anteriores con un coeficiente de -0.1792 y, a la vez, siendo estadísticamente significativo. Por lo tanto, el modelo converge. Un coeficiente más cercano a -1 implica un equilibrio más fuerte. Por lo tanto, el equilibrio en este modelo es débil o lento.

Ya que el coeficiente de $ecm (-1)$ es -0.1792 y es altamente significativo estadísticamente, implica que el desequilibrio que se produce debido a un shock se corrige totalmente en 5.6 trimestres a una tasa de alrededor del 18% por trimestre. Las demás variables muestran los componentes de corto plazo, por lo tanto, si éstas son estadísticamente significativas, existe un efecto de estas variables sobre la variable dependiente en el corto plazo.

En este modelo, un cambio en las exportaciones de bienes manufactureros ($dXMdes$) no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre un cambio en el PIB manufacturero ($dPIBMdes$), lo cual confirma una desconexión entre las exportaciones manufactureras y el desempeño del sector manufacturero, en el corto plazo.

Por otro lado, un cambio en las importaciones de bienes intermedios ($dMdes$) tiene un efecto positivo en el cambio del PIB manufacturero ($dPIBMdes$), lo cual confirma el importante rol de las importaciones de bienes intermedios sobre el sector manufacturero. Al mismo tiempo, un cambio en las importaciones de bienes intermedios de hace 1 periodo ($dMdes1$) tiene un efecto

positivo sobre el cambio en el PIB manufacturero, pero es estadísticamente no significativo. Además, cambios en las importaciones de bienes intermedios de hace 2 y 3 periodos ($dMdes2$ y $dMdes3$, respectivamente) tiene un efecto negativo en el cambio del PIB manufacturero pero el efecto es casi nulo.

Un cambio en la IED destinada al sector manufacturero ($dIEDMdes$) tiene un efecto positivo, pero es estadísticamente no significativo sobre el cambio en el PIB manufacturero. Sin embargo, un cambio en la IED destinada al sector manufacturero de hace un periodo ($dIEDMdes1$) tiene un efecto negativo, pero casi nulo sobre $dPIBMdes$. Lo anterior puede interpretarse que los efectos de la IED no son visibles a corto plazo sobre el sector manufacturero, sino que se requiere un lapso de tiempo para que dicho efecto se presente.

Por último, las variables binarias muestran el efecto negativo de las crisis de 1994-1995 y 2008-2009 en el corto plazo. Destacan las variables $dB09Q1$ y $dB95Q2$ con unos coeficientes de -0.1000 y -0.1025, respectivamente. Ante esto, las dos últimas crisis en México tienen efectos de corto y largo plazo sobre el producto interno bruto del sector manufacturero.

Por lo anterior, en el corto plazo se llegan a las siguientes observaciones: a) variaciones en las exportaciones manufactureras no generan efectos sobre las variaciones sobre el PIB manufacturero, b) las variaciones en las importaciones de bienes intermedios, en general, tienen un efecto positivo sobre el desempeño manufacturero lo cual puede implicar una dependencia de este sector sobre este tipo de importaciones, c) cambios en la IED destinada al sector manufacturero tiene casi nulo efecto en el corto plazo sobre las variaciones en el PIB manufacturero y d) las dos últimas crisis económicas en México tuvieron efectos considerables de corto plazo sobre el sector manufacturero.

6. Conclusiones

La hipótesis *export-led growth* sostiene a las exportaciones como una estrategia para el desarrollo económico. Como consecuencia, un proceso de liberalización comercial fue llevada a cabo desde la década de los ochentas en México en donde las exportaciones manufactureras fueron

propuestas como palanca para el crecimiento económico mexicano. Por lo anterior, las exportaciones manufactureras se reflejarían en el desempeño del sector manufacturero medido a través del PIB manufacturero.

Para analizar la validez de dicha hipótesis sobre el sector manufacturero mexicano se hizo uso de un modelo ARDL con el enfoque de *bounds test* debido a que las variables empleadas eran una mezcla de series I (0) e I (1). Una vez que el modelo aprobó todas las pruebas, los modelos de largo y corto plazo fueron obtenidos.

En el largo plazo se llegan a las siguientes observaciones: a) las importaciones de bienes intermedios tienen un efecto positivo sobre el PIB del sector manufacturero, lo cual puede implicar una dependencia de este sector sobre este tipo de importaciones, b) la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo y cercana a cero en el sector manufacturero, c) las exportaciones manufactureras no tienen un efecto sobre el PIB manufacturero y d) las dos últimas crisis financieras en México tienen efectos de largo plazo sobre el sector manufacturero.

Por otra parte, en el corto plazo se llegan a los siguientes resultados: a) variaciones en las exportaciones manufactureras no generan efectos sobre las variaciones sobre el PIB manufacturero, b) las variaciones en las importaciones de bienes intermedios, en general, tienen un efecto positivo sobre el desempeño manufacturero lo cual puede implicar una dependencia de este sector sobre este tipo de importaciones, c) cambios en la IED destinada al sector manufacturero tiene casi nulo efecto en el corto plazo sobre las variaciones en el PIB manufacturero y d) las dos últimas crisis económicas en México tuvieron efectos considerables de corto plazo sobre el sector manufacturero.

Ante los resultados anteriores, la hipótesis *export-led growth* no se valida en el sector manufacturero ya que las exportaciones de bienes manufactureros muestran una desvinculación con el desempeño del sector manufacturero, tanto en el corto como en el largo plazo.

Por otro lado, las importaciones de bienes intermedios tienen un rol importante sobre el PIB manufacturero y la IED tiene un casi nulo efecto. Ante lo anterior, buscar estrategias en donde la producción del sector manufacturero se base cada vez más en insumos nacionales y buscar canales

a través de los cuales la inversión extranjera directa sea utilizada de la mejor manera pueden ser opciones para mejorar el desempeño del sector manufacturero.

Apéndice A. Pruebas de raíz unitaria

Apéndice A.1. Pruebas ADF

Pruebas ADF			
Variable	Tipo	Niveles	1era dif.
PIBMdes	Ninguna	1.88	-7.14
	Intercepto	-1.41	-7.47
	Intercepto y tendencia	-2.51	-7.46
XMdes	Ninguna	3.06	-9.51
	Intercepto	-2.83	-10.27
	Intercepto y tendencia	-3.64	-3.64
Mdes	Ninguna	3.12	-9.77
	Intercepto	-2.00	-10.69
	Intercepto y tendencia	-3.26	-10.74
IEDMdes	Ninguna	0.58	-11.08
	Intercepto	-6.63	-11.08
	Intercepto y tendencia	-7.37	-11.10

Tabla de MacKinnon			
Tipo	Significancia		
	1%	5%	10%
Ninguna	-2.59	-1.94	-1.61
Intercepto	-3.50	-2.90	-2.58
Intercepto y tendencia	-4.05	-3.45	-3.15

Hipótesis nula: presencia de raíz unitaria.

Hipótesis alternativa: serie estacionaria.

Criterio de rechazo de la hipótesis nula:

$|\text{Valor prueba}| > |\text{Valor en tablas de MacKinnon al } x\% \text{ de significancia}|$

Apéndice A.2. Pruebas DF-GLS

Pruebas DF-GLS			
Variable	Tipo	Niveles	1era dif.
PIBMdes	Intercepto	0.56	-7.47
	Intercepto y tendencia	-2.19	-7.49
XMdes	Intercepto	1.35	-5.63
	Intercepto y tendencia	-1.31	-8.53
Mdes	Intercepto	1.55	-9.99
	Intercepto y tendencia	-1.60	-10.75
IEDMdes	Intercepto	-3.15	-13.35
	Intercepto y tendencia	-4.01	-15.02

Tabla de MacKinnon			
Tipo	Significancia		
	1%	5%	10%
Intercepto	-2.59	-1.94	-1.61
Intercepto y tendencia	-3.58	-3.03	-2.74

Hipótesis nula: presencia de raíz unitaria.

Hipótesis alternativa: serie estacionaria.

Criterio de rechazo de la hipótesis nula:

$|\text{Valor prueba}| > |\text{Valor en tablas de MacKinnon al } x\% \text{ de significancia}|$

Apéndice B. Pruebas de raíz unitaria con quiebre estructural

Pruebas de Zivot - Andrews

Variable	Tipo	Niveles	1era dif.
PIBMdes	Intercepto	-3.58	-8.12
	Tendencia	-3.07	-7.53
	Ambos	-3.67	-8.08
XMdes	Intercepto	-6.18	-11.56
	Tendencia	-5.09	-11.13
	Ambos	-6.19	-13.49
Mdes	Intercepto	-4.57	-11.54
	Tendencia	-4.51	-11.35
	Ambos	-4.57	-12.89
IEDMdes	Intercepto	-8.84	-16.22
	Tendencia	-8.76	-16.03
	Ambos	-8.66	-16.89

Tabla de MacKinnon

Tipo	Significancia		
	1%	5%	10%
Intercepto	-5.34	-4.80	-4.58
Tendencia	-4.93	-4.42	-4.11
Ambos	-5.57	-5.08	-4.82

Hipótesis nula: presencia de raíz unitaria con intercepto que excluye cualquier quiebre estructural.

Hipótesis alternativa: la serie es un proceso tendencia-estacionario con un quiebre estructural en un punto desconocido en el tiempo.

Criterio de rechazo de la hipótesis nula:

$|\text{Valor prueba}| > |\text{Valor en tablas de MacKinnon al } x\% \text{ de significancia}|$

Apéndice C. Modelo ARDL con *bounds test*

Autoregressive Distributed Lag Estimates

ARDL(1,0,4,2) selected based on Schwarz Bayesian Criterion

Dependent variable is PIBMDES

99 observations used for estimation from 1994Q1 to 2018Q3

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
PIBMDES(-1)	0.8208	0.0245	33.4725[0.000]
XMDES	-0.0084	0.0271	-0.3105[0.757]
MDES	0.1558	0.0371	4.1967[0.000]
MDES(-1)	-0.0578	0.0429	-1.3461[0.182]
MDES(-2)	-0.1214	0.0299	-4.0604[0.000]
MDES(-3)	0.0130	0.0258	0.5059[0.614]
MDES(-4)	0.0702	0.0208	3.3811[0.001]
IEDMDES	0.0013	0.0026	0.4864[0.628]
IEDMDES(-1)	0.0036	0.0027	1.3599[0.177]
IEDMDES(-2)	0.0072	0.0024	2.9553[0.004]
C	1.8160	0.2377	7.6387[0.000]
B08Q4	-0.0247	0.0104	-2.3662[0.020]
B09Q1	-0.1000	0.0113	-8.8726[0.000]
B95Q1	-0.0725	0.0146	-4.9710[0.000]
B95Q2	-0.1025	0.0158	-6.4982[0.000]
R-Squared	0.9957	R-Bar-Squared	0.9950
S.E. of Regression	0.0101	F-Stat.	F(14,84) 1392.2[0.000]
Mean of Dependent Variable	14.6635	S.D. of Dependent Variable	0.1432
Residual Sum of Squares	0.0086	Equation Log-likelihood	322.2754
Akaike Info. Criterion	307.2754	Schwarz Bayesian Criterion	287.8120

DW-statistic 2.2020 Durbin's h-statistic -1.0364[0.300]

Testing for existence of a level relationship among the variables in the ARDL model

F-statistic	95% Lower Bound	95% Upper Bound	90% Lower Bound	90% Upper Bound
17.5582	3.3045	4.3807	2.7719	3.7890
W-statistic	95% Lower Bound	95% Upper Bound	90% Lower Bound	90% Upper Bound
70.2328	13.2180	17.5230	11.0876	15.1559

If the statistic lies between the bounds, the test is inconclusive. If it is above the upper bound, the null hypothesis of no level effect is rejected. If it is below the lower bound, the null hypothesis of no level effect can't be rejected.

Diagnostic Tests

Test Statistics	LM Version	F Version
A:Serial Correlation	CHSQ(4) = 5.1690[0.270] F(4,80)	= 1.1018[0.362]
B:Functional Form	CHSQ(1) = 0.5903[0.442] F(1,83)	= 0.4978[0.482]
C:Normality	CHSQ(2) = 2.5570[0.278]	Not applicable
D:Heteroscedasticity	CHSQ(1) = 1.7993[0.180] F(1,97)	= 1.7956[0.183]

A: Lagrange multiplier test of residual serial correlation.

B: Ramsey's RESET test using the square of the fitted values.

C: Based on a test of skewness and kurtosis of residuals.

D: Based on the regression of squared residuals on squared fitted values.

Apéndice D. Modelo de largo plazo

Estimated Long Run Coefficients using the ARDL Approach

ARDL(1,0,4,2) selected based on Schwarz Bayesian Criterion

Dependent variable is PIBMDES

99 observations used for estimation from 1994Q1 to 2018Q3

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
XMDES	-0.0470	0.1489	-0.3153[0.753]
MDES	0.3339	0.1621	2.0596[0.043]
IEDMDES	0.0677	0.0242	2.8014[0.006]
C	10.1334	0.2849	35.5715[0.000]
B08Q4	-0.1376	0.0619	-2.2218[0.029]
B09Q1	-0.5583	0.0951	-5.8683[0.000]
B95Q1	-0.4045	0.1058	-3.8232[0.000]
B95Q2	-0.5720	0.1154	-4.9585[0.000]

Testing for existence of a level relationship among the variables in the ARDL model

F-statistic	95% Lower Bound	95% Upper Bound	90% Lower Bound	90% Upper Bound
17.5582	3.3045	4.3807	2.7719	3.7890
W-statistic	95% Lower Bound	95% Upper Bound	90% Lower Bound	90% Upper Bound
70.2328	13.2180	17.5230	11.0876	15.1559

If the statistic lies between the bounds, the test is inconclusive. If it is above the upper bound, the null hypothesis of no level effect is rejected. If it is below the lower bound, the null hypothesis of no level effect can't be rejected. The critical value bounds are computed by stochastic simulations using 20000 replications.

Apéndice E. Modelo de corto plazo

Error Correction Representation for the Selected ARDL Model

ARDL(1,0,4,2) selected based on Schwarz Bayesian Criterion

Dependent variable is dPIBMDES

99 observations used for estimation from 1994Q1 to 2018Q3

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
dXMDES	-0.0084	0.0271	-0.3105[0.757]
dMDES	0.1558	0.0371	4.1967[0.000]
dMDES1	0.0382	0.0265	1.4390[0.154]
dMDES2	-0.0832	0.0209	-3.9908[0.000]
dMDES3	-0.0702	0.0208	-3.3811[0.001]
dIEDMDES	0.0013	0.0026	0.4864[0.628]
dIEDMDES1	-0.0072	0.0024	-2.9553[0.004]
dB08Q4	-0.0247	0.0104	-2.3662[0.020]
dB09Q1	-0.1000	0.0113	-8.8726[0.000]
dB95Q1	-0.0725	0.0146	-4.9710[0.000]
dB95Q2	-0.1025	0.0158	-6.4982[0.000]
ecm(-1)	-0.1792	0.0245	-7.3082[0.000]

List of additional temporary variables created:

dPIBMDES = PIBMDES-PIBMDES(-1)	dXMDES = XMDES-XMDES(-1)
dMDES = MDES-MDES(-1)	dMDES1 = MDES(-1)-MDES(-2)
dMDES2 = MDES(-2)-MDES(-3)	dMDES3 = MDES(-3)-MDES(-4)
dIEDMDES = IEDMDES-IEDMDES(-1)	dIEDMDES1 = IEDMDES(-1)-IEDMDES(-2)
dB08Q4 = B08Q4-B08Q4(-1)	dB09Q1 = B09Q1-B09Q1(-1)
dB95Q1 = B95Q1-B95Q1(-1)	dB95Q2 = B95Q2-B95Q2(-1)

$$\text{ecm} = \text{PIBMDES} + 0.0469 \cdot \text{XMDES} - 0.3339 \cdot \text{MDES} - 0.0677 \cdot \text{IEDMDES} - 10.1334 \cdot \text{C} + 0.1376 \cdot \text{B08Q4} + 0.5583 \cdot \text{B09Q1} + 0.4045 \cdot \text{B95Q1} + 0.5720 \cdot \text{B95Q2}$$

R-Squared	0.8101	R-Bar-Squared	0.7784
S.E. of Regression	0.0101	F-Stat. F(12,86)	29.8547[0.000]
Mean of Dependent Variable	0.0057	S.D. of Dependent Variable	0.0215
Residual Sum of Squares	0.0086	Equation Log-likelihood	322.2754
Akaike Info. Criterion	307.2754	Schwarz Bayesian Criterion	287.8120
DW-statistic	2.2020		

R-Squared and R-Bar-Squared measures refer to the dependent variable dPIBMDES and in cases where the error correction model is highly restricted, these measures could become negative.

Testing for existence of a level relationship among the variables in the ARDL model

F-statistic	95% Lower Bound	95% Upper Bound	90% Lower Bound	90% Upper Bound
17.5582	3.3045	4.3807	2.7719	3.7890
W-statistic	95% Lower Bound	95% Upper Bound	90% Lower Bound	90% Upper Bound
70.2328	13.2180	17.5230	11.0876	15.1559

If the statistic lies between the bounds, the test is inconclusive. If it is above the upper bound, the null hypothesis of no level effect is rejected. If it is below the lower bound, the null hypothesis of no level effect can't be rejected. The critical value bounds are computed by stochastic simulations using 20000 replications.

Referencias

- Alvarado, Jennifer y Ramón Padilla (2017), “Política industrial y cambio estructural en México.” En *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*, 369–410, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42363/4/S1700602_es.pdf.
- Banco de México (2019), *Sistema de Información Económica*. Banco de México, URL: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/>.
- Berasaluce, Julen y José Romero (2017), “Economic growth and the external sector: Evidence from Korea, lessons for Mexico.” *Estudios Económicos*, 32, 95–131, URL: <https://estudioseconomicos.colmex.mx/archivo/EstudiosEconomicos2017/95-131.pdf>.
- Chee Keong, Choong, Zulkornain Yusop, y Venus Liew (2005), “Export-led growth hypothesis in Malaysia: An investigation using bounds test.” *Sunway Academic Journal*, 2, 13–22, URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/148366299.pdf>.
- Dussel Peters, Enrique (2000), “La inversión extranjera en México.” *Serie desarrollo productivo*, 80, URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4462/S00080670_es.pdf?sequence=1.
- Elliott, Graham, Thomas J. Rothenberg, y Stock James H. (1996), “Efficient tests for an autoregressive unit root.” *Econometrica*, 64, 813–836, URL: <http://www.jstor.org/stable/2171846>.
- Esquivel, Gerardo (1992), “Una nota sobre el comercio intraindustrial México - Estados Unidos.” *Estudios Económicos*, 7, 119–137, URL: <http://www.jstor.org/stable/40310224>.
- Feder, Gershon (1983), “On exports and economic growth.” *Journal of Development Economics*, 12, 59–73, URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/195171468314696616/pdf/REP254.pdf>.
- Frankel, Jeffrey A. y David H. Romer (1999), “Does Trade Cause Growth?” *American Economic Review*, 89, 379–399, URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/aer.89.3.379>.
- Frimpong, Joseph Magnus y Eric Fosu Oteng-Abayie (2006), “Bounds testing approach: an examination of foreign direct investment, trade, and growth relationships.” MPRA Paper 352, University Library of Munich, Germany, URL: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/352/1/MPRA_paper_352.pdf.
- Herzer, Dierk, Felicitas Nowak-Lehmann D., y Boriss Siliverstovs (2006), “Exportled growth in Chile: assessing the role of export composition in productivity growth.” *The Developing Economies*, 44, 306–328, URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1746-1049.2006.00019.x>.

- Iheanacho, Eugene (2017), “ARDL approach to trade liberalisation and economic growth in the developing country: Evidence from Nigeria.” *African Research Review*, 11, 138–159, URL: <https://www.ajol.info/index.php/ afrrev/article/download/157125/146736>.
- INEGI (2019), *Banco de Información Económica*. INEGI, URL: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.
- Khoon Goh, Soo, Chung Yan Sam, y Robert McNown (2017), “Re-examining foreign direct investment, exports, and economic growth in Asian economies using a bootstrap ARDL test for cointegration.” *Journal of Asian Economics*, 51, 12–22, URL: https://www.researchgate.net/publication/317392355_Reexamining_Foreign_Direct_Investment_Exports_and_Economic_Growth_in_Asian_Economies_Using_a_Bootstrap_Ardl_Test_for_Cointegration.
- Ladiray, Dominique y Benoit Quennevill (2001), “Desestacionalizar con el método x-11.” *Methodologica*, URL: https://www.census.gov/ts/papers/x11_spanish.pdf.
- Maneschiold, Per-Ola (2008), “A note on the export-led growth hypothesis: A time series approach.” *Cuadernos de Economía*, 45, 293–302, URL: <http://www.jstor.org/stable/41951865>.
- Moreno-Brid, Juan C. y Jaime Ros (2009), *Development and Growth in the Mexican Economy: A Historical Perspective*. Oxford University Press, Inc., New York.
- Moreno-Brid, Juan Carlos (2007), “Economic development and industrial performance in Mexico post-NAFTA.” En *Taller Nacional sobre “Migración interna y desarrollo en México: diagnóstico, perspectivas y políticas”*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, URL: <https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/jcmoreno.pdf>.
- Moreno-Brid, Juan Carlos, Jesús Santamaría, y Juan Carlos Rivas Valdivia (2005), “Industrialization and economic growth in Mexico after NAFTA: The road travelled.” *Development and Change*, 36, 1095–1119, URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0012-155X.2005.00451.x>.
- Ng, Serena y Pierre Perron (2001), “Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power.” *Econometrica*, 69, 1519–1554, URL: <http://www.jstor.org/stable/2692266>.
- Ocampo, José Antonio y María Angela Parra (2006), “The Dual Divergence: Growth Successes and Collapses in the Developing World since 1980.” Working Papers 24, United Nations, Department of Economics and Social Affairs, URL: https://www.un.org/esa/desa/papers/2006/wp24_2006.pdf.
- Orhunbilge, A. Neyran y Nihat Tas (2014), “Manufacturing output in Romania: an ARDL approach.” *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5, URL: <http://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/download/4345/4249>.

- Pacheco-López, Penélope (2005), “The effect of trade liberalization on exports, imports, the balance of trade, and growth: The case of Mexico.” *Journal of Post Keynesian Economics*, 27, 595–619, URL: <http://www.jstor.org/stable/4538949>.
- Palma, José Gabriel (2010), “Why has productivity growth stagnated in most Latin-American countries since the neo-liberal reforms? (Revised 26-07-2011).” Cambridge Working Papers in Economics 1030, Faculty of Economics, University of Cambridge, URL: <http://www.econ.cam.ac.uk/research-files/repec/cam/pdf/cwpe1030.pdf>.
- Paul, Biru Paksha (2014), “Testing export-led growth in Bangladesh: An ARDL bounds test approach.” *International Journal of Trade*, 5, URL: <http://www.ijtef.org/papers/331-F556.pdf>.
- Pesaran, M. Hashem (2015), *Time Series and Panel Data Econometrics*. Number 9780198759980 in OUP Catalogue, Oxford University Press.
- Pesaran, M. Hashem, Yongcheol Shin, y Richard J. Smith (2001), “Bounds testing approaches to the analysis of level relationships.” *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289–326, URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jae.616>.
- Philips, Andrew Q. (2018), “Have your cake and eat it too? cointegration and dynamic inference from autoregressive distributed lag models.” *American Journal of Political Science*, 62, 230–244, URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ajps.12318>.
- Romero, José (2015), “Exports, imports, FDI and GDP in Mexico.” URL: http://jedsnet.com/journals/jeds/Vol_3_No_1_March_2015/8.pdf.
- Secretaría de Economía (2019), *Información estadística de la Inversión Extranjera Directa*. Datos abiertos, URL: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-estadistica-de-la-inversion-extranjera-directa>.
- Shrestha, Min B. y Guna R. Bhatta (2018), “Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis.” *The Journal of Finance and Data Science*, 4, 71 – 89, URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405918817300405>.
- Shrestha, Min B. y Khorshed Chowdhury (2005), “ARDL Modelling Approach to Testing the Financial Liberalisation Hypothesis.” URL: <https://www.uow.edu.au/content/groups/public/@web/@commerce/@econ/documents/doc/uow012198.pdf>.
- Wacziarg, Romain (2001), “Measuring the dynamic gains from trade.” *The World Bank Economic Review*, 15, 393–429, URL: <http://www.jstor.org/stable/3990108>.

Waheed, Muhammad, Tasneem Alam, y Saghir Pervaiz (2007), “Structural breaks and unit root: evidence from Pakistani macroeconomic time series.” *State Bank of Pakistan*, URL: https://mpa.ub.uni-muenchen.de/1797/1/MPRA_paper_1797.pdf.

Índice de cuadros

1.	Estadística descriptiva	18
----	-------------------------	----

Índice de figuras

1.	Series desestacionalizadas a precios del 2013	18
2.	CUSUM	26
3.	CUSUMSQ	27