



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

PROGRAMA DE POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA,
ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

DETERMINANTES MACROECONÓMICOS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN MÉXICO, 2000 – 2016

HÉCTOR PAULINO ELIZALDE GUZMÁN

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2017

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACION

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Héctor Paulino Elizalde Guzmán**, Alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del Profesor **José Jaime Arana Coronado**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Determinantes Macroeconómicos de la Inversión Extranjera Directa en México 2000-2016** y de los y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre el colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, El Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Montecillo, Mpio. de Texcoco, Edo.de México, a 17 de Noviembre de 2017



Firma del Alumno



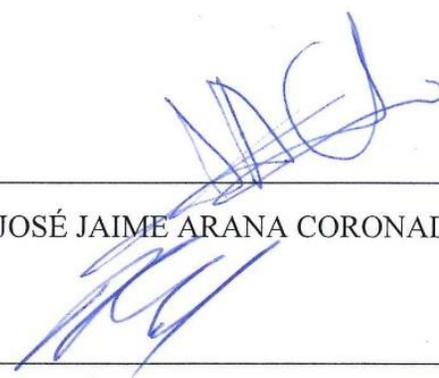
Vo. Bo. del Consejero o Director de Tesis

La presente tesis titulada: Determinantes macroeconómicos de la inversión extranjera directa en México, 2000-2016. Realizada por el alumno: HÉCTOR PAULINO ELIZALDE GUZMÁN bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA**

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



DR. JOSÉ JAIME ARANA CORONADO

ASESOR

DR. MIGUEL ANGEL MARTINEZ DAMIÁN

ASESOR



DR. MARCOS PORTILLO VÁZQUEZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, septiembre de 2017

DETERMINANTES MACROECONÓMICOS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN MÉXICO, 2000 – 2016

Héctor Paulino Elizalde Guzmán, M. en C.
Colegio de Postgraduados, 2017

RESUMEN

La globalización y el desarrollo económico no solo han propiciado el comercio de mercancías, sino también el flujo de capitales internacionales. Como parte de este flujo, la inversión extranjera directa en México ha favorecido el capital destinado al desarrollo de actividades productivas, el ahorro, las exportaciones, la captación de divisas y la competitividad empresarial. A través de un modelo de vectores autorregresivos (VAR), esta investigación busca identificar las variables macroeconómicas con mayor influencia en los flujos de la inversión extranjera directa en México en el periodo 2000-2016. Los resultados indicaron que la inversión extranjera directa ha dependido de sus dos periodos inmediatos anteriores, así como de los dos periodos inmediatos anteriores del precio del petróleo y del endeudamiento externo más un factor constante y tendencia. Por lo tanto, las medidas más adecuadas para atraer mayores flujos de inversión extranjera directa a México son aquellas que promuevan estabilidad en el del petróleo e insumos, y una disminución del sobreendeudamiento externo para generar mayores expectativas de rentabilidad y menores perspectivas de riesgo de inversión.

Palabras clave: inversión extranjera directa, vectores autorregresivos, precio del petróleo, sobreendeudamiento externo.

MACROECONOMIC DETERMINANTS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT IN MÉXICO, 2000 – 2016

Héctor Paulino Elizalde Guzmán, M. en C.
Colegio de Postgraduados, 2017

ABSTRACT

Globalization and economic development have not only encouraged trade in goods, but also the flow of international capital. As part of this flow, foreign direct investment in Mexico has favored capital destined to the development of productive activities, savings, exports, foreign exchange and business competitiveness. Through an autoregressive vector model (VAR), this research seeks to identify macroeconomic variables with the greatest influence on foreign direct investment flows in Mexico in the period 2000-2016. The results indicated that foreign direct investment has depended on its two previous immediate periods, as well as the two previous immediate periods of oil price and sterling debt plus a constant factor and trend. Therefore, the most appropriate measures to attract greater flows of foreign direct investment to Mexico are those that promote stability in the oil and inputs, and a decrease in external over-indebtedness to generate higher expectations of profitability and lower prospects for investment risk.

Keywords: foreign direct investment, autoregressive vectors, oil price, external over-indebtedness.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mis padres, Yolanda Guzmán y Paulino Elizalde, gracias por su gran amor, por su apoyo, por sus palabras de aliento y por dirigirme siempre al camino correcto.

A mi hermana Brenda Elizalde, por ser siempre un ejemplo a seguir y un aliciente de superación.

A mi hijo Aarón Elizalde, por ser mi fuerza, mi motor y mi voluntad. Y a esa chica, que aún ausente siempre fue la fuente de mi inspiración.

Agradezco al Colegio de Posgraduados campus Montecillos, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a mi concejo particular, gracias por permitirme realizar este posgrado, por el apoyo económico, por mi formación y asesoramiento en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE CUADROS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVO.....	3
1.4. HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO II: INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA (IED)	4
2.1 PRINCIPALES VARIABLES QUE IMPACTAN LA IED	5
2.2 IED EN MÉXICO	15
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	17
3.1 SERIES DE TIEMPO	17
3.2 ESTACIONARIEDAD	17
3.3 AUTOCORRELACIÓN	18
3.4 PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA.....	19
3.5 PRUEBA DICKEY-FULLER (DF).....	21
3.6 DICKEY-FULLER AUMENTADA (ADF).....	21
3.7 COINTEGRACIÓN	22

3.8	PRUEBA DE COINTEGRACIÓN	23
3.9	VECTORES AUTORREGRESIVOS VAR	24
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA		28
4.1	MODELO MATEMÁTICO Y ECONOMETRICO	29
4.2	OBTENCIÓN DE DATOS	31
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES		42
6.1	CONCLUSIONES	42
LITERATURA CITADA		43
ANEXOS		46

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de variables.	7
Cuadro 2. Investigaciones sobre determinantes de la IED.	14
Cuadro 3. Variables de análisis.....	32
Cuadro 4. Pruebas de raíz unitaria ADF	34
Cuadro 5. Prueba de exclusión de rezagos.....	35
Cuadro 6. Modelos estimados VAR	35
Cuadro 7. Prueba ADF en residuos.....	37
Cuadro 8. MOD1	38
Cuadro 9. Prueba ADF en residuos.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Correlograma de residuales del VAR.....	36
Figura 2. Prueba de normalidad de residuales	37
Figura 3. Correlograma de residuales del MOD1	38
Figura 4. Prueba de normalidad de residuales	39
Figura 5. IED-IEDt-2	39
Figura 6. IED-DPPt-2	40
Figura 7. IED-DDEXt-2.....	41

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La globalización y el desarrollo del capitalismo no solo han propiciado el comercio de mercancías, sino también el flujo de capitales internacionales. Estos capitales rompen las barreras de sus fronteras y evolucionan hasta convertirse en corporaciones multinacionales (CMN): empresas que participan en negocios internacionales (Madura, 2010).

La inversión extranjera directa (IED) se refiere especialmente a los intereses de capitales empresariales que buscan instalarse localmente en otros países (países anfitriones). Este tipo de inversión se distingue de la financiera porque es más volátil, y porque funge como una palanca de financiamiento externo en empresas e industrias locales, regionales y nacionales que buscan beneficios en el largo plazo (Dussel, 2000; Bouchet *et al.*, 2003).

La IED es importante porque contribuye al desarrollo de los países que la incentivan. Mayores inversiones pueden mejorar el flujo de tecnología, incentivar el ahorro, incrementar la producción, el empleo, la competencia y las exportaciones, y así generan mayor captación de divisas (Borensztein *et al.*, 1998; Jahav, 2012; Meltem, 2014).

En México se realizaron cambios estructurales y se disminuyeron restricciones para atraer mayores inversiones, como consecuencia se ha mantenido dentro de los primeros países con mayor IED de América Latina (Dussel, 2000; Mongrovejo, 2012; Gomes *et al.*, 2013).

Para mediados de la década del 2000, México se ubicó dentro de los diez principales países en vías de desarrollo con mayor IED (Mongrovejo, 2012; Gomes *et al.*, 2013). Sin embargo, de acuerdo a datos de la Dirección General de Inversión Extranjera de la Secretaría de Economía (DGIE), su mejor desempeño como receptor de IED lo tuvo en el año 2013, al ocupar el séptimo lugar dentro de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (DGIE, 2016).

México es un país interesado en los capitales extranjeros¹, sin embargo, estudios preliminares muestran que son múltiples las variables que pueden influir en la decisión de inversión. El problema radica en que cada empresa considera distintas características del país anfitrión, por lo que no existe una teoría general que pueda explicar formalmente el comportamiento de los capitales internacionales (Bouchet *et al.*, 2003; Jadhav, 2012; Gomes *et al.*, 2013).

A pesar de ello, las variables determinantes de la IED se clasifican en cinco criterios: **búsqueda de recursos; búsqueda de mercados; búsqueda de la eficiencia, búsqueda de activos estratégicos y el factor riesgo** (Gomes *et al.*, 2013; Bouchet *et al.*, 2003). Estos criterios se han consolidado en múltiples investigaciones², y son utilizados en el presente estudio para clasificar las variables determinantes de la IED en México.

A través de un análisis econométrico, esta investigación tiene como objetivo principal identificar las variables macroeconómicas con mayor influencia en los flujos de la IED en México.

Basada en estudios preliminares, en esta investigación se plantea que *las variables macroeconómicas que buscan eficiencia (Apertura comercial); que buscan activos estratégicos (precio del petróleo); que buscan recursos (mano de obra barata, mano de obra calificada); así como un componente autorregresivo de la misma IED determinaron los flujos de IED en México del periodo 2000-2016.*

Esta hipótesis se pone a prueba a través de un modelo de Vectores Auto Regresivos (VAR). Así mismo, se busca brindar un panorama general de la importancia de la IED en México, para llegar a conclusiones que puedan ayudar a explicar el desempeño de la IED de las últimas décadas.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La IED ha sido considerada como un factor indispensable para el desarrollo económico, promueve la modernización industrial, la importación de tecnología, la creación de empleos, incentiva el ahorro y el equilibrio de la balanza de pagos (Dussel, 2000; Morales, 2010; Meltem, 2014). Es importante analizar las variables que determinan los flujos de IED en México, ya que economías

¹ De acuerdo con Foon (2004), la IED es muy importante para economías como la de México, ya que usualmente se enfrentan con escasez de capitales internos para acelerar el crecimiento económico.

² Bravo (2004); Jadhav (2012); Foon *et al.* (2014); Meltem (2014); Botello y Dávila (2016).

como esta usualmente se enfrentan con escasez de capitales internos para acelerar el crecimiento económico (Foon, 2004).

Las variables determinantes de la IED ha sido objeto de estudio de investigaciones preliminares, en algunas de ellas se plantea la falta de un consenso general que explique los flujos de inversión (Gomes *et al.*, 2013; Bouchet *et al.*, 2003; Jadhav, 2012). En atención a esto, la presente investigación no solo busca ubicar las variables macroeconómicas determinantes, sino también clasifica las variables explicativas en cinco criterios (búsqueda de recursos; búsqueda de mercados; búsqueda de la eficiencia, búsqueda de activos estratégicos y el factor riesgo).

Conocer las variables determinantes de la IED y los criterios a los que estas pertenecen, puede servir para entender las decisiones de inversión de las CMN y el comportamiento de los flujos de capitales internacionales.

1.3.OBJETIVO

Identificar las variables macroeconómicas con mayor influencia en los flujos de la IED en México.

1.4.HIPÓTESIS

Esta investigación considera cinco criterios para clasificar a las variables que impactan la inversión: La búsqueda de recursos, búsqueda de mercados, búsqueda de la eficiencia, búsqueda de activos estratégicos y el factor riesgo (Gomes *et al.*, 2013 y Bouchet *et al.*, 2003).

Estudios preliminares destacan que la IED en México se determina principalmente por variables de eficiencia, de búsqueda de recursos y de activos estratégicos, más que por variables relacionadas con la búsqueda de mercados y de riesgo (Gomes *et al.*, 2013; Botello y Dávila, 2016; Jordaan, 2005 y Cuevas, 2013). Por lo que se plantea la siguiente hipótesis:

Las variables macroeconómicas que buscan eficiencia (Apertura comercial); que buscan activos estratégicos (precio del petróleo); que buscan recursos (mano de obra barata, mano de obra calificada); así como un componente autorregresivo de la misma IED determinan los flujos de IED en México durante el periodo 2000-2016.

CAPÍTULO II: INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA (IED)

La IED es el proceso por el cual los residentes de un país adquieren propiedades y activos de una empresa en otro país (país anfitrión); con el propósito de controlar la producción, distribución y otras actividades administrativas (Imad, 2006). Por lo tanto, se refiere a todos los métodos utilizados para incrementar los negocios en el extranjero (Madura, 2010).

El Informe Mundial de Inversiones de las Naciones Unidas (UNCTAD) define la IED como una relación estable de largo plazo, que refleja un interés de control duradero por parte del capital extranjero sobre una empresa residente (la empresa filial o filial extranjera). El término “largo plazo” distingue a la IED de la inversión de cartera, que se caracteriza por ser a corto plazo y no busca un control duradero (UNCTAD, 2003).

Además del plazo de control, la literatura subraya al porcentaje de dominio como otra característica que distingue a la IED. Autores como Imad (2006) y Madura (2010), coinciden en que la IED se presenta cuando el porcentaje de propiedad adquirida por el inversionista es suficiente para tener participación mayoritaria (el 10% o más, de las acciones en circulación).

Sin embargo, la postura de la participación mínima del 10% es considerada flexible. De acuerdo con el UNCTAD (2003), el porcentaje que determina si una inversión extranjera es directa o no, puede variar de acuerdo a las condiciones y legislaciones de cada país. Por tanto, el determinante primordial del tipo de inversión es la motivación del inversor, ya que la IED refleja el interés del inversor por acceder a un grado significativo de influencia en una empresa³ en el largo plazo (Ziga, 2002).

Los beneficios de un mayor flujo de IED no solo son para las CMN; múltiples autores coinciden en que este tipo de inversión contribuye al desarrollo de los países que la incentivan (Dussel, 2000; Foon *et al.*, 2014; Meltem, 2014). La IED puede fungir como una palanca de financiamiento externo a empresas e industrias locales, regionales y nacionales que buscan beneficios en el largo plazo (Dussel, 2000).

³ Una participación mayoritaria, como la ejercida en la IED, le concede derechos de administración, tales como derechos de control y gestión; mientras la inversión de cartera solo otorga al inversionista un rendimiento o beneficio específico por la tenencia de acciones (portafolios) (UNCTAD, 2003).

Así mismo, estas inversiones sirven como vehículo para la tecnología, incentivan el ahorro, las exportaciones, la captación de divisas, el empleo, la competencia y el crecimiento de capital que propicia mayor producción y mercados competitivos (Borensztein *et al.*, 1998; Dussiel, 2000; Ziga, 2002; Mendoza, 2011; Jadhav, 2012; Gomes *et al.*, 2013; Foon *et al.*, 2014; Meltem, 2014; CNIE, 2016;).

Todos estos posibles beneficios tienen relevancia crucial para los países emergentes como México, debido a que en una economía globalizada como la actual, la IED ayuda a modernizar la estructura productiva y sobre todo a enfrentar el problema de escasez de recursos internos para acelerar el crecimiento económico de los países en desarrollo (Gomes *et al.*, 2013 y foon, 2004).

2.1 PRINCIPALES VARIABLES QUE IMPACTAN LA IED

Cada vez son más los países preocupados por atraer mayor capital extranjero y aprovechar sus múltiples beneficios (Botello y Dávila, 2016). Este tipo de inversión ha despertado en muchos investigadores el interés por analizar las fuerzas a las que obedecen los capitales extranjeros y su inversión (Jadhav, 2012).

Autores como Bouchet *et al.* (2003), Jadhav (2012) y Foon *et al.* (2014), consideran que son múltiples las variables que pueden influir en la decisión de inversión. Cada empresa puede verse motivada por características distintas del país anfitrión, tales como la estabilidad económica, contexto social, situación política, eficiencia de organismos gubernamentales, apertura comercial, ubicación geográfica, entre otras. Por esta razón, no existe una teoría general de la IED que pueda explicar exhaustivamente la existencia de una CMN ni sus riesgos o decisiones de inversión (Gomes *et al.*, 2013; Bouchet *et al.*, 2003; Jadhav, 2012).

“... existe una falta de consenso sobre el tema, asociada con factores que expliquen por qué las empresas extranjeras se dirigen a un determinado país o región” (Gomes *et al.*, 2013).

A pesar de la falta de un fundamento, Gomes *et al.* (2013) plantea que las CMN utilizan cuatro criterios para invertir en el exterior: la **búsqueda de recursos**; **búsqueda de mercados**; la **búsqueda de la eficiencia** y la **búsqueda de activos estratégicos**. Así mismo, Botello y Dávila (2016) plantean que es precisamente esta clasificación el consenso de las características requeridas para que un país atraiga IED.

La búsqueda de recursos hace referencia a recursos naturales, mano de obra barata, tecnología, gestión, marketing y administración. La búsqueda de mercados hace referencia principalmente al PIB, es decir, al tamaño del mercado interno del país anfitrión.

La búsqueda de eficiencia está vinculada con la competitividad interna y externa de la economía, mientras que la búsqueda de activos estratégicos se refiere a los recursos extranjeros que algunas empresas buscan para fortalecer su posición competitiva o habilidades en los mercados globales.

Pese a que Gomes *et al.* (2013) asumen que el factor riesgo se ubica en el criterio de búsqueda de eficiencia, Bouchet *et al.* (2003) consideran al riesgo como un factor independiente que determina los flujos de IED. **El factor riesgo** es un criterio que se refiere a aquellas variables que influyen en las perspectivas de rentabilidad de las inversiones, tales como el índice de riesgo-país, deuda externa y tipo de cambio.

De acuerdo con Bouchet *et al.* (2003), los entonces llamados países en vías de desarrollo, entre ellos México, son considerados de altos niveles de riesgo pero con alta rentabilidad. Contrario a los países desarrollados, cuyas economías representan bajos riesgos pero con una rentabilidad muy baja.

Invertir en países en vías de desarrollo constituye elevados riesgos debido a un entorno de bajo desarrollo humano⁴; sin embargo, en muchos casos estos países buscan optimizar la productividad de los excedentes de sus recursos internos (naturales y humanos); característica que los hace atractivos y de bajos costos. Por otro lado, las economías desarrolladas se caracterizarán por ser más estables y de menor riesgo para invertir, aunque muchas veces sus altos niveles de capital no se emplea productivamente por falta de recursos naturales y humanos (Bouchet *et al.*, 2003).

A continuación, se presenta una clasificación de variables significativas basada en estos cinco criterios (Cuadro 1); los autores citados coinciden en al menos una de ellas.

⁴ Posibilidades de desarrollo tales como acceso a la educación, la nutrición, servicios de salud, corrupción, libertad política y cultural, entre otros (Bouchet *et al.*, 2003).

Cuadro 1. Clasificación de variables.

CRITERIO	VARIABLES	AUTORES
Búsqueda de recursos	Mano de obra calificada, mano de obra barata y recursos naturales	Botello y Dávila (2016)
	Recursos naturales	Jadhav (2012)
Búsqueda de mercados	Tasa de crecimiento poblacional	Meltem (2014)
	PIB	Jadhav (2012), Gomes <i>et al.</i> (2013), Foon <i>et al.</i> (2014), Botello y Dávila (2016)
Búsqueda de eficiencia	Apertura comercial	Jadhav (2012), Gomes <i>et al.</i> (2013)
	Bajos impuestos	Jadhav (2012), Foon <i>et al.</i> (2014), Botello y Dávila (2016)
	Pobreza, tasa de interés y tasa de crecimiento poblacional	Schwartz <i>et al.</i> (2003), Meltem (2014)
	Incertidumbre social, Inflación y desarrollo financiero	Gomes <i>et al.</i> (2013), Foon <i>et al.</i> (2014)
Búsqueda de activos estratégicos	Petróleo, la extracción de minerales, la metalurgia y el acero	Gomes <i>et al.</i> (2013)
Riesgo	Índice de Riesgo-País	Cantor <i>et al.</i> (1996), Morales y Tuesta (1998), Bouchet <i>et al.</i> (2003), Bravo (2004), Dans (2012), Rodríguez y San Martín(2016)
	Deuda Externa	Morales y Tuesta (1998), Bravo (2004), Oetzel <i>et al</i> (2001), Bouchet <i>et al.</i> (2003),
	Tipo de cambio	Gomes <i>et al.</i> (2013)

Fuente: Elaboración propia

Identificar los tipos de variables de acuerdo con estos cinco criterios es importante para construir un modelo de análisis. Sin embargo, la selección de las variables está sujeta a la disponibilidad de datos y a su compatibilidad en periodicidad.

A continuación, se presentan las variables de análisis y una síntesis de las investigaciones empíricas que explican cómo influyen en la inversión (el signo entre paréntesis representa su relación con la inversión).

- PIB (+)
- Apertura comercial (+)
- Tipo de cambio (-)
- Riesgo-País (-)
- Inflación (-)
- Tasa de interés (-)
- Precio del petróleo (-)
- Mano de obra barata (+)
- Mano de obra calificada (+)
- Deuda Externa (-)

Producto interno bruto (PIB)

El PIB es una de las variables más utilizadas por casi todos los estudios empíricos que buscan explicar los determinantes de la IED⁵. Esta variable es utilizada para explicar el tamaño de mercado y aparece con una relación positiva con la IED.

Jadhav (2012), Mongrovejo (2012), Foon *et al.* (2014) y Iamsiraroj (2016) coinciden en que el PIB real no solo es un indicador de desarrollo financiero y el crecimiento económico, sino que representa el tamaño del mercado de las economías internas, y su impacto radica en que la mayor parte de la inversión de los países analizados están motivados a encontrar mercados donde puedan

⁵ Cantor *et al.*, 1996; Bravo, 2004; Alfaro, 2009; Jadhav, 2012; Mongrovejo, 2012; Gomes *et al.*, 2013; Foon *et al.*, 2014; Iamsiraroj, 2016, entre otros.

desarrollarse. En una economía de mayor PIB las empresas pueden recibir una mayor rentabilidad por la inversión de su capital (Jadhav, 2012; Mongrovejo, 2012; Iamsiraroj, 2016).

Apertura comercial (ACO)

La apertura comercial tiene una relación positiva sobre los flujos de IED (Jadhav, 2012 y Gomes *et al.*, 2013). Esta variable estará representada por la participación del comercio exterior en el PIB; es decir, el coeficiente de apertura económica, también llamado índice de apertura comercial (Bhavan *et al.*, 2011; Jadhav, 2012).

Una economía con menos restricciones comerciales pueden tener un efecto positivo sobre la IED. Las CMN prefieren invertir en economías más abiertas debido a que el proteccionismo representa mayores costos de transacción asociados con la exportación (Jadhav, 2012). Así mismo, favorece la importación de bienes de capital y tecnologías avanzadas, por lo que la liberalización del comercio está vinculada a la estrategia de eficiencia de las CMN (Gomes *et al.*, 2013).

Tipo de cambio (TC)

El tipo de cambio es una variable explicativa de la IED con una relación inversa en el corto plazo. Un tipo de cambio fluctuante puede propiciar ganancias o pérdidas para los inversionistas extranjeros, ya que impacta la demanda de las exportaciones y con ello al ingreso de las empresas residentes, así como sus costos de insumos importados (Bravo, 2004; Madura, 2010; Gomes *et al.*, 2013; Foon *et al.*, 2014).

El tipo de cambio es la variable financiera de Riesgo-País más importante, incluso por encima de las tasas de interés (Oetzel *et al.*, 2001). De acuerdo con Bouchet *et al.* (2003), grandes fluctuaciones en el tipo de cambio pueden crear volatilidad en los precios de activos expresados en términos de moneda nacional. Ante una mayor estabilidad de la moneda, mayor será la certidumbre en costos e ingresos para las CMN.

Así mismo, una moneda fuerte disminuye el riesgo de una devaluación repentina, el cual está relacionado con el índice de vulnerabilidad en un país. Este índice de vulnerabilidad mide el nivel de dependencia de una inversión en el extranjero en el corto plazo y analiza la capacidad de una economía para hacer frente a ataques especulativos (Bouchet *et al.*, 2003).

Riesgo-País (RP)

Las agencias calificadoras, a través de distintas variables y modelos, logran estimar calificaciones que reflejan el riesgo asociado con operaciones económico-financieras, las cuales sirven como señuelo para determinar actividades económicas nacionales e internacionales (Morales y Tuesta, 1998).

Múltiples autores coinciden en que la calificación del RP es el principal índice que influye en las perspectivas de rentabilidad de las inversiones⁶. Para determinar el RP se utilizan desde variables económicas y políticas, hasta sociales y geográficas. Es decir, desde variables cuya precisión numérica permite medir el impacto a través de procesos matemáticos sobre datos duros; hasta variables que pueden ser analizadas subjetivamente por expertos de las respectivas agencias calificadoras (Morales y Tuesta, 1998; Meldrum, 2000; Bouchet *et al.*, 2003; Dans, 2012).

Los inversores buscarán la eficiencia en economías cuyos mercados ofrecen menores costos productivos en relación con su productividad (Bouchet *et al.*, 2003). Bravo (2004) y Dans (2012) coinciden con este planteamiento; así mismo, consideran que los capitales extranjeros buscan los menores riesgos de pérdida que brindan las economías fuertes. El riesgo está relacionado con las posibles pérdidas propiciadas por las condiciones económicas, financieras y legales del país anfitrión (Dans 2012).

Por lo tanto, el RP es un indicador considerado por las CMN porque hace referencia al riesgo inherente en un país. Este índice contempla las posibles consecuencias negativas sobre el valor de los activos invertidos porque considera aspectos económicos, financieros, políticos, sociales y hasta geográfico (Cantor *et al.*, 1996; Morales y Tuesta, 1998; Bouchet *et al.*, 2003; Rodríguez y San Martín, 2016).

Inflación (INF)

La inflación puede ser una variable determinante para la IED, ya que su efecto en el poder adquisitivo de los consumidores puede afectar la demanda de bienes producidos por las CMN; por

⁶ Cantor *et al.* (1996), Morales y Tuesta (1998), Meldrum (2000), Bouchet *et al.* (2003), Madura (2010), Dans (2012) y Mongrovejo (2012).

lo tanto, la inflación mantiene una relación inversa con la IED en el corto plazo (Bittencourt *et al.*, 2002; Bouchet *et al.*, 2003; Madura, 2010; Mongrovejo, 2012)

Sin embargo, un país con bajos y estables incrementos inflacionarios puede ser atractivo para la IED, ya que refleja la estabilidad macroeconómica y la capacidad de su gobierno para hacer frente a gastos y deudas en el largo plazo; por lo tanto, esta variable es atractiva para las empresas que buscan eficiencia en sus inversiones (Cantor *et al.*, 1996; Bittencourt *et al.*, 2002; Bravo, 2004).

Tasa de interés (TI)

El canal de crédito es la principal vía de impacto de la tasa de interés, cambios en la tasa de interés puede afectar la disponibilidad de créditos, y con ello la capacidad de consumo del mercado y la capacidad de inversión productiva (Schwartz *et al.*, 2003; Varela y Cruz, 2016).

La tasa de interés se relaciona negativamente con la IED a través de la TIIE a 28 días (Meltem, 2014; Varela y Cruz, 2016). Un aumento en las tasas de interés disminuye la demanda de crédito y con esto la inversión; sin embargo, si los bancos consideran que los proyectos de inversión son de alto riesgo, pueden reducir la oferta crediticia. De esta manera, el aumento en las tasas de interés, aunado a la incertidumbre de los bancos respecto a la calidad de los proyectos de inversión, puede propiciar una menor disponibilidad de crédito en la economía, lo que a su vez afectaría a la inversión (Schwartz *et al.*, 2003).

Respecto a esto, Varela y Cruz (2016) concluyen que las CMN no solo realizan transferencias de capital para invertir en el extranjero, sino también consideran las condiciones del mercado crediticio del país anfitrión para realizar inversiones en construcción u operación de la planta. Incluso puede adquirir bienes de capital o de otra índole según lo requieran los procesos productivos. Los canales de crédito pueden verse afectados sensiblemente por la evolución de las tasas de interés, por lo que concluye que la relación de la tasa de interés con la IED no es un tema menor.

“Las tasas de interés deben permitir atenuar las restricciones de liquidez, pero también deben ser un mecanismo que evite serios problemas de inestabilidad en los precios. En la medida que se cumpla con los objetivos en materia de estabilidad de precios, la política monetaria debe contribuir a lograr tasas de interés más competitivas en el mercado, en aras de que la IED se

vea favorecida localmente por los canales de crédito de la banca privada” (Varela y Cruz, 2016).

Precio del petróleo (PP)

El precio del petróleo representa el precio y disponibilidad de insumos energéticos en el proceso productivo y de distribución, la cual es una de las razones más importantes que tiene una empresa para invertir; se vincula a la búsqueda de activos estratégicos (Gomes *et al.*, 2013).

A pesar de que la IED tiene una relación directa con la disponibilidad de insumos, (Jadhav, 2012; Botello y Dávila, 2016), el precio de estos insumos presenta una relación inversa con la inversión; un incremento en el precio el petróleo propicia menores flujos de IED.

Mano de obra barata (MOB)

Dentro de las motivaciones que una CMN puede tener para invertir en el extranjero se encuentran los insumos de bajo costo, incluyendo la mano de obra. La teoría de la dotación de recursos y el comercio explica que la IED se dirige hacia países con salarios bajos y recursos naturales que proporcionan ventajas para la producción de las empresas (Botello y Dávila, 2016).

Botello y Dávila (2016), Gomes *et al.* (2013) y Groh *et al.* (2009) coinciden en que los costos de la mano de obra son relevantes para la atracción de capitales a un país. De hecho, en los resultados Botello y Dávila. (2016) la mano de obra aparece como una variable explicativa del flujo de IED a México en el periodo 2000-2013.

Mano de obra calificada (MOC)

La mano de obra calificada es uno de los factores que los inversores buscan en mercados externos. Esta variable puede reducir la incertidumbre en inversiones porque puede ser vista como indicio de condiciones favorables y desarrollo del país anfitrión. En las zonas donde existen más habilidades hay mayor organización, innovación y progreso; la IED especializada requiere mano de obra especializada (Botello y Dávila, 2016).

Existe evidencia de que esta variable es importante para los flujos de la IED para México. De acuerdo con los resultados de Botello y Dávila (2016), la mano de obra especializada atrae flujos de IED. Así mismo, Mendoza (2011) y Cuevas (2013) encontraron que empresas extranjeras en México requieren de mano de obra especializada.

Deuda externa (DEX)

Dentro de los eventos de carácter económico que impactan el riesgo de invertir se encuentra el sobreendeudamiento externo, el cual es considerado como consecuencia directa de la gestión de las autoridades económicas del país (Dans 2012; Morales y Tuesta, 1998)

La capacidad de cumplimiento de sus obligaciones financieras en materia de deuda externa es un componente de interferencia por parte del gobierno que podrían afectar la rentabilidad o estabilidad de los capitales invertidos. Las deudas públicamente garantizadas por el gobierno o tomadas directamente por el gobierno, conforman un factor determinante en los criterios de calificación de Riesgo. A medida que el coeficiente de la deuda respecto al PIB sea mayor, el riesgo de no liquidez en el largo plazo será mayor (Morales y Tuesta, 1998).

A continuación, el Cuadro 2 resume las investigaciones retomadas para explicar la IED en diversos países, enfatizando en las variables que resultaron explicativas y los modelos utilizados.

Cuadro 2. Investigaciones sobre determinantes de la IED.

AUTOR	PAÍSES DE ANÁLISIS	MODELO USADO	VARIABLES SIGNIFICATIVAS*
Botello y Dávila (2016)	México y Chile (2000-2013)	Modelo Probit	Mano de obra calificada (especializada) (+), mano de obra barata (+), impuestos (incentivos fiscales) (-), recursos naturales (+).
Meltem (2014)	26 países miembros de la UNCTAD (1990-2004)	Modelo de panel desbalanceado	Pobreza (-), Tasa de interés (-), Tasa de crecimiento poblacional (+),
Foon <i>et al.</i> (2014)	Industria eléctrica y electrónica en Malasia (1980-2008)	Modelo empírico con pruebas de límites de raíz unitaria y causalidad de Granger.	PIB (+), Tipo de cambio real (-), Impuestos sobre CMN (-), Indicador de incertidumbre social (-), Indicador de incertidumbre macroeconómica (+), Indicador de desarrollo financiero (+).
Gomes <i>et al.</i> (2013)	Brasil y México (1990-2010)	Modelo analítico VAR (Vectores autorregresivos) de donde se deriva un modelo VEC (Vector error correction)	PIB (+), Apertura de comercio (+), Commodities (+)
Jadhav (2012)	Países de la BRICS: Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica (2000-2009)	Panel de prueba de raíz unitaria, y regresiones múltiples (coeficiente de ponderación económica comparativa)	*Tamaño del mercado (PIB real) (+) * Apertura comercial (+) * Recursos naturales (-) *Estado de derecho y determinantes políticos de IED
Jordaan (2005)	MÉXICO 1993	Función lineal de la productividad del trabajo, derivada de una función de producción Cobb-Douglas.	Externalidades (Tecnología, proximidad geográfica entre empresas) (+)
Bittencourt <i>et al.</i> (2002)	4 países del Mercosur Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay, (1960-2000)	Regresiones en paneles	* Dinámica del mercado interno (+) * Desempeño exportador (+) * Estabilidad macroeconómica (Inflación) (-)

* El signo se refiere al tipo de relación que presenta cada variable con la IED

Fuente: Elaboración propia

2.2 IED EN MÉXICO

Después de la segunda guerra mundial, la globalización cobró mayor fuerza y permitió el desarrollo de la IED (Jadhav, 2012). Sin embargo, no fue sino hasta los sexenios de los expresidentes Miguel de la Madrid (1982-1988) y Carlos Salinas (1988- 1994), cuando la IED tuvo mayor auge en México, esto a consecuencia de las reformas neoliberales⁷ (Botello y Dávila, 2016). A partir de entonces, México adoptó políticas macroeconómicas para estabilizar la economía, favoreció la liberalización del comercio, puso en práctica el proceso de privatización de las empresas públicas y favoreció la IED a través de cambios en la legislación (Gomes *et al.*, 2013).

Estas reformas ayudaron a que México se ubicara dentro de los tres principales países receptores de IED de América Latina (Gomes *et al.*, 2013). De un total de 598,984 millones de dólares recibidos por 19 países analizados en el periodo 1990-2003, el 70.6% se distribuyó tan solo en Brasil, México y Argentina (los de mayor PIB de la región) (Mongrovejo, 2012).

Para mediados de la década del 2000, México se ubicó dentro de los diez principales países en vías de desarrollo con mayor inversión (Gomes *et al.*, 2013; Mongrovejo, 2012). Sin embargo, de acuerdo a datos de la Dirección General de Inversión Extranjera de la Secretaría de Economía (DGIE, 2015), su mejor desempeño lo tuvo en el año 2013, año en el que este comenzó a aparecer dentro de los principales países receptores de IED en el mundo para la OCDE, posicionándose en el séptimo lugar para ese año. Sin embargo, su desempeño ha ido mermando hasta llegar al lugar once para el año 2015 (DGIE, 2016).

Determinantes de la IED en México

La IED en México se ha estudiado desde diferentes enfoques, por lo que investigaciones preliminares plantean múltiples factores determinantes.

Jordaan (2005) analiza la IED y su relación con factores externos inducidos a la industria manufactura mexicana en el año 1993, muestra que la diferencia tecnológica entre la IED y las

⁷Tras las reformas de 1993 en la ley de inversión extranjera, de las 704 actividades listadas en el Catálogo de Actividades Económicas y Productivas, aproximadamente 606 están 100% abiertas a la IED, 37 con previa aprobación de la Comisión Nacional de Inversión Extranjera (CNIE), y sólo en 16 actividades se excluye la propiedad de la IED (Dussel, 2000).

empresas mexicanas (factor de búsqueda de eficiencia) está relacionada con factores externos positivos; la diferencia tecnológica incentiva la apertura al capital extranjero y los beneficios competitivos que ésta representa. Así mismo, otro factor significativo es la concentración geográfica (búsqueda de mercados) el cual es considerado como otro determinante externo positivo de la IED.

De acuerdo con Gomes *et al.* (2013), la estrategia dominante en los flujos de IED es la búsqueda de la eficiencia, ya que la variable apertura comercial, aunado a un factor autorregresivo, resulta ser la variable de mayor influencia en los flujos de IED en el periodo 1990-2010, lo que lleva a concluir que las inversiones dependen de las políticas que promueven el comercio.

De acuerdo con Botello y Dávila (2016), la mano de obra especializada, la mano de obra barata, los recursos naturales y los incentivos fiscales han sido los factores que contribuyeron a conseguir mayores flujos de IED en México en el periodo 2000-2013.

De acuerdo con dicha investigación, la búsqueda de recursos, de activos estratégicos y la búsqueda de eficiencia fueron los criterios que beneficiaron el flujo de IED de México en el periodo 2000-2013.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1 SERIES DE TIEMPO

Conjunto de observaciones sucesivas de una misma variable en un periodo de tiempo específico. Cada observación es denotada generalmente como Y_t , con $t = 1, 2, \dots, T$ (Ecuación 0,1). A diferencia de los datos estáticos⁸ (corte transversal) las series de tiempo permiten observar la evolución de una variable, analizar su dinámica en el tiempo y realizar correlaciones no contemporáneas, en distintos momentos, entre variables dinámicas.

$$Y_t = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_T \end{bmatrix}_{1 \times T} \dots \dots \dots (0.1)$$

Una vez constituida una serie de tiempo es posible definir un método para pronosticar \hat{Y}_{t+p} a partir de valores pasados ($\hat{Y}_{t-1}, \hat{Y}_{t-2}, \dots, \hat{Y}_{t-p}$), suponiendo que estos sucesos continuaran en el futuro. Es decir, el curso de \hat{Y}_t y su predicción \hat{Y}_{t+p} no se encuentran condicionados a variables independientes, en ese caso también es necesario predecirlas individualmente ($\hat{X}_{t+p,1}, \hat{X}_{t+p,2}, \dots, \hat{X}_{t+p,K}$) para pronosticar \hat{Y}_{t+p} (Rosales *et al.*, 2010).

3.2 ESTACIONARIEDAD

Las variables estacionarias, también conocidas como variables no integradas, se caracterizan por no tener raíz unitaria, esto implica que su media y varianza son constantes y la covarianza entre dos periodos dependerá exclusivamente de la distancia que exista entre ellos:

$$\text{Media: } E(Y_t) = \mu$$

$$\text{Varianza: } Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

$$\text{Covarianza: } \gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$$

⁸ Los datos estocásticos son un conjunto de datos aleatorios ordenados en el tiempo, los cuales dan origen a un proceso estocástico (proceso aleatorio). Si Y denota una variable aleatoria y es continua, se denota como (t) , pero si es discreta se expresa como Y_t . (Gujarati *et al.*, 2010).

Donde Y_t es la serie de interés, μ y σ^2 son constantes para todo tiempo “t”, y donde γ_k es la covarianza entre los valores de Y_t y Y_{t+k} , es decir, entre dos valores Y separados k periodos. Por su varianza finita, este tipo de series no se desvía de su media, en otras palabras, su comportamiento estadístico no cambia a través del tiempo (Gujarati *et al.*, 2010).

3.3 AUTOCORRELACIÓN

La autocorrelación se produce cuando las perturbaciones del modelo presentan correlaciones entre ellas. Puede definirse como la correlación existente entre los elementos de series de observaciones ordenadas en el tiempo (como en datos de series de tiempo) o en el espacio (como en datos de corte transversal) (Quintana y Mendoza., 2016).

Función de autocorrelación (FAC)

La función de autocorrelación es utilizada como prueba de estacionariedad. Mide la existencia de correlación, es decir, la relación estadística entre las observaciones de una serie. Con un rezago k estará denotada por ρ_k , y se define como:

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{\text{Autocovarianza en el rezago } k}{\text{Varianza}}$$

donde si $k= 0$, entonces $\rho_0 = 1$, debido a que la covarianza y la varianza se miden en las mismas unidades, y ρ_k es un número sin unidad de medida que se encuentra entre -1 y 1 , como cualquier coeficiente de correlación.

Como en la práctica sólo se tiene una realización de un proceso estocástico (es decir, la muestra), debemos calcular primero la covarianza muestral en el rezago k , y la varianza muestral definidas como:

$$\hat{\gamma}_k = \frac{\sum(Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{n} \dots\dots\dots (0.2)$$

$$\hat{\gamma}_0 = \frac{\sum(Y_t - \bar{Y})^2}{n} \dots\dots\dots (0.3)$$

donde n es el tamaño de la muestra y \bar{Y} es la media muestral. Por lo que la función de autocorrelación muestral en el rezago k queda determinada por:

$$\hat{\rho}_K = \frac{\hat{\gamma}_K}{\hat{\gamma}_0} \dots\dots\dots (0.4)$$

La gráfica de función de autocorrelación muestral en el rezago k se conoce como correlograma muestral (Gujarati *et al.*, 2010).

Prueba de Breusch-Godfrey (BG)

La prueba Breusch-Godfrey (BG), es una prueba general de autocorrelación que busca determinar la existencia de correlación serial de algún orden. Esta prueba es adecuada para estos casos debido a que puede aplicarse para modelos de regresión que contengan valores rezagados de la variable Y ; es decir, Y_{t-1} , Y_{t-2} , etc.; por lo tanto Y pueden aparecer como variable explicativa (Gujarati, 2004). Sea

$$Y_t = B_1 + B_2 X_t + u_t \dots \dots \dots (0.5)$$

Si se asume que el error u_t sigue el orden autorregresivo de orden p , AR(p):

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (0.6)$$

Donde ε_t es un término de error de ruido blanco, la hipótesis nula que queda por demostrarse es

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$$

Es decir, que no existe correlación serial de ningún orden.

La prueba BG implica los siguientes pasos: (i) se estima (0.5) mediante MCO y se obtiene los residuos \hat{u}_t (ii) se realiza la regresión \hat{u}_t sobre la X_t original (si hay más de una variable X en el modelo también deben incluirse) y sobre los valores rezagados de residuos estimados en el paso anterior ($\hat{u}_{t-1}, \hat{u}_{t-2}, \dots, \hat{u}_{t-p}$). En esta regresión solo hay $(n - p)$ observaciones, y queda representada de la siguiente manera:

$$\hat{u}_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_t + \hat{\rho}_1 \hat{u}_{t-1} + \hat{\rho}_2 \hat{u}_{t-2} + \dots + \hat{\rho}_p \hat{u}_{t-p} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (0.7)$$

3.4 PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA

Esta prueba ayuda a determinar si las series de interés cumplen con estacionariedad, ya que de no cumplirse, el procedimiento establece a la diferenciación como método para cumplir con dicha condición (Quintana *et al.*, 2016).

En otras palabras, la prueba de raíz unitaria permite saber si es necesario hacer alguna transformación a las serie para hacerla estacionaria. Teóricamente, la raíz unitaria parte de un proceso estocástico expresado como:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1 \dots\dots\dots (0.8)$$

donde u_t es un término de error de ruido blanco⁹.

La raíz unitaria surge de considerar $\rho = 1$, ya que se estará hablando de un modelo de caminata aleatoria¹⁰ (proceso estocástico no estacionario).

Si restamos Y_{t-1} de ambos lados de la igualdad podrá ser escrita como:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \dots\dots\dots (0.9)$$

la cual también se expresa como:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \dots\dots\dots (0.10)$$

donde $\delta = (\rho - 1)$ y Δ , es el operador de la primera diferencia. De esta manera, la hipótesis (nula) es $\delta = 0$. Si $\delta = 0$, entonces $\rho = 1$, es decir, existe raíz unitaria. Esta ecuación indica que, dado que u_t es ruido blanco, las primeras diferencias de una serie de tiempo de caminata aleatoria son estacionarias.

Por lo tanto, en la estimación de (0.10), solo se toman las primeras diferencias de Y_t y se hace la regresión sobre Y_{t-1} , a fin de ver si el coeficiente estimado de la pendiente en esta regresión ($=\hat{\delta}$) es o no cero. Si es cero, se concluye que Y_t es no estacionaria; pero si es negativa, se concluye que Y_t es estacionaria. La única interrogante es saber con qué prueba averiguar si el coeficiente estimado de Y_{t-1} en (0.10) es o no cero. (Gujarati *et al.*, 2010).

En la actualidad, la Dickey-Fuller (DF) y Dickey-Fuller aumentada (ADF, por sus siglas en inglés) son consideradas las pruebas básicas para identificar si una variable tiene o no raíz unitaria, aunque existe un conjunto de pruebas que tienen la misma utilidad, todas están basadas en los principios básicos de la (ADF) (Quintana *et al.*, 2016).

⁹ El ruido blanco se caracteriza por que en los términos de perturbación ε_t presentan media cero, varianza constante y no está autocorrelacionados: $E(\varepsilon_t) = 0$, $var(\varepsilon_t) = \sigma^2$ y $cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t+s}) = 0$ (Gujarati *et al.*, 2010).

¹⁰ La caminata aleatoria es un proceso estocástico no estacionario que se caracteriza por que su variable Y_t está explicada por ρ multiplicada por la misma variable rezagada un periodo, más un término de error aleatorio: $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$ donde $\rho=1$ y u_t es un término de error (Gujarati *et al.*, 2010).

3.5 PRUEBA DICKEY-FULLER (DF)

La prueba DF supone posibilidades en el proceso de raíz unitaria. Ésta prueba se calcula en tres modelos diferentes, es decir, bajo tres distintas hipótesis nulas:

Y_t es una caminata aleatoria: $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \dots\dots\dots (0.11)$

Y_t es una caminata aleatoria

con variaciones: $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t \dots\dots\dots (0.12)$

Y_t es una caminata aleatoria

con variaciones alrededor de

una tendencia estocástica: $\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t \dots\dots\dots (0.13)$

donde “t” es el tiempo o la variable de tendencia. En cada caso, la hipótesis nula es que $\delta = 0$; es decir, existe una raíz unitaria; es decir, la serie de tiempo es no estacionaria (tiene tendencia estocástica). La hipótesis alternativa plantea que $\delta < 0$; es decir, la serie de tiempo es estacionaria. Por lo tanto, si se rechaza la hipótesis nula, se considerará que la serie de tiempo Y_t es estacionaria.

Si rechazamos la hipótesis nula, esto significa que Y_t es estacionaria con media cero en el caso de la ecuación (0.11) o que Y_t es estacionaria con una media distinta de cero en el caso de (0.12). En el caso de la ecuación (0.13), puede probarse si $\delta < 0$ (es decir, no hay tendencia estocástica) y $\alpha \neq 0$ (es decir, la existencia de una tendencia determinista) simultáneamente, mediante la prueba *F* pero con los valores críticos tabulados por Dickey y Fuller (Gujarati *et al.*, 2010).

3.6 DICKEY-FULLER AUMENTADA (ADF)

La prueba ADF se aplica cuando el término de error u_t está correlacionado. En esta prueba se busca contrarrestar la correlación, aumentando las diferencias rezagadas de la variable dependiente ΔY_t , a las tres ecuaciones anteriores. A manera de ejemplo, la prueba ADF de la ecuación (6) consiste en estimar la regresión:

$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \dots\dots\dots (0.14)$

donde ε_t es un término de error puro con ruido blanco y $\Delta Y_{t-1}=(Y_{t-1}-Y_{t-2}), \Delta Y_{t-2}=(Y_{t-2}-Y_{t-3}),$ etc.

El número de términos de diferencia rezagados que se debe incluir, con frecuencia se determina

de manera empírica, con la intención de incluir los términos suficientes para que el término error en (0.14) no esté serialmente relacionado y pueda estimarse de manera insesgada δ (coeficiente de Y_{t-1}) (Gujarati, 2004).

3.7 COINTEGRACIÓN

Se dice que dos variables están cointegradas cuando individualmente son no estacionarias, es decir son $I(1)$, pero existe una relación lineal estacionaria entre ellas, es decir, la combinación lineal es $I(0)$ ¹¹. Se puede decir que la combinación lineal cancela las tendencias estocásticas de las dos series. Estas variables se mueven juntas a través del tiempo porque existe una relación de largo plazo o de equilibrio entre ellas (Arias y Segura, 2001; Gujarati *et al.*, 2010).

Cointegración de Variables $I(1)$

Las series integradas de orden 1 son las series no estacionarias más habituales, una forma de abordarlas es tomar diferencias y así trabajar con series estacionarias. Sin embargo, si existe una relación a largo plazo entre los niveles de las series estudiadas (cointegración), tomar diferencias hace perder esa relación porque no se detecta bien con los contrastes habituales de regresión (Hamilton, 1994).

Si se considera que tanto y_t como z_t son series no estacionarias $I(1)$, entonces en la diferencia $\varepsilon_t = y_t - \beta z_t$, el término ε_t será también no estacionaria $I(1)$, sin embargo, puede que exista un β tal que la diferencia $y_t - \beta z_t$ sea $I(0)$ (estacionaria). Se dice entonces que las dos series están cointegradas, con vector de cointegración $[1, -\beta]'$.

Esto permite estudiar una relación a largo plazo definida por el vector de cointegración y una relación a corto plazo marcada por la serie estacionaria de residuos. Como ya se mencionó, diferenciar las dos series haría perder la relación a largo plazo. Además, si hay cointegración, la representación VAR de las series diferenciadas contiene infinitos términos (si no se incluyen niveles, sólo diferencias), por lo que no es práctico diferenciar (Hamilton, 1994).

$$y_{1t} = \gamma y_{2t} + \varepsilon_{1t} \dots\dots\dots (0.15)$$

¹¹ Una serie integrada de orden cero se denota como $Y_t \sim I(0)$, la cual es estacionaria desde el principio (no requiere diferenciación). Sin embargo, la mayoría de las series económicas son $I(1)$; es decir, se convierten en estacionarias sólo después de tomar sus primeras diferencias (Gujarati, 2004).

$$y_{2t} = y_{2,t-1} + \varepsilon_{2t} \dots\dots\dots (0.16)$$

donde, ε_{1t} , ε_{2t} son ruidos blancos independientes y γ es una constante. Aquí las dos series son I(1), pero la relación $y_{1t} - \gamma y_{2t}$ es estacionaria.

Intuitivamente, que dos series cointegran quiere decir que podemos conseguir que se muevan “casi” juntas si a una de ellas le cambiamos la escala y le sumamos un valor constante.

A modo de ejemplo se han representado distintas realizaciones del sistema cointegrado:

$$y_{1t} = b + \gamma y_{2t} + \varepsilon_{1t} \dots\dots\dots (0.17)$$

$$y_{2t} = \pi + y_{2,t-1} + \varepsilon_{2t} \dots\dots\dots (0.18)$$

que incluye una deriva π y un desplazamiento b , también llamado “término constante de la relación de cointegración” (Hamilton, 1994).

Cointegración multivariable

Con carácter más general que el caso de dos variables, considerando un vector y_t de m variables no estacionarias I(d), si existe un vector $\beta \neq 0$ tal que $\beta'y_t$ es I(d-b) para algún $b > 0$, entonces se dice que las variables y_t están cointegradas CI(d,b). A β se le denomina vector de cointegración. Con más de dos variables no estacionarias, puede ser que existan varios vectores linealmente independientes de cointegración.

El caso más habitual es el de series I(1). Siendo y_t el vector de m variables I(1), podemos tener r vectores independientes de cointegración ($0 \leq r < m$) agrupables en filas en la matriz Γ de dimensiones $r \times m$, de modo que $\Gamma y_t = u_t$, donde u_t es I(0). A r se le denomina rango de cointegración, y es el rango de la matriz Γ (Hamilton, 1994).

3.8 PRUEBA DE COINTEGRACIÓN

Como prueba de cointegración se tiene Prueba de Engle-Granger (EG) o prueba de Engle-Granger aumentada (EGA), las cuales son la raíz unitaria Dickey Fuller (DF) o Dickey Fuller Aumentada (ADF) aplicada a los residuos estimados u_t a partir de la regresión cointegrante. Cuando existe cointegración, esta prueba de DF muestra que los residuos de las series son estacionarios (no integrados), pero alrededor de una tendencia de tiempo determinista que es lineal; residuos no integrados más una tendencia lineal. Una serie de tiempo puede tener tanto una tendencia determinística como una estocástica (Gujarati *et al.*, 2010).

Tanto la raíz unitaria (prueba de estacionariedad) como la cointegración obligan a determinar si los residuos de la regresión son estacionarios (Gujarati *et al.*, 2010). “Una prueba para la cointegración puede considerarse como una preprueba para evitar las situaciones de regresiones espurias” (Granger, 1986).

El procedimiento de cointegración de Johansen consiste en probar la existencia de cointegración en variables $I(1)$ e $I(0)$ (integradas de orden uno y orden cero). En este procedimiento, es necesario analizar las series previamente con el fin de conocer si presentan o no raíces unitarias. Las series que presenten raíces unitarias se colocan en un vector autorregresivo a partir del cual se puede probar la existencia de una o más combinaciones lineales $J(U)$ o vectores de cointegración (Johansen, 1998).

De acuerdo con Johansen (1994), el análisis de cointegración para series $I(1)$ consiste en:

1. Determinar el orden de integración a cada una de las series incluidas en el modelo
2. Especificar un Vector Autorregresivo (VAR) con las series que resulten integradas de orden $I(1)$.
 - Seleccionar las Variables del Modelo.
 - Determinar el retardo óptimo del VAR para asegurar que los residuos sean ruido blanco (white noise).
 - Diagnóstico del VAR estimado.
3. Aplicar el procedimiento de Máxima Verosimilitud al vector autorregresivo con el fin de determinar el rango (r) de cointegración del sistema:
 - Prueba de la Traza.
 - Prueba del Eigenvalue Máximo (valor propio).
4. Estimar el modelo Vector de Corrección de Errores.
5. Determinar la relación causal entre las variables del modelo (mediante MCO).

3.9 VECTORES AUTORREGRESIVOS VAR

Un modelo de vectores autorregresivos (VAR), es un modelo de ecuaciones simultáneas formado por un sistema de ecuaciones reducido sin restringir, cuyo propósito es caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variables e identificar los efectos de cualquier variable sobre otra del modelo (Gujarati *et al.*, 2010 y Quintana *et al.*, 2016).

Estos modelos econométricos fueron desarrollados por Christopher Sims a inicio de la década de los ochenta (Arias y Torres, 2004), quien plantea que en la teoría económica, y principalmente en la macroeconomía, no hay conocimiento suficiente para clasificar estrictamente a las variables endógenas y exógenas. Por lo que en estos modelos no se distingue entre variables endógenas o exógenas (todas son consideradas endógenas) (Gujarati *et al.*, 2010 y Quintana *et al.*, 2016).

Como su nombre lo indica, en el modelo VAR se trata un vector de 2 o más vectores de variables, donde la variable dependiente es explicada por su propio valor rezagado, así como el de las variables independientes (Enders, 1995; Gujarati *et al.*, 2010). En cada ecuación aparece el mismo grupo de variables en forma alternada, donde el conjunto de variables explicativas de cada ecuación está constituido por un bloque de retardos de cada una de las variables del modelo (Gujarati *et al.*, 2010 y Novales, 2014).

El modelo VAR es capaz de separar los efectos pasados que explican al vector de las variables endógenas mediante variables autorregresivas (Quintana *et al.*, 2016). De acuerdo con Novales (2014), el modelo VAR en su forma primitiva es representado por un sistema de ecuaciones simultáneas de dos variables y un retardo VAR₂(1); donde tanto y_{1t} como y_{2t} son consideradas endógenas y estacionarias:

$$y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{11}y_{1t-1} + \beta_{12}y_{2t-1} + u_{1t} \dots\dots\dots (0.19)$$

$$y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21}y_{1t-1} + \beta_{22}y_{2t-1} + u_{2t} \dots\dots\dots (0.20)$$

o en forma matricial:

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (0.21)$$

Del lado izquierdo se tiene el vector (2x1) de variables del sistema en el periodo t. Del lado derecho se encuentra un vector (2x1) de términos constantes α , la siguiente matriz (2x2) es de los coeficientes autorregresivos β que multiplican al vector (2x1) de variables rezagadas t-1, y finalmente, el vector (2x1) de u que corresponde a los términos de error (innovaciones o impulsos) en el periodo t.

En este modelo teórico, valores negativos de β_{12} y β_{21} tienden a inducir correlación negativa entre y_{1t} e y_{2t} , si bien no la garantizan, y valores positivos tienden a generar correlación positiva. Un shock inesperado en y_{2t} , en la forma de un valor no nulo de la innovación u_{2t} ; además de afectar a y_{2t} ; influye sobre y_1 en períodos futuros, debido a la presencia del retardo y_{2t-1} como variable explicativa en la ecuación de y_{1t} (Novales, 2014).

Los elementos pueden estar correlacionados contemporáneamente pero no correlacionados a través de diferentes períodos. Así mismo, ninguno de los coeficientes β se supone cero apriori. El número de retardos óptimos “ p ”, que es el orden del modelo VAR, o número de retardos de las variables en cada modelo, se define de acuerdo a los criterios de información: Razón de verosimilitud (LR), Akaike information criterion (AIC), Schwarz information criterion (SC) y Hannan-Quinn information criterion (HQ). De acuerdo con Gujarati *et al.* (2010), será necesario decidir la longitud máxima del rezago. Dado que si se incluyen muchos términos de rezago se consumirá muchos grados de libertad, y muy pocos términos provoca errores de especificación, (mientras más bajos sean los valores de los estadísticos de información mejor será el modelo).

En los modelos de vectores autorregresivos el término de error en cada una de las ecuaciones o vectores cumple con el supuesto de ruido blanco (homocedasticidad y no autocorrelación¹²), por lo que pueden ser estimados mediante MCO (mínimos cuadrados ordinarios).

De acuerdo con Arias y Torres (2004), en la técnica VAR no se acostumbra analizar los coeficientes de regresión estimados ni sus significancias estadísticas; tampoco la bondad del ajuste R^2 ajustado de las ecuaciones individuales. Sin embargo, Gujarati (2004) plantea que el estadístico F puede ayudar a identificar su significancia colectiva en estos modelos; así mismo, subraya la

¹² El principio de homocedasticidad y no autocorrelación plantea que cada perturbación ϵ_i , tiene la misma varianza finita σ^2 , y no está correlacionada con cualquier otra perturbación ϵ_j . Por otro lado, las perturbaciones cuyas varianzas no son constantes a través de las observaciones se conocen se consideran heterocedásticas (Greene, 2002).

importancia del R^2 para el método de MCO multivariado¹³, y el uso del estadístico t , como prueba de significancia de los coeficientes estimados¹⁴.

Dado que es muy común que las variables de series de tiempo sean no estacionarias, hacer una regresión de una variable de serie de tiempo sobre una o más variables de series de tiempo, puede dar como resultado regresiones espurias o sin sentido. Sin embargo, cuando las variables están cointegradas no solo no son espurias sino que entre ellas guardan una relación de equilibrio de largo plazo (Montero, 2013).

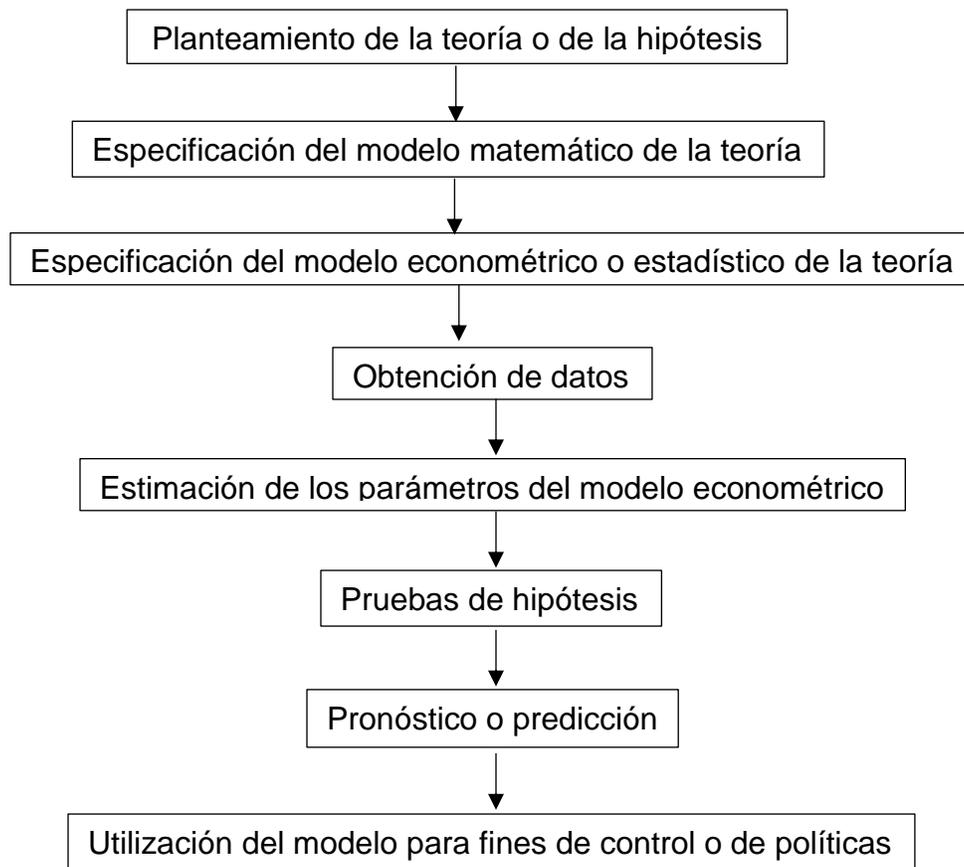
¹³ R^2 ajustada es una medida global que indica la forma en que el modelo escogido se ajusta a un conjunto dado de datos, ya que mide grado de asociación entre la variable dependiente y todas las variables explicativas en conjunto. (Gujarati, 2004).

¹⁴ Se dice que un coeficiente es estadísticamente significativo si su t calculada cae en la región crítica (valor t crítico en el nivel de significancia designado). En forma alterna, si el valor p se encuentra por debajo del nivel de significancia asignado (10, 5 o 1 %), se puede rechazar la hipótesis nula de que el estadístico en cuestión es no significativo (Gujarati, 2004).

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

La presente investigación está basada en el método empírico-analítico que, de acuerdo con Bijarro (2007), busca la concepción teórica y la relación entre variables como resultado de la observación y análisis lógicos de los fenómenos experimentales y estadísticos. Este método es utilizado por una gran cantidad de investigadores de esta área de la ciencia¹⁵

Por otro lado, el soporte experimental está basado en la metodología econométrica clásica expuesta por Gujarati *et al.* (2010). De acuerdo con el autor, hoy en día esta metodología predomina en la investigación empírica de economía, y se ajusta a los siguientes lineamientos:



¹⁵ Cantor *et al.*, 1996; Ziga, 2002; Bittencourt *et al.*, 2002; Jordaan, 2005; Alfaro, 2009; Mendoza, 2011; Mongrovejo, 2012; Jadhav, 2012; Gomes *et al.*, 2013; Foon *et al.*, 2014; Meltem, 2014; Botello y Dávila, 2016.

4.1 MODELO MATEMÁTICO Y ECONOMETRICO

Modelo matemático

De acuerdo con la sección dos, pueden existir múltiples factores determinantes de la IED, por lo que se plantea un modelo que ponga a prueba la hipótesis planteada y aborde el objetivo general.

El siguiente modelo matemático plantea una relación lineal entre las diez variables explicativas y la IED, donde el signo representa su relación esperada de cada variable:

$$IED_t = f(PIB_t+, ACO_t+, TC_t-, RP_t-, INF_t-, TI_t-, PP_t-, MOB_t+, MOC_t+, DEX_t-)$$

En esta expresión todas las variables se encuentran representadas en el tiempo “t”, donde la IED se refiere al flujo total de inversión extranjera directa en México; PIB representa la producción nacional o tamaño del mercado interno; ACO es la apertura comercial o también visto como tamaño de mercado externo; TC es el tipo de cambio (peso/dólar); RP representa el índice de Riesgo-País; INF representa la Inflación (incertidumbre macroeconómica); TI, la tasa de interés; PP, el precio del petróleo; MOB es la mano de obra barata; MOC denota la mano de obra calificada y DEX representa la deuda externa.

Después de aplicar logaritmo natural en ambos lados de la ecuación se puede especificar una función explícita estimable como:

$$\begin{aligned} \ln IED = c + \alpha_1 * \ln PIB_t + \alpha_2 * \ln ACO_t + \alpha_3 * \ln TC_t + \alpha_4 * \ln RP_t + \alpha_5 * \ln INF_t + \alpha_6 \\ * \ln TI_t + \alpha_7 * \ln PP_t + \alpha_8 * \ln MOB_t + \alpha_9 * \ln MOC_t + \alpha_{10} * \ln DEX_t + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Donde los términos α 's representan los coeficientes de las variables (*PIB ACO TC RP INF TI PP MOB MOC DEX*), “c” representa el intercepto y ε es un término de error en el tiempo “t”. Esta ecuación representa solo la relación de equilibrio de largo plazo entre las variables.

Modelo econométrico

Con el fin de identificar el impacto y la relación de estas variables con la IED, se estima un modelo de vectores autorregresivos (VAR). Este tipo de modelos es adecuado, ya que es utilizado para situaciones donde puede existir causalidad bilateral entre variables; es decir, donde la variable dependiente puede ayudar a explicar su propio comportamiento y el de otras variables independientes Gujarati *et al.* (2010).

Los coeficientes de cada vector del modelo son estimados mediante MCO. De manera general, la formulación del modelo VAR con las 11 variables determinadas en este estudio se define de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} IED \\ PIB \\ ACO \\ TC \\ RP \\ INF \\ TI \\ PP \\ MOB \\ MOC \\ DEX \end{bmatrix}_t = \begin{bmatrix} \alpha_{IED} \\ \alpha_{PIB} \\ \alpha_{ACO} \\ \alpha_{TC} \\ \alpha_{RP} \\ \alpha_{INF} \\ \alpha_{TI} \\ \alpha_{PP} \\ \alpha_{MOB} \\ \alpha_{MOC} \\ \alpha_{DEX} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{111} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \dots & \beta_{211} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \beta_{111} & \beta_{112} & \dots & \beta_{1111} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} IED \\ PIB \\ ACO \\ TC \\ RP \\ INF \\ TI \\ PP \\ MOB \\ MOC \\ DEX \end{bmatrix}_{t-1} + \dots + \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{111} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \dots & \beta_{211} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \beta_{111} & \beta_{112} & \dots & \beta_{1111} \end{bmatrix}_p \begin{bmatrix} IED \\ PIB \\ ACO \\ TC \\ RP \\ INF \\ TI \\ PP \\ MOB \\ MOC \\ DEX \end{bmatrix}_{t-p} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{IED} \\ \varepsilon_{PIB} \\ \varepsilon_{ACO} \\ \varepsilon_{TC} \\ \varepsilon_{RP} \\ \varepsilon_{INF} \\ \varepsilon_{TI} \\ \varepsilon_{PP} \\ \varepsilon_{MOB} \\ \varepsilon_{MOC} \\ \varepsilon_{DEX} \end{bmatrix}_t$$

$t=1, \dots, T$

donde:

El significado de las variables (IED, PIB, ACO, TC, RP, INF, TI, PP, MOB, MOC, DEX) ya se planteó con anterioridad y ε es el término de error (innovaciones o impulsos) de cada uno de los modelos.

Del lado izquierdo se tiene el vector (11x1), donde se encuentran las variables del sistema de ecuaciones en el periodo t. Del lado derecho está el vector de términos constantes α de (11x1), al que se le suma la matriz de coeficientes autorregresivos β de (11x11) multiplicada por el de variables rezagadas desde t-1 hasta t-p de (11x1). Finalmente, el vector de los errores ε (innovaciones o impulsos) en el periodo t.

Los elementos del modelo pueden estar correlacionados contemporáneamente pero no correlacionados a través de diferentes periodos. La especificación es irrestricta en que todas las variables (IED, PIB, ACO, TC, RP, INF, TI, PP, MOB, MOC, DEX) tienen el mismo orden de rezago p (evidentemente dependiendo del modelo de cada estado) y ninguno de los coeficientes β se suponen cero a priori. El número de retardos óptimo “p” de las variables (orden del modelo VAR), se define de acuerdo al criterio de información Akaike (AIC, por sus siglas en inglés).

Para verificar la consistencia del modelo se realiza la prueba de autocorrelación, normalidad, y cointegración (Arias y Torres, 2004; Novales, 2014). Una vez comprobada la consistencia del modelo, se considera solo la ecuación correspondiente a la IED y se ubican las variables y el rezago estadísticamente significativos a través de su estadístico t calculada. La ecuación independiente de la IED queda expresada teóricamente de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} IED \\ PIB \\ ACO \\ TC \\ RP \\ INF \\ TI \\ PP \\ MOB \\ MOC \\ DEX \end{bmatrix}_{t-1} = [\alpha_{IED}]_t + [\beta_1 \ \beta_2 \ \dots \beta_{11}]_t + \dots + [\beta_1 \ \beta_2 \ \dots \beta_{11}]_p \begin{bmatrix} IED \\ PIB \\ ACO \\ TC \\ RP \\ INF \\ TI \\ PP \\ MOB \\ MOC \\ DEX \end{bmatrix}_{t-p} + [\varepsilon_{IED}]_t$$

La IED en el tiempo t queda explicada por su término constante α , al que se le suma la matriz de coeficientes autorregresivos β de (1x11) multiplicada por el de variables rezagadas desde t-1 hasta t-p de (11x1) más el término de error ε (innovación o impulso) en el periodo t.

4.2 OBTENCIÓN DE DATOS

Para cada variable se recabaron series trimestrales de enero del 2000 hasta diciembre del 2016. Las fuentes principales fueron el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Banco Central de México (BANXICO) y el Centro de Estudios de las Fianzas Públicas (CEFP) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Variables de análisis

Tipo de Variable	Variable	Frecuencia	Periodo	Fuente
Variable explicada	IED (miles de dólares)	Trimestral	2000-2016	BANXICO
Búsqueda de mercados	PIB (millones de pesos)	Trimestral	2000-2016	BANXICO
Búsqueda de eficiencia	Apertura comercial (% del PIB)	Trimestral	2000-2016	Calculado con datos de BANXICO
Búsqueda de eficiencia	Tipo de cambio (pesos por dólar)	Trimestral	2000-2016	Calculada con datos de INEGI
Factor de riesgo	Riesgo País (Índice)	Trimestral	2000-2016	CEFP
Búsqueda de eficiencia	Inflación (%)	Trimestral	2000-2016	Calculada con datos de BANXICO
Búsqueda de eficiencia	TIIE a 28 Días promedio (%)	Trimestral	2000-2016	BANXICO
Búsqueda de activos estratégicos	Precio del petróleo	Trimestral	2000-2016	Calculada con datos de BANXICO
Búsqueda de recursos	Mano de obra barata (miles de personas)	Trimestral	2000-2016	INEGI
Búsqueda de recursos	Mano de obra calificada (miles de personas)	Trimestral	2000-2016	INEGI
Factor de riesgo	Deuda Externa (% del PIB)	Trimestral	2000-2016	BAXICO

Fuente: Elaboración propia

La apertura comercial (ACO) está representada por la participación del comercio externo en el PIB; en otras palabras, el porcentaje del PIB representado por las exportaciones y las importaciones $ACO = \frac{X+M}{PIB}$, donde X representa el total de exportaciones y M, el total de importaciones (Gomes *et al.*, 2013).

Para la variable tipo de cambio (TC) se utilizó el promedio trimestral del tipo de cambio fix diario peso-dólar. El Riesgo-País (RP) es un índice de riesgo que se calcula con la diferencia en el rendimiento de los instrumentos de deuda soberana emitidos por México e instrumentos con

características similares emitidos por el Departamento del Tesoro de Estados Unidos, los cuales son considerados como instrumentos libres de riesgo crediticio (CEFP, 2017).

La variable inflación (INF) está representada por el Índice Nacional de Precios al Consumidor, la variable tasa de interés (TI) está explicada con la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) a 28 días (Varela y Cruz, 2016), la variable precio del petróleo (PP) se refiere al precio de la mezcla mexicana de petróleo por barril en dólares. La mano de obra barata (MOB) está representada por el número de habitantes laboralmente activos que perciben hasta 1 salario mínimo, mientras que la mano de obra calificada (MOC) está representada por el número de profesionistas empleados en el país (Botello y Dávila, 2016). Finalmente, la deuda externa (DEX) está representada por el porcentaje del PIB representado por la deuda externa $DEX = \frac{D}{PIB}$, donde D representa la deuda externa neta.

Para las variables TC, RP, INF, TI, PP y DEX se calcularon los promedios trimestrales debido a que los datos originales presentaban una periodicidad distinta. Así mismo, cabe mencionar que todas las estimaciones y pruebas se realizan sobre las series transformadas a logaritmo natural (ln).

El paquete estadístico utilizado para la modelización de los datos fue Eviews versión 9 (Eviews Institute, Inc. 1994-2015).

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primera instancia, fue necesario determinar si las series presentaban un comportamiento estacionario o no, para ello se utilizó la prueba de raíz unitaria Dickey Fuller Aumentada (ADF). Esta prueba se aplicó a las series en niveles y en primeras diferencias, donde la constante y tendencia se descartaron solo en los casos en los que no fueron significativas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Pruebas de raíz unitaria ADF

Variable	Prob<t en niveles	Prob<t 1ªDiferencia
IED	0.0000	0.0000
PIB	0.1795	0.0000
ACO	0.0126	0.0000
TC	0.9876	0.0000
RP	0.0254	0.0000
INF	0.1826	0.0001
TI	0.1321	0.0000
PP	0.7163	0.0000
MOB	0.2612	0.0000
MOC	0.1237	0.0000
DEX	0.5031	0.0000

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prueba indican que, para las variables en niveles, solo la IED rechaza la existencia de raíz unitaria al 1 % de significancia; es decir, es estacionaria en niveles $I(0)$. Por otro lado, todas las demás variables en su primera diferencia rechazan la hipótesis nula a un nivel de significancia de 1%, es decir, son estacionarias de orden 1 $I(1)$.

Generalmente, en la metodología de los modelos VAR las variables se incorporan en su forma estacionaria; ya sea en niveles o diferenciadas (Arias y Torres, 2004). Sin embargo, existe discusión en cuanto a si las variables de un VAR necesitan ser estacionarias (Enders, 1995). De acuerdo con Montero (2013), las estimaciones con variables no estacionarias son espurias salvo que estas estén cointegradas.¹⁶ Es decir, si los residuos son estacionarios las estimaciones de variables no estacionarias son superconsistentes.

¹⁶ Dos variables no estacionarias cointegradas son aquellas cuyos residuos son estacionarios (Montero, 2013).

Por estas razones, se consideró un VAR con las variables endógenas estacionarias (IED, DPIB, DACO, DTC, DRP, DINF, DTI, DPP, DMOB, DMOC y DDEX), donde la IED fue la única variable incluida en niveles. Cabe resaltar que en este modelo se introdujo una constante y una tendencia determinística (denominadas c , $@trend$, respectivamente); pues de acuerdo con Enders (1995), los datos necesitan incorporar ese último componente para imitar el proceso generador de datos.

Para definir el número óptimo de rezagos se utilizó la prueba de exclusión de rezagos¹⁷ (Cuadro 5), de acuerdo al estadístico de información Akaike (AIC), se especificaron dos rezagos para el modelo.

Cuadro 5. Prueba de exclusión de rezagos

Rezago	LogL	LR	FPE	AIC	HQ	SBIC
0	-30.0342		0.20763	1.26259	1.40778	1.64056*
1	-29.5236	1.0213	0.21099	1.27765	1.4604	1.67907
2	-27.1043	4.8385	0.202213*	1.23398*	1.40557*	1.66886
3	-26.5208	1.1671	0.205106	1.24679	1.43158	1.71512

* Indica el orden del rezago óptimo respecto al criterio correspondiente

LR: Estadística de prueba LR modificado secuencialmente

FPE: Error de predicción final

AIC: Criterio de información Akaike

HQ: Criterio de información Hannan-Quinn

SC: Criterio de información de Schwarz

Fuente: Elaboración propia

La estimación del modelo se realizó sin restricciones y mediante mínimos cuadrados ordinarios.

El Cuadro 6 muestra las especificaciones del modelo VAR

Cuadro 6. Modelos estimados VAR

Retardo Óptimo	Pr > F Estadístico	RCA ¹	S C E ²	Autocorrelación Chi-cuadrada ³
2	0.118775	0.157541	6.359623	0.1088

¹ R cuadrada ajustada

² Suma cuadrada de los errores

³ No se rechaza la ausencia de correlación serial.

¹⁷ La prueba de exclusión de rezagos considera los criterios: Estadístico de prueba modificado secuencial (LR), criterio de información Akaike (AIC), criterio de información Schwarz (SC) y criterio de información Hannan-Quinn (HQ).

Para comprobar la consistencia del modelo se verificó que se cumpliera con el supuesto de ruido blanco de los residuales, su distribución normal y la existencia de cointegración a través de la prueba e raíz unitaria a los residuos (Arias y Torres, 2004; Novales, 2014).

Se utilizó el correlograma con 28 rezagos para los residuos (Figura 1) y la prueba de correlación serial Breusch-Godfrey a un nivel de significancia del 5% para corroborar el supuesto de ruido blanco. De acuerdo con el estadístico Chi-cuadrada, no se rechaza H_0^{18} ; por lo que no existe correlación serial de ningún orden (Cuadro 6).

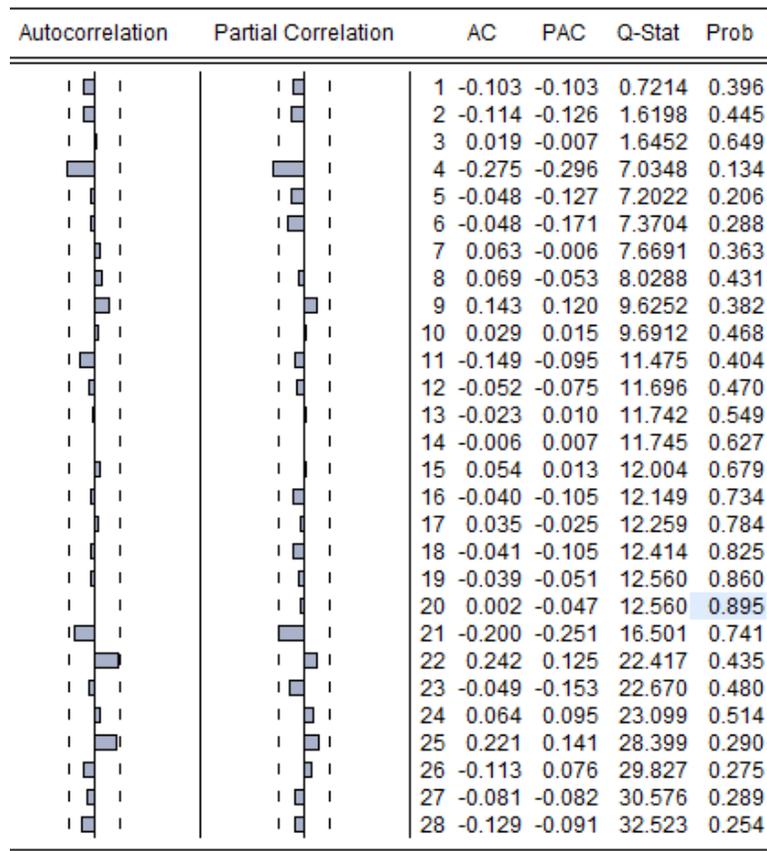


Figura 1. Correlograma de residuales del VAR

¹⁸ Tal como se planteó en la sección tres, en la prueba BG la hipótesis nula plantea que no existe correlación serial de ningún orden. Tanto el correlograma como la prueba BG completa se encuentran en el Anexo 4.

Para evaluar la distribución de los residuales se utilizó el histograma y la prueba de Jarque-Bera (JB). Como puede observarse en la Figura 2, los residuales no presentan una distribución normal y de acuerdo al estadístico JB, se rechaza la hipótesis nula (los residuos están normalmente distribuidos)¹⁹. Sin embargo, de acuerdo con Arias y Torres (2004), debe asumirse que en los modelos VAR es más importante que se cumpla con la prueba de errores no autocorrelacionados que con la de normalidad.

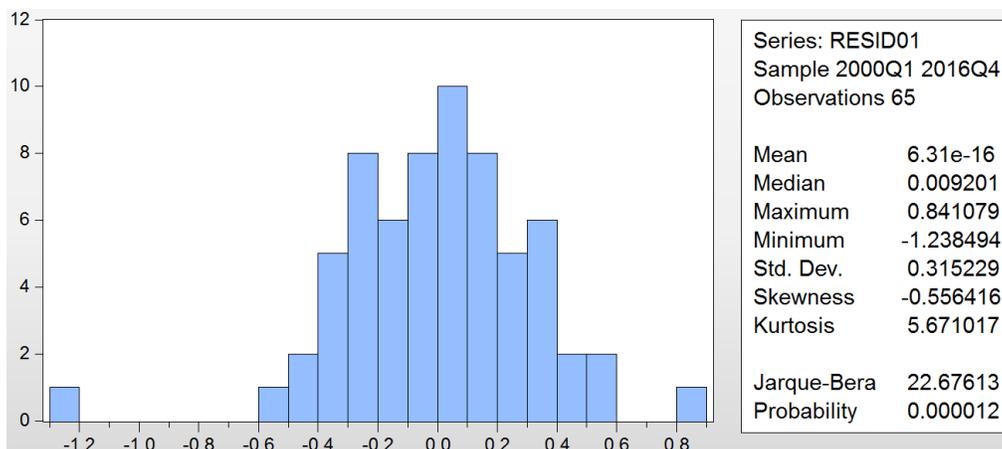


Figura 2. Prueba de normalidad de residuales

Finalmente, a través de la prueba ADF, se corrobora que los residuos son estacionarios a un nivel de significancia del 1% (Cuadro 7).

Cuadro 7. Prueba ADF en residuos

Prob<t en niveles	Prueba estadística en niveles
0.0000	-8.817718

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de encontrar las variables que explican el desempeño de la IED, se ajusta un modelo alterno denominado MOD1, el cual se desprende de la ecuación correspondiente a la IED y está conformado solo por sus variables significativas en sus respectivos rezagos. La discriminación de los coeficientes se realizó a través de la prueba *t*, aun nivel de significancia del 10%. Las especificaciones del MOD1 se muestran en el Cuadro 8.

¹⁹ Se espera que el valor del estadístico JB sea igual o muy cercano cero. La hipótesis nula afirma que los residuos están normalmente distribuidos (Gujarati et al., 2010).

Cuadro 8. MOD1

Pr > F Estadístico	RCA ¹	S C E ²	Autocorrelación Chi-Square ³
0.000452	0.234410	8.457581	0.4197

Fuente: Elaboración propia

¹ R cuadrada ajustada

² Suma cuadrada de los errores

³ En ningún caso se rechaza la ausencia de correlación serial.

Para corroborar que los errores cumplen con el supuesto de ruido blanco, se utilizó el correlograma con 28 rezagos para los residuos (Figura 3) y la prueba de correlación serial BG a un nivel de significancia del 5%. De acuerdo con el estadístico Chi-cuadrada, no se rechaza H_0 por lo que no existe correlación serial de ningún orden (Cuadro 8).

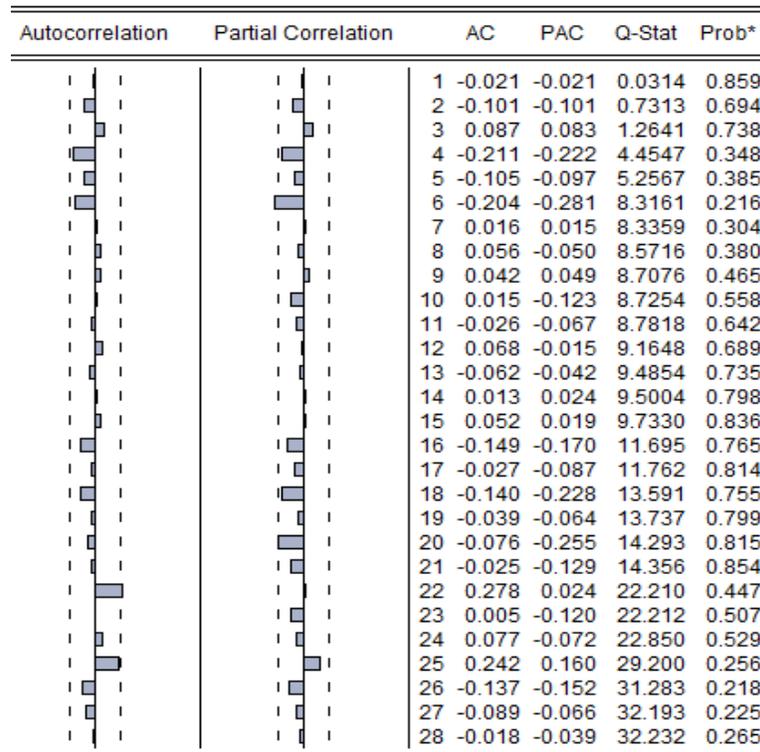


Figura 3. Correlograma de residuales del MOD1

Los residuales no presentan una distribución normal (Figura 4), de acuerdo al estadístico JB, se rechaza la hipótesis nula (los residuos están normalmente distribuidos). Así mismo, a través de la prueba ADF, se verificó que los residuos son estacionarios en niveles (Cuadro 9).

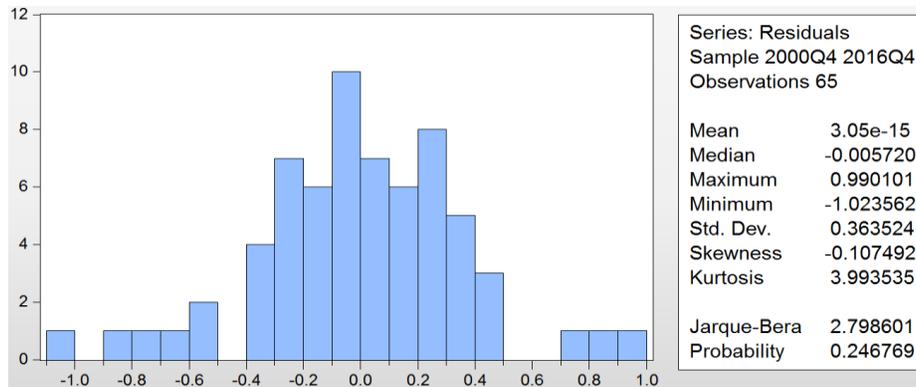


Figura 4. Prueba de normalidad de residuales

Cuadro 9. Prueba ADF en residuos

Prob<t en niveles	Prueba estadística en niveles
0.0000	-8.109017

Fuente: Elaboración propia

MOD1:

$$IED = -0.3650DIED_{t-2} - 0.5110DPP_{t-2} - 0.8919DDEX_{t-2} + 21.1222 + 0.0064TEND$$

Se selecciona este modelo porque todas sus variables explicativas son relevantes a un nivel de significancia del 10% y porque cumple con las pruebas de consistencia. De acuerdo con el MOD1, la IED presenta una relación negativa con IED_{t-2} ; es decir, con sus dos periodos inmediatos anteriores (Figura 5).

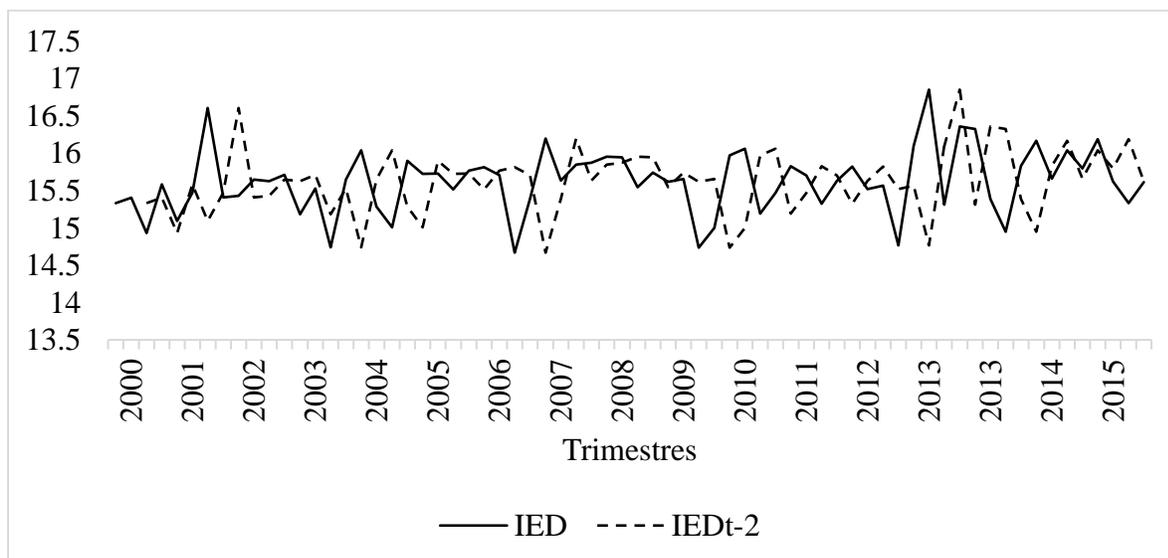


Figura 5. IED-IEDt-2

El factor autorregresivo representado en la Figura 5 plantea que la evolución de la IED depende de su dinámica pasada, este planteamiento coincide con las investigaciones de Gomes *et al.* (2013) y Varela y Cruz (2016). La IED en el tiempo t tiene una relación negativa con las expectativas de inversión expresadas dos periodos inmediatos anteriores.

Así mismo, en el MOD1 se plantea que la IED mantiene una relación negativa el PP_{t-2} ; es decir, la IED en el tiempo t es impactada negativamente por el precio del petróleo de dos periodos rezagados (Figura 6).

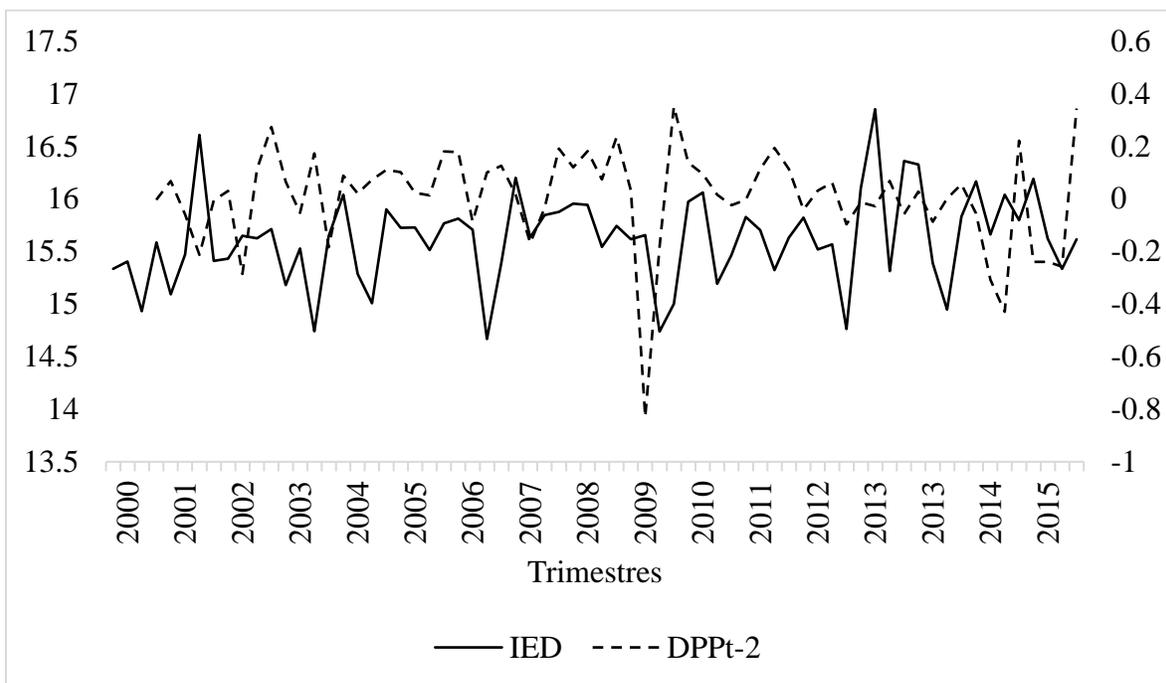


Figura 6. IED-DPpT-2

En la investigación de Gomes *et al.* (2013), también se sostiene que el precio de materias primas tiene una relación negativa con la IED; sin embargo, sus coeficientes no son significativos. Cabe destacar que este autor utiliza los precios de materias primas (commódities), mientras que en esta investigación solo se utilizó el precio del petróleo; la especificación de esta variable puede ser lo que determina su relevancia. Por otro lado, Botello y Dávila (2016) sí coinciden en que las materias primas son una variable determinante para la IED en México; sin embargo, analizan su disponibilidad, por lo que su relación es positiva.

A pesar de que la disponibilidad de recursos presenta una relación directa con la IED (Jadhav, 2012; Botello y Dávila, 2016), su precio presenta una relación inversa; un incremento en el precio del petróleo propicia menores flujos de IED. Esta relación se vincula a la búsqueda de activos estratégicos de las CMN. El PP representa el precio y disponibilidad de insumos energéticos en el proceso productivo y de distribución (Gomes *et al*, 2013).

Finalmente, el MOD1 presenta que la IED se relaciona negativamente con la DEX_{t-2} ; es decir, la IED en el tiempo t es impactada negativamente por la deuda externa de dos periodos rezagados (Figura 7).

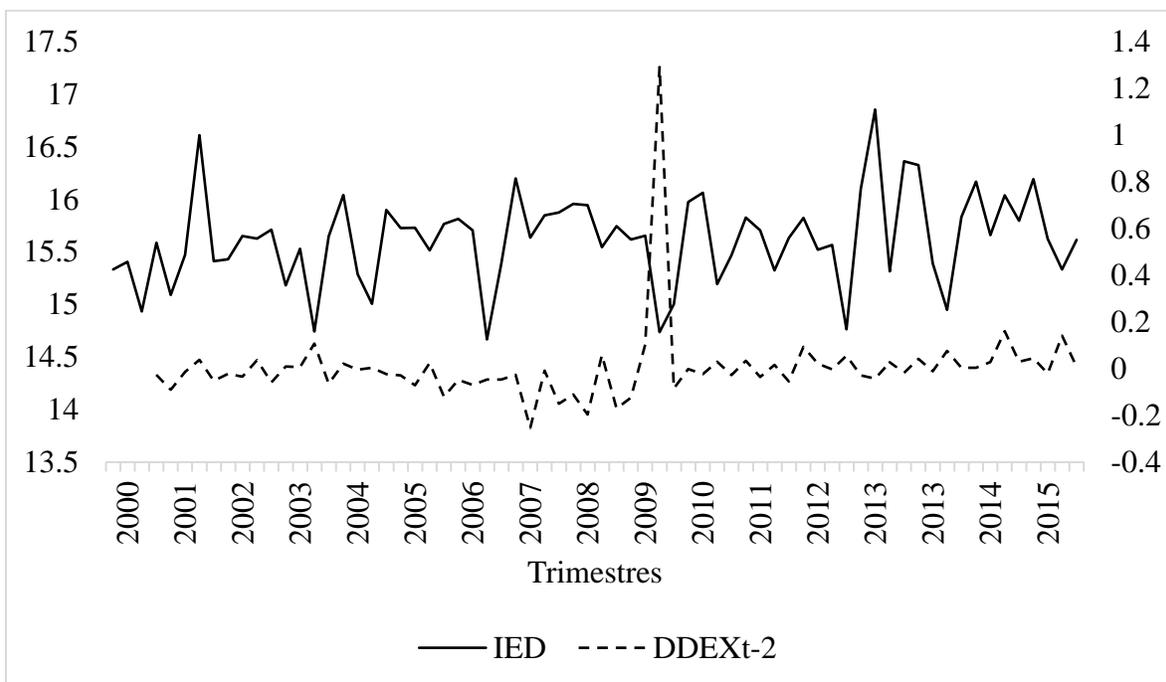


Figura 7. IED-DDEXt-2

El sobreendeudamiento externo es una variable relacionada con el factor riesgo. De acuerdo con Dans (2012) y Morales y Tuesta (1998), este tipo de sobreendeudamiento se relaciona con una mala gestión de las autoridades económicas del país, ya que la deuda externa es un factor que podrían afectar la rentabilidad o estabilidad de los capitales invertidos. A medida que el coeficiente de la deuda respecto al PIB sea mayor, el riesgo de no liquidez en el largo plazo será mayor (Morales y Tuesta, 1998).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

6.1 CONCLUSIONES

Existe evidencia de que los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) representan una buena alternativa para analizar el impacto de diversas variables macroeconómicas sobre la inversión. En el periodo 2000-2016, la inversión extranjera directa (IED) fue explicada por un factor autorregresivo de la misma inversión, así como factores autorregresivos de una variable que representa la búsqueda de activos estratégicos (precio del petróleo), y de una variable que representa el factor riesgo (deuda externa), más una constante y una tendencia.

El factor autorregresivo en las variables plantea que la inversión extranjera directa se relaciona negativamente con sus dos periodos inmediatos anteriores, así como los dos periodos inmediatos anteriores del precio del petróleo y de la deuda externa.

En la hipótesis planteada se sugiere el impacto del factor autorregresivo de la inversión y del precio del petróleo; sin embargo, la deuda externa es una variable que también influye en flujos de inversión. La deuda externa es una variable que no es usualmente considerada en los análisis de la inversión y que representa un factor de riesgo que también puede determinar las inversiones de las corporaciones multinacionales.

Con base en los resultados obtenidos, las medidas más adecuadas para atraer mayores flujos de inversión extranjera directa a México son aquellas que promuevan estabilidad en el precio del petróleo e insumos, y una disminución del sobreendeudamiento externo para generar mayores expectativas de rentabilidad y menores perspectivas de riesgo de inversión.

LITERATURA CITADA

- Alfaro, L. y Charlton, A. 2009. "Intra-Industry Foreign Direct Investment". In: American Economic Review. 27 p.
- Arias, J. y Segura, O. 2001. Los Mercados de Futuros y La Cobertura de Riesgos: "Factibilidad de su uso en Bolsas de Físicos de América Latina". Ed. AGROAMERIICA, Instituto Interamericano para la Agricultura (IICA). Costa Rica. pp 18-21, 41-43, 59-61.
- Arias, E. y Torres, C. 2004. Modelos VAR y VECM para el pronóstico de corto plazo de las importaciones de Costa Rica. Banco central de Costa Rica. Departamento de investigaciones económicas. 32 p.
- Banxico. 2016. Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/estadisticas/index.html>
- Bhavan, T., Xu, Ch., y Zhong, C. 2011. "Determinants and Growth Effect of FDI in South Asian Economies: Evidence from a Panel Data Analysis". In: International Business Research.
- Bijarro, F. 2007. "Desarrollo estratégico para la investigación científica" In edumed.net. 114 p.
- Bittencourt, G. y Rosario, D. 2002. "Los determinantes de la IED y el impacto del Mercosur". UDELAR. 55 p.
- Botello, J. y Dávila, M. 2016. "How to increase FDI flows: A demonstration of the new determinant creation theory for Mexico and Chile". In: The Business and Management Review, Volume 7. 13 p.
- Borensztein, E., De Gregorio, J. y Lee, J-W. 1998. "How does foreign direct investment affect economic growth?" In: Journal of International Economics. 21 p.
- Bravo, O. 2004. "El Riesgo País, concepto y metodologías de cálculo". 36 p.
- Bouchet, M., Clark, E. y Gros Lambert, B. 2003. "Country Risk Assessment. A Guide to Global Investment Strategy". Ed. Wiley Finance Series. 288 p.
- Cantor, R. y Packer, F. 1996. "Determinants and impact of sovereign credit ratings", FRBNY Economic Policy Review, octubre, pp.37-53.
- CEFP. 2017. Centro de estudios de finanzas Públicas, Cámara de Diputados. http://www.cefp.gob.mx/Pub_Macro_Estadisticas.htm
- CNIE. 2016. Comisión Nacional de Inversión Extranjera. <http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-inversion-extranjera-directa>
- Dans, R. N. 2012. "El riesgo país en la inversión extranjera directa: Concepto y modalidades" In Universidad Complutense de Madrid. Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad Complutense. 21 p.
- DGIE 2015. Dirección General de Inversión Extranjera, Secretaría de Economía. http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/ied/analisis_publicaciones/Otros%20estudios/carpeta_informacion_estadistica_0415.pdf
- DGIE 2016. Dirección General de Inversión Extranjera, Secretaría de Economía. http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99366/Carpeta_IED_2015_0601.pdf
- Dussel, P. E. 2000. "La inversión Extranjera en México" In: Red de Inversiones y Estrategias Empresariales Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales. CEPAL. Santiago de Chile. 103 p.
- Enders, W. 1995. "Applied econometric time series". 433 p.

- Foon-Tang, Yin-Yip y Ozturk. 2014. "The determinants of foreign direct investment in Malaysia: A case for electrical and electronic industry". *Economic Modelling*, 43: 287-292.
- Gomes, P., Aparecida, E. y Carvalho, A. 2013. "The determinants of foreign direct investment in Brazil and Mexico: an empirical analysis". In El Sevier. *Procedia, Economics and Finance*. 10 p.
- Granger, C.W.J. 1986. "Developments in the Study of Co-Integrated Economic Variables". In *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 48, 226 p.
- Greene, W. H. 2002. "Econometric Analysis". 5ª. Edición. Ed. Prentice Hall. 827 p.
- Groh, A. y Wich, M. 2009. "A composite measure to determine a host country's attractiveness for Foreign Direct Investment". IESE Business School. 30 p.
- Gujarati, D., Porter, D. 2010. "Econometría". 5ª. Edición 946 p.
- Hamilton, J. D. 1994. "Time Series Analysis". Princenton University Press. United States of America. 818 p.
- Iamsiraroj, S. 2016. "The foreign direct investment–economic growth nexus". In El Sevier. *International Review of Economics and Finance*. 18 p.
- Imad A. M. 2006. "Foreing Direct Investment; Theory, Evidence and Practice". In Palgrave; 97 p.
- Jadhav, P. 2012. "Determinants of foreign direct investment in BRICS economies: Analysis of economic, institutional and political factor". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 37: 5-14.
- Jordaan, J. 2005. "Determinants of FDI-Induced Externalities: New Empirical Evidence for Mexican Manufacturing Industries". In: *World Development*, Elsevier. 16 p.
- Johansen, S. 1988. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*. Research Department of Statistics (Norway), 12: 231-254, 129.
- Johansen, S. 1994. "The Role of the Constant and Linear Terms in Cointegration Analysis of Nonstationary Variables", *Econometric Reviews* 13(2): 205-229.
- Madura, J. 2010. "Administración Financiera Internacional". Ed. Cengage Learning. México D.F. 2009. 673 p.
- Meldrum, D. 2000. "Country Risk and Foreign Direct Investment" In. *Business Economics*. Pp. 33–40.
- Meltem, S. 2014. "Panel Data Analysis of Foreign Direct Investment and Poverty from the Perspective of Developing Countries". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 109 (2014) 1101 – 1105.
- Mendoza, J. 2011. Impacto de la Inversión Extranjera Directa en el Crecimiento Manufacturero en México. *Revista Problemas del Desarrollo, Latinoamericana de Economía*. 26 p.
- Mongrovejo, J. 2012. "Factores determinantes de la Inversión Extranjera Directa en algunos países de Latinoamérica". Universidad de Santiago de Compostela. 32 p.
- Montero, R. 2013. Variables no estacionarias y cointegración. *Economía aplicada*. Universidad de Granada. España. 8 p.
- Morales, J. 2010. "Inversión extranjera directa y desarrollo en América Latina". In: *Estudios Económicos*, Perú 1998. 26 p.
- Morales, J. y Tuesta, P. 1998. "Calificaciones de crédito y Riesgo-País". In: *Revista Problemas del Desarrollo*, 17 p.

- Novales, A. 2014. “Modelos de Vectores Autorregresivos VAR”. Versión preliminar. Universidad Complutense. 41 p.
- Oetzel, J., Bettis, R. y Zenner, M. 2001. “Country Risk Measures: How Risky Are They?” In Journal of World Business. 18 p.
- Rodríguez, A. y San Martín, N. 2016. “El análisis del Riesgo País: un asunto de interés renovado”. In: Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. 26 p.
- Rosales Álvarez, R. A., Perdomo Calvo, J. A., Morales Torrado, C. A., y Urrego Mondragón, J. A. (2010). “Fundamentos de econometría intermedia: teoría y aplicaciones”. Bogotá, D. C., Colombia.
- Schwartz, M. y Torres, A. 2003. “Expectativas de Inflación, Riesgo País y política monetaria en México”. In: Banxico. 25 p.
- UNCTAD. 2003. NACIONES UNIDAS, Alcance y Definición. In UNCTAD, temas relacionados con acuerdos internacionales de inversión. 11 p.
- Varela R. y Cruz L. 2016. “Inversión extranjera directa y tasa de interés en México: un análisis dinámico”. Nóesis, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, ISSN. 24 p.
- ZIGA, V. 2002. “Inversión extranjera directa en América Latina; El papel de los inversores europeos”. In: Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C. 406 p.

ANEXOS

Anexo 1 Series originales sin transformaciones

Trimestre	IED	PIB	ACO	TC	RP	INF	TI	PP	MOB	MOC	DEX
2000Q1	4562466.9	6164026.6	0.11987261	9.57	369.00	60.27	17.49	24.36	5405146	8890591	0.12058676
2000Q2	4895607.1	6329241	0.12775754	9.68	407.67	61.29	16.03	24.27	5994991	9295295	0.11748117
2000Q3	3056358.3	6505231.5	0.12756712	9.47	338.00	62.23	16.17	25.98	5770719	10077441	0.10739561
2000Q4	5867852.6	6706457.8	0.13309139	9.68	370.00	63.66	18.14	24.47	5808078	10420491	0.10598243
2001Q1	3582138.4	6709955.7	0.11835701	9.73	400.33	64.77	18.01	19.78	6373939	9237329	0.11003302
2001Q2	5236808.4	6774046.9	0.11391111	9.27	345.33	65.51	14.03	19.67	6105818	9786309	0.10445848
2001Q3	16313205.2	6848101.4	0.10932327	9.37	358.33	65.95	10.45	20.28	5598104	10186945	0.10211784
2001Q4	4927876.5	6931262.2	0.11069849	9.31	361.33	66.99	9.06	15.24	5809835	10580784	0.09868958
2002Q1	5027629.5	6824725.9	0.10090467	9.21	280.67	67.84	8.48	17.06	5669140	9922843	0.10236455
2002Q2	6256300.1	7320678.6	0.11298494	9.79	267.67	68.63	7.67	22.43	5339370	10359095	0.09655708
2002Q3	6113777.5	7356925.3	0.11587396	10.11	371.67	69.41	8.11	23.95	5328255	10663015	0.09749544
2002Q4	6657418.4	7559210.9	0.11818104	10.37	348.33	70.57	8.42	22.71	5336682	11180752	0.09811606
2003Q1	3917858.4	7589679.8	0.11391284	11.05	311.67	71.53	9.67	26.99	5653060	10802466	0.10923386
2003Q2	5545806.6	7614857.6	0.11325552	10.50	240.00	71.89	6.76	22.46	5243147	10972061	0.10248955
2003Q3	2524460.6	7602983.4	0.12246184	11.02	224.33	72.24	5.11	24.55	5556375	11106634	0.10478299
2003Q4	6236997.7	7974973.5	0.12861112	11.34	205.00	73.37	5.78	25.05	5510352	11332335	0.10432804
2004Q1	9242687.1	8304259.3	0.11728565	11.21	189.33	74.62	5.88	26.95	5588167	10928689	0.10471534
2004Q2	4350432.8	8625475.2	0.12874264	11.58	203.00	74.97	6.71	30.07	5658286	11431681	0.10229349
2004Q3	3288907.5	8690614.3	0.12950286	11.52	193.67	75.70	7.46	33.27	5393431	11660758	0.09944330
2004Q4	8034026.8	9152611.2	0.12994763	11.40	174.67	77.29	8.53	34.04	5338564	11805302	0.09258123
2005Q1	6747087.6	9034706.7	0.11838289	11.18	164.67	77.91	9.41	34.51	6042632	10135137	0.09486528
2005Q2	6775966.7	9393061.1	0.12687845	10.97	179.67	78.35	10.05	41.33	6160432	10239006	0.08413303
2005Q3	5461475.3	9442199.7	0.12488533	10.71	149.00	78.71	9.88	49.35	6132060	10434141	0.08022672
2005Q4	7033657.1	9895433.1	0.13171845	10.71	130.33	79.68	9.10	45.22	5870632	10724636	0.07485979
2006Q1	7366564.3	10090919.5	0.12278476	10.59	118.33	80.79	8.02	49.98	5843020	10819464	0.07144410
2006Q2	6617656.6	10550162.8	0.13527751	11.18	137.33	80.80	7.39	56.67	5766908	10954380	0.06822833
2006Q3	2344644.9	10605626	0.13306026	10.95	115.33	81.49	7.31	57.64	5599584	11262017	0.06644681
2006Q4	4818732.9	10905749.7	0.13217747	10.89	110.67	82.99	7.32	48.69	5723863	11333907	0.05158747
2007Q1	10832987.7	10923959.6	0.12409786	11.02	104.67	84.10	7.44	47.01	5756409	11426045	0.05116307
2007Q2	6165879.2	11260266.8	0.13294021	10.88	84.67	84.01	7.62	56.89	5449531	11656509	0.04405757
2007Q3	7620863.2	11403441.6	0.13740889	10.96	111.67	84.74	7.70	64.15	5437083	11706714	0.03943722
2007Q4	7837435.4	12025385.1	0.13562494	10.85	129.67	86.15	7.86	76.90	5745988	11962650	0.03241116
2008Q1	8489344.7	11836918.1	0.1294241	10.80	170.33	87.37	7.93	82.78	5464758	12033711	0.03434678
2008Q2	8400464.6	12477770.1	0.13342313	10.43	138.00	88.14	7.96	104.73	5479698	12163823	0.02896752
2008Q3	5630571.1	12375015.3	0.13627127	10.32	190.67	89.39	8.50	108.04	5310944	12088527	0.02558138
2008Q4	6873525.6	12337750.4	0.14296283	13.06	412.33	91.47	8.72	47.10	5330495	12204113	0.02834525
2009Q1	6057763.4	11720929.7	0.12472902	14.39	379.33	92.77	8.00	39.23	5646140	12547305	0.10299638

2009Q2	6286083.4	11791121.4	0.1214636	13.31	273.33	93.39	5.91	55.72	5898601	12782757	0.09465257
2009Q3	2512887.8	12088203.1	0.13149232	13.26	215.67	93.98	4.91	63.95	6173970	12932387	0.09449792
2009Q4	3272205.4	12775305.5	0.1381388	13.07	179.00	95.11	4.92	70.26	6263829	13027346	0.09232212
2010Q1	8647532.7	12757242.9	0.1329823	12.77	159.67	97.18	4.92	71.41	6114915	13113171	0.09511747
2010Q2	9441534.1	13082583.9	0.14344666	12.56	552.33	97.09	4.94	69.72	6329217	13499114	0.09259715
2010Q3	3962066.2	13295962.4	0.14766138	12.80	154.33	97.43	4.91	69.44	6093437	13632635	0.09580578
2010Q4	5218352.6	13992455	0.14549629	12.39	141.67	99.15	4.88	77.68	5761151	13695552	0.09243172
2011Q1	7472221.8	13909737.7	0.14025087	12.07	131.67	100.54	4.85	94.23	5715789	13921854	0.09391766
2011Q2	6611285.8	14162086.2	0.14682218	11.73	139.00	100.29	4.85	105.53	5947332	14164152	0.08890898
2011Q3	4512091.8	14514845.5	0.15278247	12.32	170.67	100.71	4.80	101.24	6104506	14453653	0.09761202
2011Q4	6146480.5	15613386.3	0.15823394	13.63	193.33	102.62	4.80	104.48	6352912	14937320	0.09972917
2012Q1	7433789.9	15292843.9	0.15073636	12.99	178.33	104.45	4.78	111.15	6403401	14891807	0.09937655
2012Q2	5493053.2	15425206.4	0.16449601	13.55	178.33	104.17	4.75	100.90	6756039	15335930	0.10503436
2012Q3	5756230.9	15595190.8	0.15501171	13.16	144.33	105.33	4.79	99.61	6787768	15482016	0.10208574
2012Q4	2580254.3	16194385.4	0.15436522	12.95	131.33	106.84	4.83	96.92	6368823	15553208	0.09787157
2013Q1	9805749.3	15672291.8	0.14331835	12.65	139.33	108.30	4.71	103.77	6256527	15623228	0.10061175
2013Q2	20839649.4	15879034.2	0.15279555	12.49	157.00	108.81	4.32	97.93	6634686	16053959	0.09888700
2013Q3	4469107.7	16101855.9	0.1553315	12.92	175.33	108.95	4.24	100.73	6661873	16030731	0.10311172
2013Q4	12751292.6	16818940.6	0.15170701	13.03	174.67	110.74	3.85	92.35	6803922	16286329	0.10190693
2014Q1	12306279.8	16651837.9	0.14528744	13.23	168.33	112.80	3.79	92.48	6392463	16131968	0.11002249
2014Q2	4825595.7	17012099.8	0.15488675	13.00	144.00	112.71	3.68	97.77	6488488	16206323	0.11041455
2014Q3	3101350	17286991.4	0.15482129	13.12	147.00	113.47	3.30	92.43	6634241	16280675	0.11078272
2014Q4	7509459.9	18088268.6	0.15901456	13.87	173.67	115.37	3.29	67.98	6709932	16440158	0.11401699
2015Q1	10503030.2	17584806.8	0.15560885	14.95	199.33	116.26	3.30	44.23	6657585	16583197	0.13387693
2015Q2	6324988.8	18029101	0.16826593	15.32	187.33	116.02	3.30	55.20	6887590	16780678	0.13797379
2015Q3	9234523.2	18330485.9	0.17803674	16.44	241.00	116.44	3.32	43.44	6880693	17022014	0.14433533
2015Q4	7248485.1	19101294.7	0.17219358	16.76	211.00	118.00	3.35	34.16	7601879	17448996	0.14130386
2016Q1	10746877.7	18565470.5	0.16959779	18.07	227.14	119.39	3.79	26.40	7894712	17483005	0.16279307
2016Q2	6092711.3	19215472.8	0.17910103	18.06	203.51	118.99	4.08	37.21	8017338	17882934	0.16411670
2016Q3	4561807.7	19632744.7	0.18608618	18.73	220.97	119.68	4.59	38.38	7850761	18059926	0.16884615
2016Q4	6045292.7	20745792	0.1919354	19.80	256.26	121.83	5.43	40.98	7447513	18278306	0.17114587

Anexo 2

Pruebas de raíz unitaria DFA

Null Hypothesis: LNIED has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.743053	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.103198	
5% level	-3.479367	
10% level	-3.167404	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNIED)
Method: Least Squares
Date: 09/21/17 Time: 00:06
Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNIED(-1)	-1.309982	0.169182	-7.743053	0.0000
D(LNIED(-1))	0.334744	0.121012	2.766202	0.0075
C	20.24272	2.613422	7.745676	0.0000
@TREND("2000Q1")	0.006535	0.002807	2.327745	0.0232
R-squared	0.545544	Mean dependent var	0.003196	
Adjusted R-squared	0.523554	S.D. dependent var	0.594654	
S.E. of regression	0.410460	Akaike info criterion	1.115616	
Sum squared resid	10.44561	Schwarz criterion	1.248323	
Log likelihood	-32.81534	Hannan-Quinn criter.	1.168055	
F-statistic	24.80898	Durbin-Watson stat	1.913466	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LNPIB) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.10225	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.533204	
5% level	-2.906210	
10% level	-2.590628	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNPIB,2)
Method: Least Squares
Date: 09/20/17 Time: 22:46
Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNPIB(-1))	-1.332472	0.120018	-11.10225	0.0000
C	0.023823	0.003652	6.523822	0.0000
R-squared	0.658229	Mean dependent var	0.000435	
Adjusted R-squared	0.652889	S.D. dependent var	0.041130	
S.E. of regression	0.024232	Akaike info criterion	-4.572423	
Sum squared resid	0.037581	Schwarz criterion	-4.506070	
Log likelihood	152.8900	Hannan-Quinn criter.	-4.546204	
F-statistic	123.2600	Durbin-Watson stat	1.872842	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: LNACO has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.017293	0.0126
Test critical values:		
1% level	-4.100935	
5% level	-3.478305	
10% level	-3.166788	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNACO)
Method: Least Squares
Date: 09/20/17 Time: 23:18
Sample (adjusted): 2000Q2 2016Q4
Included observations: 67 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNACO(-1)	-0.423281	0.105365	-4.017293	0.0002
C	-0.934143	0.232298	-4.021309	0.0002
@TREND("2000Q1")	0.002884	0.000724	3.984854	0.0002
R-squared	0.208662	Mean dependent var	0.007026	
Adjusted R-squared	0.183932	S.D. dependent var	0.055856	
S.E. of regression	0.050458	Akaike info criterion	-3.091609	
Sum squared resid	0.162945	Schwarz criterion	-2.992891	
Log likelihood	106.5689	Hannan-Quinn criter.	-3.052546	
F-statistic	8.437819	Durbin-Watson stat	2.069971	
Prob(F-statistic)	0.000559			

Null Hypothesis: D(LNACO) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.64070	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNACO,2)
Method: Least Squares
Date: 09/20/17 Time: 23:21
Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNACO(-1))	-1.263095	0.118704	-10.64070	0.0000
R-squared	0.635280	Mean dependent var	-0.000496	
Adjusted R-squared	0.635280	S.D. dependent var	0.089699	
S.E. of regression	0.054171	Akaike info criterion	-2.978300	
Sum squared resid	0.190744	Schwarz criterion	-2.945124	
Log likelihood	99.28391	Hannan-Quinn criter.	-2.965191	
Durbin-Watson stat	2.059288			

Null Hypothesis: D(LNTC) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.919059	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNTC,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:26
 Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
 Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNTC(-1))	-0.858424	0.124067	-6.919059	0.0000
R-squared	0.424067	Mean dependent var		0.000661
Adjusted R-squared	0.424067	S.D. dependent var		0.062015
S.E. of regression	0.047063	Akaike info criterion		-3.259612
Sum squared resid	0.143972	Schwarz criterion		-3.226435
Log likelihood	108.5672	Hannan-Quinn criter.		-3.246502
Durbin-Watson stat	1.953027			

Null Hypothesis: D(LNRP) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.49668	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNRP,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:38
 Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
 Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNRP(-1))	-1.259062	0.119949	-10.49668	0.0000
R-squared	0.628953	Mean dependent var		0.000735
Adjusted R-squared	0.628953	S.D. dependent var		0.449072
S.E. of regression	0.273546	Akaike info criterion		0.260344
Sum squared resid	4.863795	Schwarz criterion		0.293521
Log likelihood	-7.591367	Hannan-Quinn criter.		0.273454
Durbin-Watson stat	2.065315			

Null Hypothesis: LNRP has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.182433	0.0254
Test critical values: 1% level	-3.531592	
5% level	-2.905519	
10% level	-2.590262	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNRP)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:28
 Sample (adjusted): 2000Q2 2016Q4
 Included observations: 67 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNRP(-1)	-0.254016	0.079818	-3.182433	0.0022
C	1.338688	0.423585	3.160375	0.0024
R-squared	0.134809	Mean dependent var		-0.005442
Adjusted R-squared	0.121498	S.D. dependent var		0.281252
S.E. of regression	0.263613	Akaike info criterion		0.200729
Sum squared resid	4.516979	Schwarz criterion		0.266541
Log likelihood	-4.724436	Hannan-Quinn criter.		0.226771
F-statistic	10.12788	Durbin-Watson stat		2.239822
Prob(F-statistic)	0.002241			

Null Hypothesis: D(LNINF) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.75076	0.0001
Test critical values: 1% level	-4.105534	
5% level	-3.480463	
10% level	-3.168039	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNINF,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:42
 Sample (adjusted): 2000Q4 2016Q4
 Included observations: 65 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNINF(-1))	-1.699597	0.133294	-12.75076	0.0000
D(LNINF(-1),2)	0.700702	0.094423	7.420861	0.0000
C	0.022938	0.002258	10.15690	0.0000
@TREND("2000Q1")	-0.000151	3.53E-05	-4.274768	0.0001
R-squared	0.733322	Mean dependent var		4.03E-05
Adjusted R-squared	0.720206	S.D. dependent var		0.009360
S.E. of regression	0.004951	Akaike info criterion		-7.718897
Sum squared resid	0.001495	Schwarz criterion		-7.585089
Log likelihood	254.8642	Hannan-Quinn criter.		-7.666101
F-statistic	55.91329	Durbin-Watson stat		1.733026
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LNTI) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.708090	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNTI,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:45
 Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
 Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNTI(-1))	-0.522234	0.110923	-4.708090	0.0000
R-squared	0.253374	Mean dependent var		0.003875
Adjusted R-squared	0.253374	S.D. dependent var		0.110957
S.E. of regression	0.095875	Akaike info criterion		-1.836509
Sum squared resid	0.597480	Schwarz criterion		-1.803332
Log likelihood	61.60479	Hannan-Quinn criter.		-1.823399
Durbin-Watson stat	1.756450			

Null Hypothesis: D(LNPP) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.800875	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.601024	
5% level	-1.945903	
10% level	-1.613543	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNPP,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:48
 Sample (adjusted): 2000Q4 2016Q4
 Included observations: 65 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNPP(-1))	-1.096860	0.161282	-6.800875	0.0000
D(LNPP(-1),2)	0.253525	0.121874	2.080226	0.0416
R-squared	0.473599	Mean dependent var		-3.72E-05
Adjusted R-squared	0.465243	S.D. dependent var		0.245735
S.E. of regression	0.179698	Akaike info criterion		-0.564787
Sum squared resid	2.034366	Schwarz criterion		-0.497883
Log likelihood	20.35559	Hannan-Quinn criter.		-0.538389
Durbin-Watson stat	1.970332			

Null Hypothesis: D(MOB) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.336224	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(MOB,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:54
 Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
 Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MOB(-1))	-1.012928	0.121509	-8.336224	0.0000
R-squared	0.515913	Mean dependent var		-15046.86
Adjusted R-squared	0.515913	S.D. dependent var		375235.0
S.E. of regression	261074.9	Akaike info criterion		27.79804
Sum squared resid	4.43E+12	Schwarz criterion		27.83121
Log likelihood	-916.3352	Hannan-Quinn criter.		27.81115
Durbin-Watson stat	1.898847			

Null Hypothesis: D(LNMOC) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.102196	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.536587	
5% level	-2.907660	
10% level	-2.591396	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNMOC,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/20/17 Time: 23:59
 Sample (adjusted): 2001Q1 2016Q4
 Included observations: 64 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNMOC(-1))	-2.108479	0.231645	-9.102196	0.0000
D(LNMOC(-1),2)	0.731220	0.169075	4.324832	0.0001
D(LNMOC(-2),2)	0.389316	0.109072	3.569336	0.0007
C	0.019828	0.004211	4.708661	0.0000
R-squared	0.706605	Mean dependent var		-0.000335
Adjusted R-squared	0.691935	S.D. dependent var		0.050798
S.E. of regression	0.028195	Akaike info criterion		-4.238896
Sum squared resid	0.047697	Schwarz criterion		-4.103966
Log likelihood	139.6447	Hannan-Quinn criter.		-4.185740
F-statistic	48.16746	Durbin-Watson stat		1.382156
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LNDEX) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.825441	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNDEX,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/21/17 Time: 00:03
 Sample (adjusted): 2000Q3 2016Q4
 Included observations: 66 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNDEX(-1))	-0.970072	0.123964	-7.825441	0.0000
R-squared	0.485095	Mean dependent var		0.000600
Adjusted R-squared	0.485095	S.D. dependent var		0.245480
S.E. of regression	0.176149	Akaike info criterion		-0.619942
Sum squared resid	2.016842	Schwarz criterion		-0.586765
Log likelihood	21.45808	Hannan-Quinn criter.		-0.606832
Durbin-Watson stat	1.997256			

Anexo 3

Modelos VAR estimado

Dependent Variable: LNIED
 Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
 Date: 09/17/17 Time: 13:06
 Sample (adjusted): 2000Q4 2016Q4
 Included observations: 65 after adjustments

LNIED = C(1)*LNIED(-1) + C(2)*LNIED(-2) + C(3)*DLNPIB(-1) + C(4)
 *DLNPIB(-2) + C(5)*DLNACO(-1) + C(6)*DLNACO(-2) + C(7)*DLNNTC(-1)
 + C(8)*DLNNTC(-2) + C(9)*DLNRP(-1) + C(10)*DLNRP(-2) + C(11)
 *DLNINF(-1) + C(12)*DLNINF(-2) + C(13)*DLNTI(-1) + C(14)*DLNTI(-2)
 + C(15)*DLNPP(-1) + C(16)*DLNPP(-2) + C(17)*DLNMOB(-1) + C(18)
 *DLNMOB(-2) + C(19)*DLNMOC(-1) + C(20)*DLNMOC(-2) + C(21)
 *DLNDEX(-1) + C(22)*DLNDEX(-2) + C(23) + C(24)*TEND

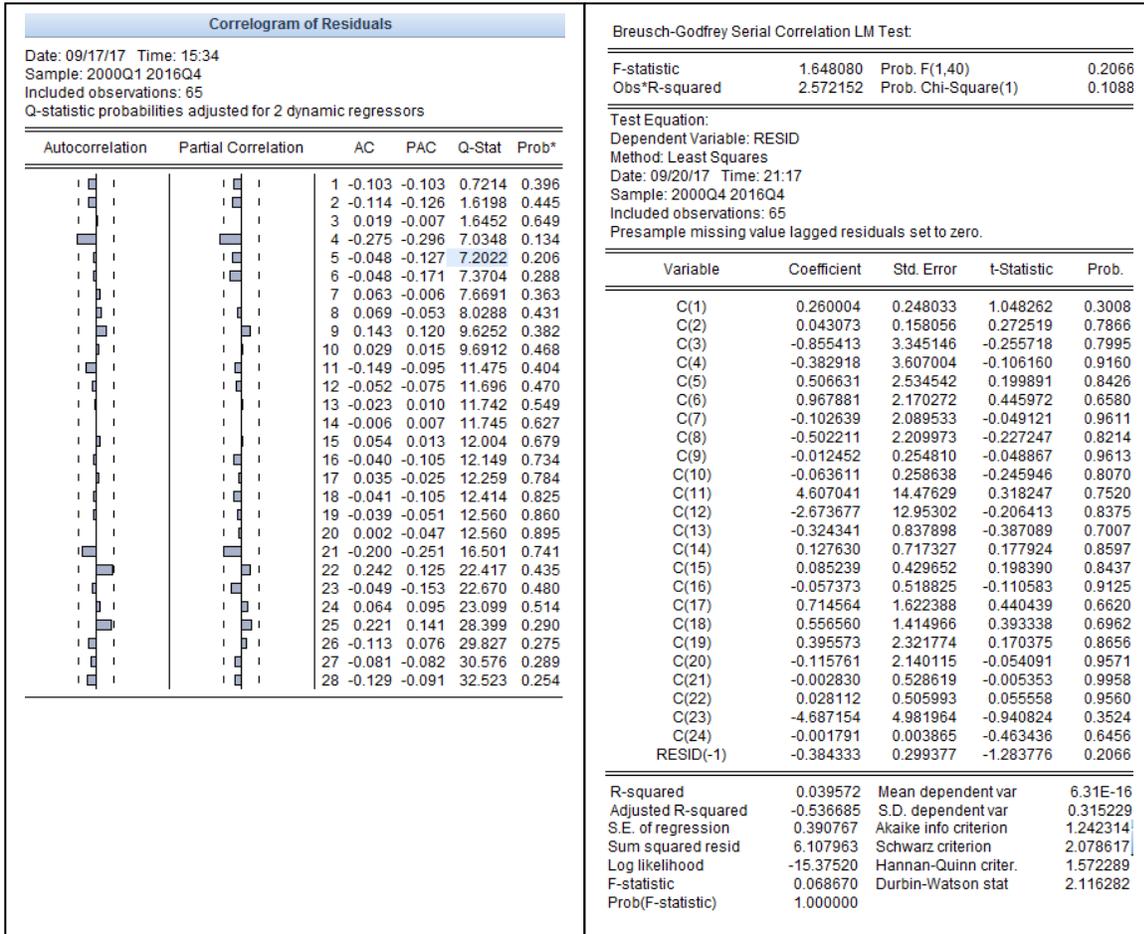
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.063560	0.144312	-0.440438	0.6619
C(2)	-0.283967	0.155670	-1.824163	0.0754
C(3)	-0.631601	3.303917	-0.191167	0.8493
C(4)	-0.197335	3.622949	-0.054468	0.9568
C(5)	-2.448619	2.523339	-0.970389	0.3375
C(6)	0.769312	2.051130	0.375068	0.7095
C(7)	0.076661	2.104441	0.036428	0.9711
C(8)	-1.389018	2.192196	-0.633619	0.5298
C(9)	0.299236	0.256630	1.166024	0.2503
C(10)	0.284486	0.255846	1.111943	0.2726
C(11)	7.876656	14.13483	0.557252	0.5804
C(12)	-12.51267	12.88514	-0.971093	0.3372
C(13)	0.641275	0.805190	0.796427	0.4304
C(14)	-0.676399	0.715997	-0.944695	0.3503
C(15)	0.350250	0.427833	0.818662	0.4177
C(16)	-0.819072	0.520966	-1.572218	0.1236
C(17)	-0.754454	1.535915	-0.491208	0.6259
C(18)	-1.486971	1.357517	-1.095361	0.2798
C(19)	0.258197	2.319353	0.111323	0.9119
C(20)	-4.289644	2.155047	-1.990511	0.0532
C(21)	-0.528609	0.532775	-0.992180	0.3269
C(22)	-0.484785	0.509498	-0.951495	0.3469
C(23)	20.97374	3.416325	6.139270	0.0000
C(24)	0.007029	0.003633	1.934901	0.0599

R-squared	0.460300	Mean dependent var	15.63620
Adjusted R-squared	0.157541	S.D. dependent var	0.429091
S.E. of regression	0.393844	Akaike info criterion	1.251920
Sum squared resid	6.359623	Schwarz criterion	2.054771
Log likelihood	-16.68741	Hannan-Quinn criter.	1.568697
F-statistic	1.520351	Durbin-Watson stat	2.201034
Prob(F-statistic)	0.118775		

Anexo 4

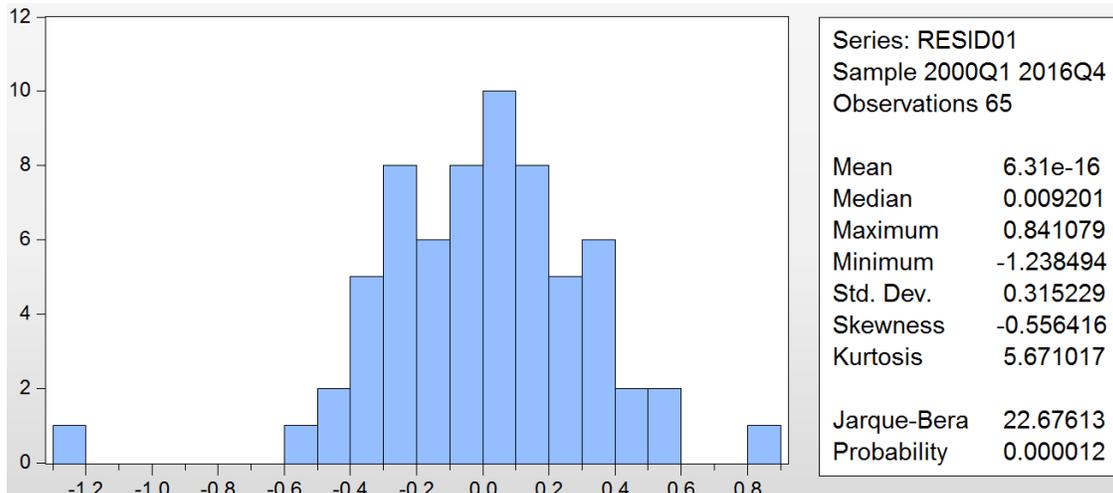
Correlograma

Prueba de autocorrelación serial BG



Anexo 5

Histograma del VAR (prueba de normalidad)



Anexo 6

Prueba ADF en residuos

Null Hypothesis: RESID06 has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.817718	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.601596	
5% level	-1.945987	
10% level	-1.613496	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID06)
 Method: Least Squares
 Date: 09/18/17 Time: 09:28
 Sample (adjusted): 2001Q1 2016Q4
 Included observations: 64 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID06(-1)	-1.103031	0.125093	-8.817718	0.0000

R-squared	0.552379	Mean dependent var	-0.003579
Adjusted R-squared	0.552379	S.D. dependent var	0.471353
S.E. of regression	0.315356	Akaike info criterion	0.545275
Sum squared resid	6.265326	Schwarz criterion	0.579007
Log likelihood	-16.44879	Hannan-Quinn criter.	0.558564
Durbin-Watson stat	1.996958		

Anexo 7

MOD.1

Dependent Variable: LNIED
 Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
 Date: 09/18/17 Time: 19:37
 Sample (adjusted): 2000Q4 2016Q4
 Included observations: 65 after adjustments

LNIED = C(2)*LNIED(-2) + C(16)*DLNPP(-2) + C(22)*DLNDEX(-2) + C(23)
 + C(24)*TEND

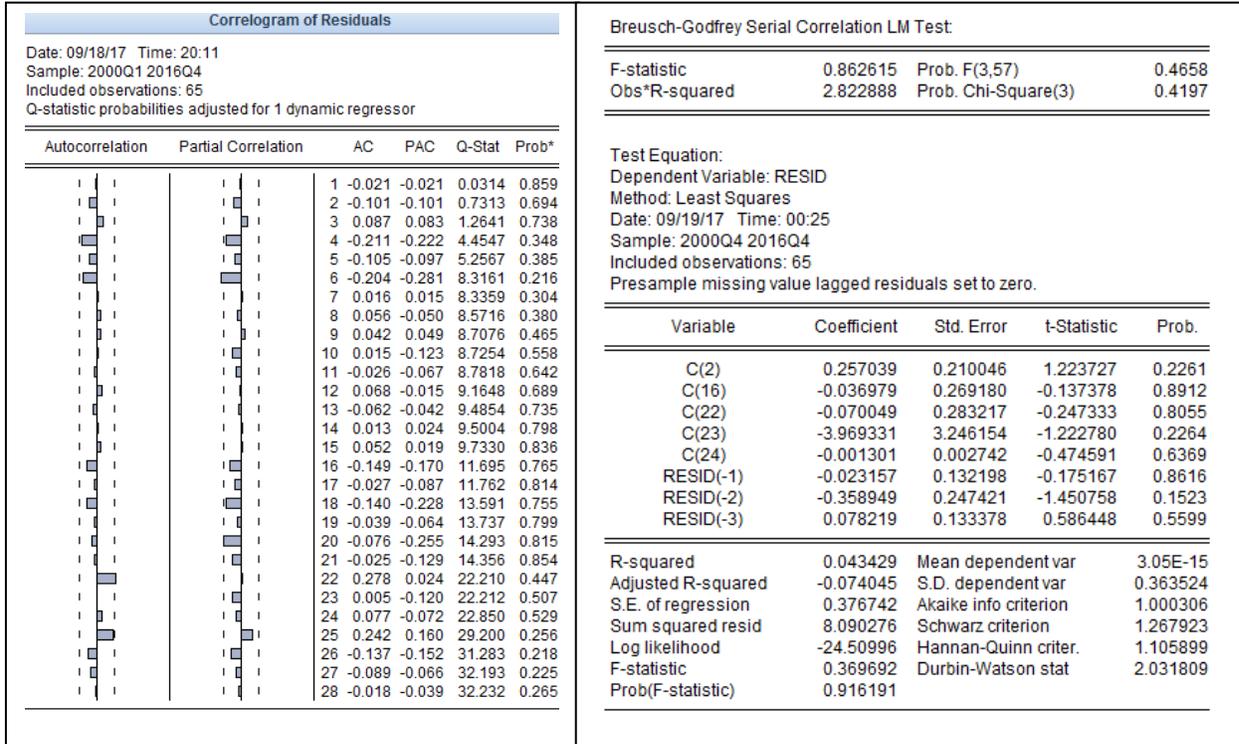
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(2)	-0.365094	0.111423	-3.276650	0.0017
C(16)	-0.511079	0.265900	-1.922071	0.0593
C(22)	-0.891968	0.276490	-3.226038	0.0020
C(23)	21.12203	1.723179	12.25760	0.0000
C(24)	0.006485	0.002594	2.500197	0.0152

R-squared	0.282259	Mean dependent var	15.63620
Adjusted R-squared	0.234410	S.D. dependent var	0.429091
S.E. of regression	0.375446	Akaike info criterion	0.952399
Sum squared resid	8.457581	Schwarz criterion	1.119660
Log likelihood	-25.95297	Hannan-Quinn criter.	1.018394
F-statistic	5.898914	Durbin-Watson stat	2.042376
Prob(F-statistic)	0.000452		

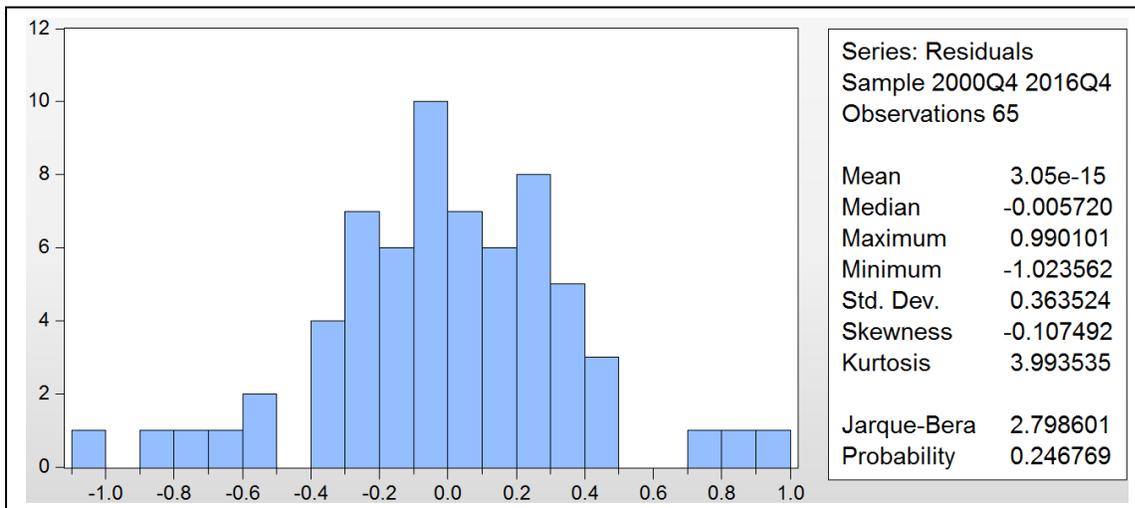
Anexo 8 Correlogramas

Correlograma

Prueba de autocorrelación serial BG



Anexo 9 Histograma del MOD1 (prueba de normalidad)



Anexo 10

Prueba ADF en residuos del MOD1

Null Hypothesis: RESID10 has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-8.109017	0.0000
Test critical values:	1% level		-2.601596	
	5% level		-1.945987	
	10% level		-1.613496	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(RESID10)				
Method: Least Squares				
Date: 09/19/17 Time: 00:26				
Sample (adjusted): 2001Q1 2016Q4				
Included observations: 64 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID10(-1)	-1.021482	0.125969	-8.109017	0.0000
R-squared	0.510699	Mean dependent var	-0.001524	
Adjusted R-squared	0.510699	S.D. dependent var	0.523623	
S.E. of regression	0.366275	Akaike info criterion	0.844635	
Sum squared resid	8.451902	Schwarz criterion	0.878368	
Log likelihood	-26.02833	Hannan-Quinn criter.	0.857924	
Durbin-Watson stat	1.947566			