

# Determinantes de la Inversión Extranjera Directa en México, 2005-2012\*

José Edigardo Hernández Martínez\*\*

Jaime Estay Reyno\*\*\*

<https://doi.org/10.15446/ede.v28n53.75074>

## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo analizar las variables que influyen en las decisiones de la Inversión Extranjera Directa (IED) hacia las Entidades Federativas de México en el periodo de 2005 a 2012. Esto bajo el subparadigma de localización del modelo OLI (Ownership, Location, Internalization). Al respecto, se estima el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCG) para medir la significancia estadística del impacto de las variables determinantes de la IED que llega a los estados. De acuerdo a los resultados del modelo, se concluye que los tamaños de mercado, los niveles de educación, la infraestructura de agua, carretera, telefonía y los niveles de actividad manufacturera generan un impacto positivo y estadísticamente significativo en los flujos de IED hacia las Entidades Federativas.

**Palabras clave:** inversión, localización, econometría, mercado, educación, infraestructura.

**JEL:** B00, B41, C01, C13, F21.

---

\* **Artículo recibido:** 10 de septiembre de 2017 / **Aceptado:** 26 de junio de 2018. El artículo es resultado del proyecto de tesis para obtener el grado de Maestría en Economía por parte de José Edigardo Hernández Martínez y el Dr. Jaime Estay Reyno como asesor de dicho trabajo. Sin financiación.

\*\* Magíster en Economía por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, México). Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Huichapan (Huichapan, México). Correo electrónico: josee.hd06@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-2642-4499>

\*\*\* Doctor en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México). Profesor-investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, México) y profesor emérito de la Facultad de Ciencias Sociales, FLACSO (Quito, Ecuador). Coordinador de la Red de Estudios de la Economía Mundial. Correo electrónico: jaimeestay@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-9501-3426>

## **Determinants of Foreign Direct Investment in Mexico, 2015-2012**

### **Abstract**

The objective of this work is to analyze the variables that influence the decisions of Foreign Direct Investment (FDI) toward the Federative Entities of Mexico in the period from 2005 to 2012. This is done under the sub-paradigm of localization of the OLI model (Ownership, Location, Internationalization). In this regard, the Ordinary Least Squares Model (CMM) is estimated to measure the statistical significance of the impact of the determining variables of the FDI that reaches the states. According to the results of the model, it is concluded that market sizes, education levels, water infrastructure, highway, telephony and manufacturing activity levels generate a positive and statistically significant impact on FDI flows to the Federative Entities.

**Keywords:** investment, localization, econometrics, market, education, infrastructure.

**JEL:** B00, B41, C01, C13, F21.

### **Introducción**

Los flujos internacionales de capital implican tanto las inversiones indirectas como las inversiones directas, particularmente en este trabajo se estudia a la Inversión Extranjera Directa. Este tipo de inversiones se realiza por parte de las Empresas Multinacionales (EMN) que buscan establecerse en un lugar u otro dependiendo de sus estrategias empresariales y al mismo tiempo de las características de las economías. En la actualidad las inversiones directas provenientes del exterior son vistos como un medio importante a través del cual los países en vías de desarrollo pueden tener acceso a procesos de producción más modernos, a nuevas tecnologías, mayor capacidad productiva, estructuras empresariales más eficientes y otras externalidades que permiten impulsar el crecimiento de la economía (Larraín y Sachs, 2005). Bajo este panorama es que los gobiernos se han mostrado a favor de atraer mayores cantidades de IED hacia sus economías a tal grado de que la competencia entre los países por ingresar mayores flujos de inversión directa, se ha intensificado.

México al optar por una estrategia basada en la liberalización económica, ha logrado incrementar sus ingresos de inversión extranjera directa. En este sentido se han diseñado las políticas gubernamentales para estimular la inversión privada donde la IED es un componente clave de este proceso. Sin embargo, destaca el hecho de que los flujos de inversión directa no llegan de forma automática con la apertura de la economía, ni se distribuyen de manera proporcional dentro del territorio nacional.

Por lo tanto, es importante analizar las diferentes características de las Entidades Federativas por medio de la identificación y exploración de variables que pueden influir en las decisiones de localización de la IED. Para la identificación de la influencia estadística de las variables características de los estados en los ingresos de IED, se indagó en la imple-

mentación de un modelo de datos panel. No obstante, dada a la estructura de la información estadística disponible y a las pruebas realizadas sobre modelo que a lo largo del documento se desarrolla, se tomó la decisión de llevar a cabo las estimaciones con datos agrupados con corrección de heteroscedasticidad por medio del modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG). Adicionalmente, los resultados que arroja el modelo de MCG también se compara con las estimaciones obtenidas del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Al respecto, cabe resaltar que la relevancia de este trabajo radica en abonar a la discusión y generar evidencias sobre el tema, ya que esto va a dar lugar a dotar de mayores herramientas de decisión tanto a los tomadores de decisiones en las empresas como a las autoridades y a la sociedad para que se puedan emprender acciones para mejorar la posición de las Entidades como receptores de IED con miras a mejorar la distribución de este tipo de capital dentro del territorio nacional.

Para cumplir con los objetivos de este trabajo, se contempla una sección de desarrollo del marco teórico bajo el cual se identifican las variables determinantes de la inversión directa. En seguida se revisa el comportamiento de los flujos de IED y la distribución de la misma entre las Entidades. Además, se describe la fuente y los tratamientos a los que se sometió la información estadística previo a las estimaciones, y se presentan las especificaciones del modelo econométrico. Por último, se reportan los resultados de las estimaciones y las conclusiones.

### **Enfoque teórico de las determinantes de la IED**

En el contexto de competencia perfecta hay diferentes variables que generan desequilibrios en los mercados dando lugar a que los precios de los factores generan ganancias de una economía a otra, sin embargo, bajo este marco teórico los mercados tienden al equilibrio y los precios se igualan, en consecuencia, una vez alcanzado el equilibrio desaparecerían los incentivos para la IED, por lo tanto, las empresas deben vender sus activos del exterior y regresar a operar localmente (Calvet, 1981).

Al respecto, Kindleberger (citado en Nayak y Choudhury, 2014) indica que la IED no puede existir en un marco de competencia perfecta de los mercados, de hecho, precisamente las distorsiones en los mercados tanto de factores como de bienes, permiten el surgimiento de las inversiones directas en el exterior. Este argumento también lo plantea Calvet (1981), quien resalta la existencia de economía de escala dado que los mercados no operan de forma eficiente y esto da lugar a la generación de externalidades de producción y de mercado, además la existencia de información asimétrica y la presencia de restricciones al comercio y a la competencia que incluso provienen de las mismas autoridades de las economías.

En este contexto, una propuesta integral sobre las motivaciones de la IED se da con el paradigma ecléctico o modelo OLI (Nayak y Choudhury, 2014). En la explicación del modelo OLI se toman en cuenta las ventajas de propiedad de las empresas, las ventajas de interna-

lización de las estructuras organizacionales de las empresas y las ventajas de localización que ofrecen las economías. Este último como una vertiente importante para dar explicación de por qué las empresas deciden establecer sus inversiones en un lugar u otro (Nayak y Choudhury, 2014). Al respecto, el modelo OLI presenta tres vertientes de análisis bajo las cuales las empresas sustentan sus decisiones de inversión, cada una de las vertientes de análisis presenta definiciones teóricas específicas que se desarrolla como sigue:

1. *Ownership* (O): este componente del modelo, también identificado como ventajas competitivas de las empresas, se refiere a las propiedades o activos de las empresas que les permiten tener ventajas de producción, es decir lograr menores costos de producción en comparación de sus competidores. Estas ventajas se pueden derivar de las propiedades tangibles e intangibles de la empresa, como: las patentes, el conocimiento técnico, el acceso o control de los insumos de producción, el nivel de desarrollo tecnológico, el posicionamiento de la marca o nombre de la empresa, las habilidades de administración y marketing y las economías de escala (Nayak y Choudhury, 2014).
2. *Location* (L): este componente del modelo OLI, se refiere a que las EMN determinaran su ubicación de manera que puedan maximizar sus ventajas de propiedad de acuerdo a las condiciones de las economías para albergar las inversiones. Las ventajas de localización se derivan de la posesión de un conjunto de características y capacidades particulares que ofrecen las economías a los inversionistas del exterior, entre estas se pueden considerar factores como: los tamaños de mercado, los niveles educativos de la población, niveles de impuesto favorables, bajos costos de los factores de producción, niveles de infraestructura, disponibilidad de insumos de producción, la ubicación geográfica, bajos costos de transporte, bajos niveles de riesgo, ambiente político, legal y cultural favorables (Nayak y Choudhury, 2014). Bajo este escenario las EMN tienen un abanico de opciones para poder establecer sus inversiones donde se les ofrece las mejores condiciones de acuerdo a sus objetivos (Neary, 2011).
3. *Internalization* (I): este componente del modelo OLI resalta la importancia de la estructura organizacional de las EMN para la creación o explotación de sus propiedades específicas a través de la internalización de sus transacciones<sup>1</sup>. Dicho de otra forma, la internalización da lugar a la generación de una mayor rentabilidad al llevar a cabo las transacciones dentro la empresa sin depender de agentes externos a la empresa (Nayak y Choudhury, 2014). Por lo tanto, la estructura organizacional de las EMN, les permite enfrentar las imperfecciones y la incertidumbre que opera en los mercados, además de

---

<sup>1</sup> Las modalidades de transacciones van desde la eficiencia de compra y venta de bienes y servicios en el mercado, hasta una gran variedad de acuerdos intra-firmas de integración de la cadena de producción (Neary, 2011). Un ejemplo de la internalización se da cuando la empresa genera investigación y desarrollo para crear nuevas tecnologías o insumos, sin embargo la venta o transferencia de estos nuevos productos a otras empresa muchas veces no se concreta debido a los altos costos, por lo que la empresa opta por internalizar sus procesos a través de la generación de subsidiarias en diferentes países donde el producto de estas subsidiaria puede ser el *input* para la producción de otra subsidiaria (Nayak y Choudhury, 2014)

tener mejor control sobre sus activos evitando divulgar mayor información a posibles compradores y potenciales competidores (Nayak y Choudhury, 2014). Neary (2011) señala que con la estructura producción de las EMN por medio de sus subsidiarias, los beneficios y el funcionamiento de sus activos de propiedad pueden llegar a tomar la forma de bienes públicos al interior de la empresa, característica que permite entender por qué ciertas firmas expanden su producción internacionalmente aumentando sus beneficios por encima de los costos en que incurren al operar internacionalmente.

Particularmente, en el marco de la vertiente de análisis de localización (*Location*) del modelo OLI se pueden identificar tanto las inversiones en su forma horizontal como en su forma vertical (Neary, 2011). Por un lado, la IED en su forma horizontal tiene la motivación de acceder a nuevos mercados y evitar los altos costos del comercio por lo que busca la ubicación de sus plantas subsidiarias en el exterior para replicar su producción y abastecer a los consumidores del lugar donde se lleva a cabo esta operación. Esta forma de IED también se ha identificado como "*proximity-concentration trade-off*" ya que las EMN establecen sus subsidiarias en el exterior para evitar los costos de comercio por medio de la ventaja de acercarse al consumidor final, pero al mismo tiempo pierden los beneficios de concentrar su producción localmente (Neary, 2011). Por su parte, la IED en su forma vertical, a diferencia de la horizontal, es una operación con la que se busca cómo abastecer su producción local y dar lugar a la reducción de sus costos de producción (Neary, 2011). Esto por medio de la creación de cadenas internacionales de producción para aprovechar el diferencial de los precios de los factores de producción (Escobar, 2013).

De acuerdo con Neary (2011), las motivaciones de la IED horizontal y vertical se complementan sobre todo en los casos en donde las EMN deciden abastecer mercados con un poder adquisitivo importante o similar al de su lugar de origen y al mismo tiempo busca reducir sus costos de producción estableciéndose en países con menores niveles de ingresos. Por lo que se puede decir que los patrones de localización de la IED muestran estrategias complejas de integración donde las firmas hacen frente tanto a motivaciones de inversión directa horizontal como a motivaciones de inversión directa vertical. Al respecto, la teoría señala que la ubicación de la IED se realiza con base en las estrategias de las EMN y las ventajas de localización que ofrecen las economías receptoras de este tipo de inversión. Particularmente, este trabajo se centra en las ventajas de localización que ofrecen las Entidades Federativas de México, para esto, en las secciones siguientes, se ponen a prueba las variables que pueden influir en las decisiones de inversión en las Entidades del país.

### **Aspectos generales de los ingresos de IED en México**

A raíz de la crisis de deuda de 1982 en México, se dio inicio a un cambio del modelo económico en el país. Se pasa del modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) a un modelo económico basado en las exportaciones, principalmente de productos manufactureros (Dussel, Galindo y Loria, 2003). Este nuevo modelo se complementa con estrategias de control de variables macroeconómicas, particularmente la inflación y el déficit fiscal a través de políticas de restricción monetaria y de crédito, así como una disminución

gradual de la participación del Estado en la economía (Dussel, Galindo y Loria, 2003).

Además de las variables económicas agregadas, en el contexto del nuevo modelo, la IED también juega un papel importante como una forma de integración del país a los mercados internacionales a través de nuevas inversiones y la compra de activos existentes en la economía mexicana. De tal forma que este tipo de inversión resulta ser una fuente importante de financiamiento para la economía de México (Dussel, Galindo y Loria, 2003). Al respecto, el gobierno muestra interés en atraer cada vez mayores flujos de IED a la economía. De hecho, parte importante de las estrategias del nuevo modelo consiste en la disminución de barreras al comercio y al mismo tiempo se promueve el fortalecimiento del sector privado con especial énfasis en las inversiones provenientes del exterior. Para esto, México ha fomentado una serie de acuerdos internacionales como Tratados de Libre Comercio (TLC), Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRIS), Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial<sup>2</sup>.

En consecuencia, la evolución de la inversión directa que llega a México muestra un aumento sostenido desde la segunda mitad de la década de 1990 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2002). En particular, se alcanza una cifra record de 35 616.6 millones de dólares en 2001, año en que México fue el principal receptor de IED en América Latina. Esta cifra de 2001, se alcanzó debido a la operación hecha parte del grupo bancario estadounidense Citigroup adquiriendo al grupo financiero mexicano Banamex - Accival (Banacci) (CEPAL, 2002). No obstante, en los años siguientes la IED que llega al país muestra contracciones importantes de forma que en 2002 y 2003 se alcanzaron cifras de 28 067 y 20 851.8 millones de dólares, respectivamente. Esto dado a la conclusión de los procesos de venta de los activos bancarios y al posicionamiento competitivo de los países asiáticos en especial China, como receptor de las inversiones directas que buscan la reducción de sus costos de producción (CEPAL, 2004).

Para los años siguientes, la IED que llega a la economía aumentó, dando lugar a que, en 2007, se tiene un ingreso de 33 045.2 millones de dólares, cifra cercana a los niveles del 2001. Esto se explica dado al dinamismo de las inversiones directas dirigidas a la manufactura en los primeros tres trimestres de 2007, y a un posible rezago existente en las decisiones e implementación de los proyectos de inversión (CEPAL, 2008). Asimismo, cabe señalar que este incremento en los ingresos de IED contempla el hecho de que las empresas establecidas en México y en la Cuenca del Caribe diversificaron sus exportaciones hacia Europa, Japón y países de América Latina y el Caribe (CEPAL, 2008).

---

<sup>2</sup> De acuerdo con la página electrónica de la Secretaría de Economía (2016) en la sección de Comercio Exterior/Países con Tratados y Acuerdos firmados con México, México cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio con 46 países (TLCs); 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRIs) con 33 países; y otros 9 acuerdos de alcance limitado que vienen siendo los Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial.

Ante la crisis financiera de 2008 y la contracción económica internacional, para el 2009 la economía mexicana únicamente reportó una cifra de 17 765.5 millones de dólares por concepto de IED. A pesar de la lenta recuperación de la economía de los Estados Unidos, en 2010, México ingresó 25 917.6 millones de dólares de IED. Esto impulsado por estrategias empresariales que buscan aprovechamiento del mercado interno y el establecimiento de plataformas de exportación en el país, además en este año se realizó la adquisición de la fábrica de cerveza de la empresa mexicana del Fomento Económico Mexicano (FEMSA) por parte de la cervecera holandesa Heineken (CEPAL, 2014). Dada la incertidumbre prevalente en la economía internacional, para el 2011 y 2012 México ingresó 22 720.4 y 19 278.5 millones de dólares de IED, respectivamente.

Sin embargo, a partir de 2012 el gobierno mexicano llevó a cabo una nueva transformación para aumentar la competitividad del país. Estos cambios<sup>3</sup> contemplaron diferentes ámbitos como reformas para una mayor flexibilidad laboral, cambios para aumentar la calidad educativa de la población, cambios en la norma financiera para aumentar los créditos bancarios, mecanismos para combatir la corrupción imperante, entre otros (El Economista, 2014). A raíz de esto, en 2013, México captó una nueva cifra record de IED con 42 569.1 millones de dólares. Esta cifra responde al incremento de los flujos de inversión hacia la industria del turismo, las telecomunicaciones, la manufactura, el sector automotriz y, en gran medida a la operación realizada por la compañía belga Anheuser-Busch de alrededor de 13 249 millones de dólares que corresponde a la adquisición del 50% de la cervecera mexicana Grupo Modelo (CEPAL, 2014). En 2014, la IED que llegó a México únicamente alcanzó los 23 426.8 millones de dólares, y con operaciones tanto en la industria de las telecomunicaciones como en la industria de las bebidas, para el 2015 se recibieron 27 325.8 millones de dólares por concepto de inversión directa proveniente del exterior (El Economista, 2016).

### **Flujos de IED hacia las Entidades Federativas**

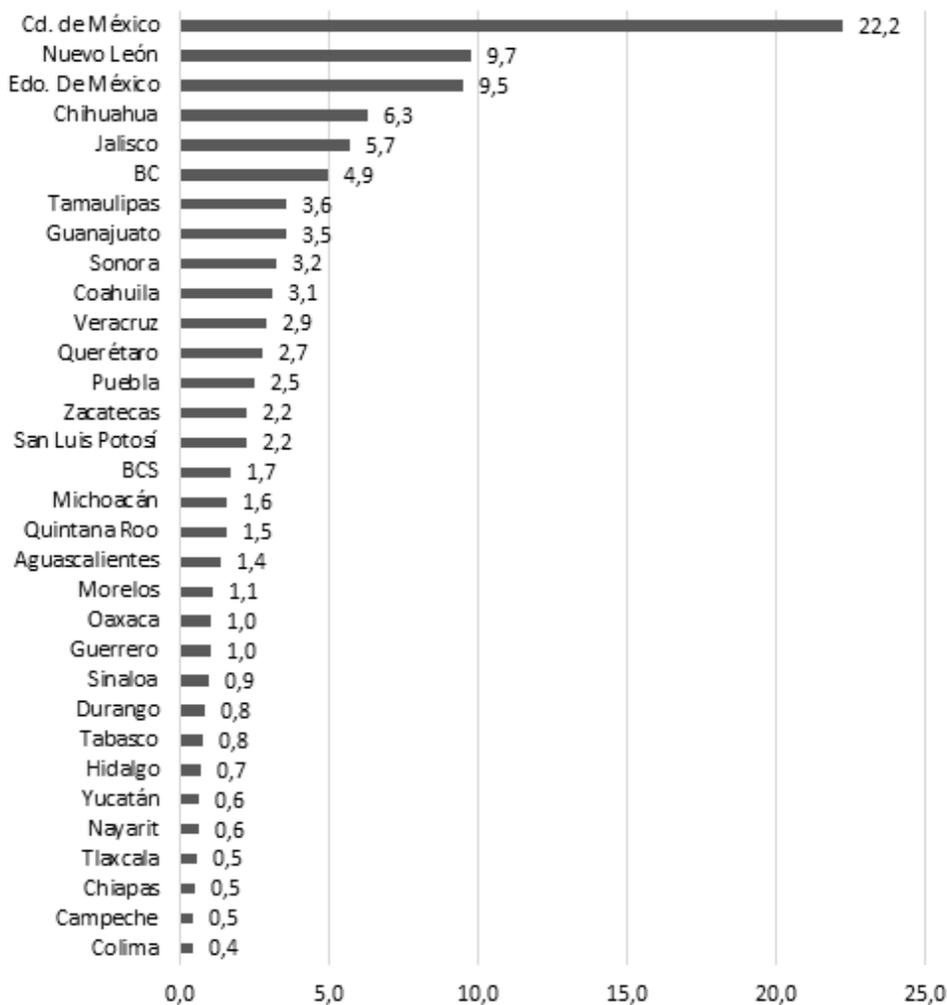
La presencia de la inversión directa en la economía se extiende a aspectos, relacionados con la distribución de la IED dentro del territorio mexicano particularmente entre las Entidades Federativas del país. Esta tendencia se puede observar con el Gráfico 1 que proyecta las posiciones de los estados en cuanto al porcentaje promedio de IED que ingresan respecto al promedio total de IED que llega a México en el periodo de 1999 a 2015.

Al analizar los promedios del periodo que va de 1999 a 2015 de los ingresos de IED de las Entidades Federativas respecto al promedio nacional del mismo periodo, se puede concluir que los estados del centro y norte del país son los mayores receptores de IED dentro del territorio nacional, ver Gráfico 1. Este Gráfico muestra que en el periodo de 1999 a 2015, la

<sup>3</sup> Esto también dio lugar a modificaciones constitucionales, para permitir la entrada de inversión extranjera al sector de telecomunicaciones y al sector energético. Con estas reformas promovidas a partir de 2012, de forma inmediata, el país mejora su posición de ingresos de IED a nivel mundial ya que en 2012 México ocupó el lugar 17 y para el 2013 se ubicó al lugar 10 como país receptor de los flujos mundiales de IED (Comisión Nacional de la Inversiones Extranjeras [CNIE], 2016).

Ciudad de México es el principal destino de la IED que llega al país con el 22.2% del total promedio de IED que llega al país. Esto corresponde a una cantidad promedio del periodo indicado de 5791.2 millones de dólares.

**Gráfico 1.** Ingresos de IED por Entidad Federativa, promedio porcentual de 1999-2015



*Fuente:* elaboración propia con información de la sección de Estadística Oficial de los Flujos de IED hacia México, Secretaría de Economía (2016).

\*Para la información que aquí se presenta se toman los ingresos totales de IED del país de los cuales se obtuvo el promedio del periodo de 1999 a 2015, en seguida se obtiene el promedio de los ingresos totales de IED por cada estado en el mismo periodo. Una vez obtenidos los promedios, se obtiene el porcentaje de ingresos de IED por cada estado respecto al promedio del ingreso total del país.

Después de la Ciudad de México, se encuentran Entidades como Nuevo León, estado de México y Chihuahua que en promedio de 1999 a 2015 capturaron el 9.7%, 9.5% y 6.3% de los ingresos totales de la inversión directa del periodo, respectivamente. Estos puntos porcentuales, para Nuevo León, estado de México y Chihuahua, representan las cantidades promedio del periodo indicado de 2540.1, 2473.2 y 144.3 millones de dólares, respectivamente.

Otras Entidades del centro del país como, Jalisco que en promedio de 1999 a 2015, ingresó el 5.7% de IED respecto al promedio total de periodo. Este porcentaje corresponde a 1488.7 millones de dólares de IED para dicho estado. Por su parte, también del centro del país, Querétaro y Puebla ingresaron 2.7% y 2.5%. En términos monetarios a Querétaro y Puebla llegó en promedio 712.8 y 645.4 millones de dólares de IED en promedio en el periodo indicado, respectivamente.

Las Entidades peor posicionadas como receptores de esta inversión son Sinaloa con un 0.9% de total promedio de IED, Durango con 0.8%, Tabasco con 0.8%, Hidalgo con 0.7%, Yucatán con 0.6%, Nayarit con 0.6%, Tlaxcala con 0.5%, Chiapas con 0.5%, Campeche con 0.5% y Colima 0.4%. Estas Entidades recibieron menos del 1% del total en el periodo señalado.

En este contexto, Lichtensztejn (2012) indica que el panorama de distribución de la IED entre las entidades tiene que ver con el hecho de que en las zonas centro y norte del país poseen un desarrollo económico relativamente mayor comparado con las otras regiones. De igual forma, se debe tomar en cuenta que la región de la frontera norte como se mencionó anteriormente presenta la ventaja de su ubicación geográfica al tener como vecino a los Estados Unidos, y esto se ha complementado con el desarrollo de una mayor infraestructura que ha impactado de forma positiva el ingreso de insumos y salida de las exportaciones de las empresas establecidas en esta zona y que están vinculadas principalmente con el sector manufacturero (Lichtensztejn, 2012). Asimismo, cabe mencionar que la mayoría de las inversiones directas que se ubican en México para abastecer el mercado interno se dirigen hacia las Entidades del centro del país en particular hacia la Ciudad de México y alrededores como el estado de México, Querétaro y Puebla (Pedraza, García y Armas, 2011).

## Los datos y especificaciones del modelo

Al considerar la existencia de características particulares de las Entidades Federativas<sup>4</sup> se estima el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados con corrección de heteroscedasticidad ya que esto enriquece las estimaciones en busca de determinar de forma precisa las variables que influyen en los ingresos de inversión. El modelo mencionado incorpora variables identificados de acuerdo a la literatura revisada, que influyen en las decisiones de la IED que llegan a los estados en el periodo que abarca de 2005 a 2012<sup>5</sup>. Al respecto, se tiene

<sup>4</sup> Como organización territorial, México está organizado por 32 Entidades Federativas o Estados, entre estas se incluye la Ciudad de México, capital del País.

<sup>5</sup> La explicación a detalle sobre el porqué no se aborda un periodo de tiempo más amplio para tomar en cuenta los años más recientes y las limitaciones para la recopilación de información se presenta en el Anexo I.

una estructura de información estadística de ocho años para 31 Entidades Federativas<sup>6</sup>. Las fuentes y los tratamientos de los datos estadísticos, así como las precisiones del modelo indicado se desarrollan en las secciones siguientes.

## Los datos

Como variable dependiente se toman los ingresos totales de inversión extranjera directa que llega a las Entidades Federativas, esta información se obtuvo de la Dirección General de Inversión Extranjera (DGIE) de la Secretaría de Economía. Las estadísticas de la IED están medidas en millones de dólares. No obstante, para los efectos de las estimaciones en el modelo econométrico se tomaron las participaciones porcentuales de los flujos de IED hacia cada Entidad Federativa en cada año con respecto a la inversión extranjera total que ingresa el país en cada año.

Las variables explicativas que se incluyen en el modelo son las siguientes:

- Para incorporar la influencia de los tamaños de mercado en la IED, se toma el logaritmo del PIB per cápita ( $lpibpc_{it}$ ). Esta variable se obtiene de dividir el PIB de cada Entidad medido en millones de pesos a precios de 2008, entre el número de habitantes de cada estado, y posteriormente se obtuvieron los logaritmos de esta variable. Las estadísticas del PIB se obtuvieron directamente a precios de 2008 de la sección de Cuentas Nacionales del Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y en lo que respecta a la información de la población por Entidad se obtuvo en la sección de Proyecciones de la Población en México, 2010-2030 del Consejo Nacional de Población [CONAPO] (2015).
- En cuanto a los niveles de educación y calidad de la mano de obra, se tienen los años promedios de escolaridad de la población de 15 y más años ( $educación_{it}$ ). Esta información se obtuvo del apartado de información estadística de Educación, Ciencia y Tecnología del Anuario Estadístico y Geográfico por Entidad Federativa 2015 del INEGI.
- Para las condiciones sociales y de estabilidad se tiene la tasa porcentual de desocupación de la Población Económicamente Activa (PEA) ( $desocupación_{it}$ ). Esta variable se obtiene de la razón de la PEA desocupados y la PEA total por entidad. Las estadísticas de la PEA se obtuvieron del apartado de información estadística de Trabajo del Anuario Estadístico y Geográfico por Entidad Federativa 2015 del INEGI.

En lo que se refiere a los niveles de infraestructura de las Entidades, se están tomando en cuenta cuatro aspectos que tiene que ver con la infraestructura de agua, energía, telecomunicaciones y carreteras.

---

<sup>6</sup> En el análisis econométrico se determinó excluir al estado de Campeche y con esto el número de unidades transversales se reduce a las 31 Entidades Federativas restantes. Campeche al ser un estado netamente petrolero se encuentra muy por encima de las demás Entidades respecto a la variable independiente de los niveles de ingreso per cápita, lo cual genera la existencia de un valor atípico que puede sesgar los resultados de las estimaciones del modelo.

- La infraestructura de agua (*infr\_agua<sub>it</sub>*) se obtiene como el número de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación por cada 1000  $km^2$  de extensión territorial. Esta variable se calculó como la razón del número de plantas en operación entre cada 1000  $km^2$  de extensión territorial. Las estadísticas de las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales se obtuvieron del apartado sobre Aspectos Geográficos y Medio Ambiente del Anuario Estadístico y Geográfico por Entidad Federativa 2015 del INEGI, y la extensión territorial de cada estado se obtiene de la sección de información territorial del mismo INEGI.
- La Infraestructura en energía (*infr\_ener<sub>it</sub>*), se considera como el consumo de energía eléctrica en *Giga-Watts* por hora por cada 100 mil habitantes. Esta variable se calculó como la razón del consumo total de energía eléctrica *Giga-Watts* por hora entre cada 100 mil habitantes. La información sobre el consumo de energía se obtiene del anexo estadístico del Tercer Informe de Gobierno del Presidente de la República de México (2015). La información sobre la población se obtiene del CONAPO (2015).
- La infraestructura en telecomunicaciones (*infr\_tel<sub>it</sub>*), se obtiene como la densidad de líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes. Esta información se obtiene del apartado de Comunicaciones del Anuario Estadístico y Geográfico por Entidad Federativa 2015 del INEGI. Cabe indicar que la fuente emite directamente la densidad de líneas telefónicas por cada 100 habitantes.
- Para la infraestructura carretera (*infr\_carr<sub>it</sub>*), se toma la red de carretera pavimentada total en miles de kilómetros para cada Entidad, es decir se obtuvo la razón de los  $km$  totales de carretera entre 1000  $km$ . Las estadísticas sobre los kilómetros de carreteras se obtuvieron del apartado del INEGI sobre Transporte del Anuario Estadístico y Geográfico por Entidad Federativa 2015.
- Importancia de la participación de la actividad de manufactura de cada estado con respecto al total nacional (*actmanufactura<sub>it</sub>*). Esto como una forma de capturar los atractivos de la localización de la actividad económica. Esta variable se calculó como la razón de la población ocupada total de la manufactura de cada estado entre la población ocupada total del sector a nivel nacional. Para los cálculos, se obtuvieron las estadísticas de la población ocupada total del sector de manufactura de la sección de Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) del INEGI.
- La variable cualitativa de frontera (*frontera<sub>i</sub>*), se usó para diferenciar las seis Entidades que se encuentran en la frontera con los Estados Unidos, del resto de las Entidades incluidas en este análisis. Esta variable toma el valor de 1 si la Entidades se encuentra en la frontera y 0 de lo contrario. Las Entidades ubicadas en la frontera son: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, y Tamaulipas.

## El modelo empírico

El análisis de las determinantes de la IED para las 31 Entidades Federativas, inicialmente, se lleva a cabo por medio de un modelo de panel. Al respecto, para tomar en cuenta los efectos

individuales de las unidades transversales del panel, en este caso los estados, se estima el modelo de datos panel tanto con efectos fijos como con efectos aleatorios, en seguida, para determinar la presencia de endogeneidad, se realiza la prueba de Hausman<sup>7</sup>.

El modelo con efectos fijos incorpora los efectos individuales específicos, es decir cada Entidad Federativa tendrá un intercepto diferente, lo cual permite distinguir una unidad transversal de otra. Esto se precisa en la siguiente expresión:

$$ied_{it} = \alpha_i + \beta_1 lpibpc_{it} + \beta_3 educación_{it} + \beta_4 educación2_{it} + \beta_5 desocupación_{it} + \beta_6 infr_agua_{it} + \beta_7 infr_carr_{it} + \beta_8 infr_tel_{it} + \beta_9 infr_ener_{it} + \beta_{10} actmanufactura_{it} + \varepsilon_{it} \quad [1]$$

Donde se incluye el componente  $\alpha_i$ , que captura los efectos de heterogeneidad no observados y con esto se tiene un intercepto específico para cada unidad de análisis  $i$ . Por lo tanto, el componente de efectos individuales  $\alpha_i$  es diferentes para cada una de las Entidades pero no varía en el tiempo, en consecuencia, es diferente y constante para cada Entidad Federativa (Greene, 2012).

En lo que respecta al modelo con efectos aleatorios de la expresión [2], en el cual se asume que  $\alpha_i$  no es fija y se contempla como  $\alpha_i = \alpha + u_i$  donde el componente individual no observado tiene una parte fija ( $\alpha$ ) que es el promedio de los componentes individuales, y una parte aleatoria que cambia con cada Entidad Federativa. El modelo con efectos aleatorios se plantea como:

$$ied_{it} = \alpha_0 + \beta_1 lpibpc_{it} + \beta_3 educación_{it} + \beta_4 educación2_{it} + \beta_5 desocupación_{it} + \beta_6 infr_agua_{it} + \beta_7 infr_carr_{it} + \beta_8 infr_tel_{it} + \beta_9 infr_ener_{it} + \beta_{10} actmanufactura_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad [2]$$

Donde el componente individual no observado se mantiene en el modelo pero se asume aleatorio y se incorpora al término de error idiosincrático, dando lugar al modelo de efectos aleatorios o también llamado modelo de error compuesto de la forma  $v_{it} = u_i + \varepsilon_{it}$  (Cameron y Trivedi, 2005).

Para decidir entre los modelos [1] y [2], se realizan las estimaciones de los modelos con efectos fijos y con efectos aleatorios y de inmediato se calcula la prueba de Hausman, este último arroja un estadístico de 81.66 y un p-valor de 0.0000 menor que los niveles de

<sup>7</sup> Lo que hace la prueba de Hausman es revisar la existencia de diferencias sistemáticas entre los estimadores del modelo con efectos fijos y los estimadores del modelo con efectos aleatorios. En la prueba de Hausman, si no se rechaza la hipótesis nula  $H_0: \hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE} = 0$ , se puede concluir que no existen diferencias sistemáticas entre los estimadores, por lo tanto las estimaciones del modelo panel con efectos aleatorios es adecuado. De lo contrario, si se rechaza  $H_0$  a favor de  $H_1: \hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE} \neq 0$ , lo apropiado es el modelo con efectos fijos, ya que la transformación utilizada para la estimación de efectos fijos (por medio de desviaciones respecto a la media de las observaciones de cada estado), elimina los efectos de heterogeneidad que pudieran estar correlacionados con los residuales en la regresión. Es decir, el modelo con efectos fijos elimina el problema de endogeneidad de los componentes individuales de cada Entidad Federativa (Hill, Griffiths, y Lim, 2011).

significancia de 1%, 5% y 10%. Este resultado nos lleva a concluir que existen diferencias sistemáticas y significativas entre los estimadores del modelo con efectos fijos y los estimadores con efectos aleatorios,  $\beta_{FE} - \beta_{RE} \neq 0$ , por lo que existe evidencia de la presencia de endogeneidad en el modelo. Los resultados de las estimaciones y la prueba de Hausman se reportan en el Anexo II de este trabajo.

Ante la presencia de endogeneidad en el modelo, se sugiere ejecutar las estimaciones por medio del modelo con efectos fijos, es decir por medio de la expresión [1]. No obstante, las variaciones que presentan los datos para cada variable de un año a otro en cada Entidad son mínimas y en este caso no es conveniente la aplicación de los efectos fijos (Wooldridge, 2010). Debido a que este tipo de modelos se sustenta en la variación intra-grupos, es decir, entre mayor variación presenten las variables dentro de cada Entidad en los años estudiados, es mejor para las estimaciones con efectos fijos.

Dado lo anterior, se considera que lo más conveniente es llevar acabo las estimaciones por medio de MCO haciendo la diferencia entre el grupo de estados que se ubican en la frontera con Estados Unidos del resto de los estados, no obstante, previo a las estimaciones con mínimos cuadrados ordinarios se revisa la posibilidad de que la variable explicativa correspondiente a los tamaños de mercados, medido por medio del PIB per cápita, sea una variable endógena<sup>8</sup> en la ecuación de participación en la IED ya que, por lo general, las entidades con mayor tamaño del PIB reciben mayores cantidades de inversión directa como se puede percibir en el Gráfico 1. Para esto, se decide instrumentar la variable explicativa de los logaritmos del PIB per cápita en el modelo con datos agrupados, y comparar los estimadores de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E) y MCO.

Al respecto, se instrumenta la variable regresora de logaritmo del PIB per cápita con el logaritmo de la población y se contrasta con el mismo modelo, pero sin instrumentación. La expresión del modelo instrumentado se presenta en seguida:

$$ied_{it} = \beta_0 + \beta_1 \widehat{lpibpc}_{it} + \beta_3 educación_{it} + \beta_4 educación2_{it} + \beta_5 desocupación_{it} + \beta_6 infr\_agua_{it} + \beta_7 infr\_carr_{it} + \beta_8 infr\_tel_{it} + \beta_9 infr\_ener_{it} + \beta_{10} actmanufactura_{it} + \delta_1 frontera_i + \varepsilon_{it} \quad [3]$$

Donde  $\widehat{lpibpc}_{it}$  es la variable endógena ajustada por medio del instrumento propuesto (logaritmos de la variable población) y las demás variables explicativas del modelo. La variable  $lpibpc_{it}$  se estima por medio de la expresión [3.1] siguiente:

<sup>8</sup> En el caso del modelo estimado por MCO, la consistencia requiere que  $E(u_{it}|x_{it}) = 0$ , para garantizar que la variable  $x_{it}$  no sea endógena, de lo contrario si este supuesto no se cumple, es necesario realizar el modelo con variables instrumentales para tener estimaciones consistentes (Cameron y Trivedi, 2009). Al respecto, para determinar la existencia de endogeneidad en el modelo instrumentado y en el modelo sin instrumentar, se realiza la prueba de Hausman, ya que de forma alternativa, esta prueba es aplicable para revisar las diferencias y comparar pares de estimadores con propiedades similares (Cameron y Trivedi, 2005).

$$lpibpc_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 lpob_{it} + \alpha_2 remuneraciones_{it} + \alpha_3 educación_{it} + \alpha_4 educación2_{it} + \alpha_5 desocupación_{it} + \alpha_6 infr_agua_{it} + \alpha_7 infr_carr_{it} + \alpha_8 infr_tel_{it} + \alpha_9 infr_ener_{it} + \alpha_{10} actmanufactura_{it} + \delta_{it} frontera_i + e_{it} \quad [3.1]$$

Alternativamente al modelo instrumentado de la expresión [3], se obtiene las estimaciones por MCO sin instrumento por medio de la expresión [4]:

$$ied_{it} = \beta_0 + \beta_1 lpibpc_{it} + \beta_3 educación_{it} + \beta_4 educación2_{it} + \beta_5 desocupación_{it} + \beta_6 infr_agua_{it} + \beta_7 infr_carr_{it} + \beta_8 infr_tel_{it} + \beta_9 infr_ener_{it} + \beta_{10} actmanufactura_{it} + \delta_1 frontera_i + \varepsilon_{it} \quad [4]$$

Una vez hechas las estimaciones correspondientes de las ecuaciones [3] y [4], por medio de MC2E y por MCO, respectivamente, en seguida se revisa la endogeneidad a través de la comparación de los estimadores con la prueba de Hausman. Con base en los resultados obtenidos de los modelos y de la prueba de endogeneidad reportados en el Anexo III, la prueba de Hausman arroja un estadístico de 0.09 y un p-valor de prácticamente 1, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula a ningún nivel de significancia, es decir  $\widehat{\beta}_{MC2E-IV} - \widehat{\beta}_{MCO} = 0$ . Bajo este resultado el modelo MCO con datos agrupados resulta ser consistente y eficiente.

Al respecto, se decide llevar a cabo las estimaciones por medio de MCO con datos agrupados, es decir, sin reconocer que se trata de grupos de observaciones en el tiempo para diferentes Entidades Federativas. La expresión del modelo elegido se presenta en la ecuación [5], siguiente:

$$ied_{it} = \beta_0 + \beta_1 lpibpc_{it} + \beta_3 educación_{it} + \beta_4 educación2_{it} + \beta_5 desocupación_{it} + \beta_6 infr_agua_{it} + \beta_7 infr_carr_{it} + \beta_8 infr_tel_{it} + \beta_9 infr_ener_{it} + \beta_{10} actmanufactura_{it} + \delta_1 frontera_i + \varepsilon_{it} \quad [5]$$

Ahora bien, una vez seleccionado el modelo a estimar, se considera la posible violación del supuesto de varianza constante en el modelo, esto dado a las diferentes características y niveles de inversión que reciben los estados fronterizos en comparación con el resto de las Entidades del país. En un primer momento, se tiene la evidencia grafica del comportamiento de la varianza del modelo dependiendo si la Entidad se ubica en la frontera o no. En el Gráfico que se reporta en el Anexo IV, se observa que la varianza del grupo de estados no fronterizos es mayor que la varianza del grupo de estados fronterizos.

Para determinar con mayor formalidad la existencia de heteroscedasticidad en el modelo se realiza la prueba de Goldfeld-Quandt por medio de un modelo con partición heteroscedástica, es decir, se comparan las varianzas de dos estimaciones por grupos de Entidades Federativas de acuerdo a la variable cualitativa de frontera<sup>9</sup> que se incluye en el modelo. Por

<sup>9</sup> La variable frontera, que corresponde a una variable cualitativa para diferenciar las seis Entidades que se encuentran en la frontera con los Estados Unidos, del resto de las Entidades incluidas en este análisis. Esta variable toma el valor de 1 si la Entidades se encuentra en la frontera y 0 de lo contrario. Las Entidades ubi-

un lado, se tiene el grupo de estados que se ubican en la frontera con los Estados Unidos y, por otra parte, se tiene el grupo del resto de los estados no fronterizos.

Al tener las varianzas estimadas del grupo de estados no fronterizos ( $\widehat{\sigma}_1^2$ ) y la varianza estimada del grupo de estados fronterizos ( $\widehat{\sigma}_2^2$ ) y realizar la Goldfeld-Quandt, se tiene un estadístico muestral de 1.8942 comparado con un punto crítico igual a 1.4740 al 5% de significancia, con un p-valor de 0.0030, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad o de varianzas iguales  $\widehat{\sigma}_1^2 = \widehat{\sigma}_2^2$ , a favor de la hipótesis alternativa de heteroscedasticidad donde  $\widehat{\sigma}_1^2 > \widehat{\sigma}_2^2$ . En consecuencia, las estimaciones se realizan por medio del modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados para corregir la heteroscedasticidad.

## Resultados

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de las estimaciones con base en las especificaciones de la sección anterior. En la primera columna se especifican las variables independientes consideradas, en la segunda columna se muestran los resultados del modelo estimado directamente por Mínimos Cuadrados Ordinarios y en seguida en la tercera columna se presentan las estimaciones arrojados por Mínimos Cuadrados Generalizados.

Como se indicó en las secciones anteriores, la variable dependiente se toma como las participaciones porcentuales de los flujos de IED hacia cada Entidad Federativa en cada año con respecto a la inversión extranjera total que ingresa el país en cada año.

**Cuadro 1.** Estimaciones del modelo de MCG comparado con las estimaciones de MCO, donde la variable dependiente corresponde a las participaciones de las Entidades en los flujos de IED

Variable	MCO	MCG
lpibpc (se)	2.1797*** (0.7396)	2.2268*** (0.6842)
educación (se)	-8.6071*** (2.7839)	-11.0253*** (2.6666)
educación2 (se)	0.6028*** (0.1689)	0.7513*** (0.1624)
eesocupación (se)	-0.1773 (0.1339)	-0.1624 (0.1308)
infr_agua (se)	0.1092*** (0.0138)	0.1068*** (0.0128)
infr_carr (se)	0.3658*** (0.1122)	0.3392*** (0.1092)
infr_tel (se)	0.1834*** (0.0418)	0.1487*** (0.0402)

---

cadadas en la frontera son: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, y Tamaulipas.

<b>Variable</b>	<b>MCO</b>	<b>MCG</b>
infr_ener (se)	-0.0010 (0.0039)	0.0005 (0.0037)
actmanufactura (se)	0.5276*** (0.0633)	0.5671*** (0.0623)
frontera (se)	-0.3731 (0.6867)	-0.7838 (0.7141)
constante (se)	28.6530** (11.5360)	38.4435*** (10.9999)
N	248	248
F (P-val)	78.62 (0.0000)	89.88 (0.0000)
R2	0.7684	0.7913
R2_Adj	0.7586	0.7825

*Fuente:* elaboración propia con el uso del software estadístico Stata 12.

\*Estimaciones significativas al nivel de 10% de significancia estadística.

\*\*Estimaciones significativas al nivel de 5% de significancia estadística.

\*\*\*Estimaciones significativas al nivel de 1% de significancia estadística.

Al respecto, los resultados de estas variables se desarrollan como sigue:

Por un lado, la variable de los logaritmos del PIB per cápita para capturar los atractivos de mercado, genera un impacto positivo y significativo en los ingresos de IED. Las estimaciones indican aproximadamente que por un aumento de un punto porcentual en los ingresos per cápita medidos en millones de pesos a precios de 2008, habría un incremento de alrededor de 2.2268% en promedio en las participaciones de los ingresos totales de IED de las Entidades en el total nacional. Este resultado se valida al nivel de 1% de significancia estadística en el modelo de MCO y MCG. Dicho resultado es congruente con la teoría y coincide con los obtenidos en estudios aplicados para el caso de la economía mexicana tanto a nivel país como a nivel de las Entidades Federativas<sup>10</sup>.

Por otro lado, para capturar la calidad de mano de obra en el modelo, se tiene las variables de educación en su forma lineal y en su forma cuadrática. Al respecto, en los dos modelos presentados los signos de los estimadores coinciden, es decir la variable educación en su forma lineal tiene un impacto negativo en la IED, sin embargo, llega un punto donde esta tendencia se revierte y se genera una influencia positiva sobre los ingresos de la inversión

<sup>10</sup> Entre estos estudios a nivel país, se encuentra el trabajo de Wei (1993) donde el autor captura los tamaños de mercado con la tasa de crecimiento del PIB, y a nivel de los estados se encuentra los estudios de Juárez y Ángeles (2012), Jordaan (2008) y Escobar (2013), todos obtienen impactos positivos y significativos de los tamaños de mercado sobre la IED.

directa que llegan a las Entidades. Esto sugiere que se debe alcanzar un importante número de años promedios de educación de la población para que sea un atractivo para los inversionistas del exterior, de lo contrario el impacto incluso es negativo.

Asimismo, en el modelo se busca controlar características del ambiente económico, estabilidad y de ubicación geográfica de las Entidades Federativas. Para esto, se incluye la tasa de desocupación en el modelo, esperando un impacto negativo de esta variable sobre la IED, hecho que se cumple, sin embargo, estadísticamente no es significativo.

En cuanto a la variable de infraestructura de plantas de tratamiento de aguas residuales influye de forma positiva y significativa en los ingresos de IED, las estimaciones indican que por cada unidad más de plantas de tratamiento de aguas residuales por cada 1000 Km<sup>2</sup> de extensión territorial, la participación porcentual de ingresos de IED de los estados en el total nacional aumentaría en promedio aproximadamente en 0.1068%.

En lo que respecta a la infraestructura carretera, genera un impacto positivo donde el modelo MCG sugieren que, por cada incremento de mil kilómetros de carretera pavimentada, la participación de la IED que ingresan los estados respecto al total nacional, aumentaría en promedio alrededor de 0.3392%. Este estimador tiene significancia estadística al 1%, por lo tanto, el impacto de la variable en los flujos de IED no es concluyente en el modelo estimado.

Para la variable de infraestructura de telefonía fija, los dos modelos presentan magnitudes diferentes del impacto de la variable. En los dos modelos, la variable de telefonía fija es significativa al 1% de significancia, y en el modelo MCG se muestra que por un incremento de una unidad de las líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes se tendría un incremento porcentual de la participación de la IED de los estados en el total de IED nacional, en promedio de 0.1487%. Por su parte, de acuerdo al modelo MCG la variable de infraestructura en energía genera un impacto positivo, pero no significativo estadísticamente como proyecta el Cuadro 1.

En cuanto a la variable de la importancia de la actividad de manufactura en los estados con respecto a la actividad manufacturera nacional, tiene una influencia en la variable dependiente en el sentido positivo y su magnitud de influencia es por un punto porcentual que aumente la participación del empleo manufacturero estatal en el empleo manufacturero nacional, la participación de las IED estatal en el total nacional aumentaría en promedio alrededor de 0.5671%.

Igualmente, se decidió diferenciar las Entidades que se ubican en la frontera con los Estados Unidos del resto de las Entidades por medio de la variable cualitativa frontera, el cual en los dos modelos muestra una influencia negativa donde el hecho de estar en la frontera disminuirá en promedio la participación de IED de la Entidad respecto al total nacional en un 0.7838%, sin embargo, este resultado no es estadísticamente significativo.

## Conclusiones

Aun cuando en las últimas décadas la IED ha aumentado en el país, no se distribuye a lo largo del territorio nacional, ya que como se revisó en secciones anteriores, hay un número reducido de Entidades Federativas que acaparan la mayor parte de IED que llega a la economía mexicana. Entre estos estados se identifican principalmente la Ciudad de México, Nuevo León, Chihuahua, Jalisco Baja California, y las Entidades más rezagadas en ingreso de IED están Tlaxcala, Chiapas, Campeche y Colima.

Ahora bien, más allá de las características intrínsecas de las Entidades Federativas se busca encontrar variables que permitan a las Entidades con menores ingresos de IED mejorar sus condiciones competitivas, como el de tener proveedores para el abastecimiento de insumos, ciertos niveles de capital humano y niveles adecuados de infraestructura que puedan dar lugar a las ventajas que la IED busca para su ubicación.

Al respecto, se pone a prueba la influencia de los niveles de educación, la importancia de variables relacionadas con el mercado mexicano como el PIB per cápita. Los resultados obtenidos de acuerdo a las especificaciones del modelo econométrico, indican que no hay evidencia clara de que los niveles de educación en México estén influyendo en las decisiones de inversión ya que de acuerdo a las estimaciones los bajos niveles de educación incluso genera un efecto negativos en los ingresos de IED y a mayores niveles de esta variable sí surge un impacto positivo en los flujos de IED, por lo tanto, se requiere mejorar la posición de las Entidades en cuanto a la educación de la población. La variable de tamaños de mercados resulta ser importante para atraer mayores flujos de IED para las Entidades Federativas.

En cuanto a las variables de infraestructura que se analizaron, resalta el impacto positivo y significativo de los niveles de infraestructura de agua, carretera y telefonía fija. Sin embargo, la magnitud del impacto de las variables de infraestructura en los ingresos de la IED se puede mejorar por un lado a través de una mayor inversión y además de fortalecer y eficientar la infraestructura ya existente.

Por lo tanto, con la finalidad de incrementar la eficiencia y los niveles de producto de las entidades, se debe atender debilidades estructurales y aumentar los niveles de capital humano, fortalecer el mercado interno y desde luego incrementar los niveles de infraestructura física a lo largo y ancho del país.

No obstante, los flujos de IED también se ven influidas por las condiciones coyunturales internacionales y ante las posibles políticas protecciones del gobierno de Estados Unidos, ante este panorama, las autoridades locales y federales de México enfrentan el reto de atraer mayores cantidades de IED para la economía y esto requiere de un esfuerzo importante para la generación de condiciones económicas atractivas para las inversiones y para el mejor aprovechamiento de estas para sus economías.

## Referencias

- Banco de Información Económica, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Sección de Cuentas Nacionales*. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Calvet, A. L. (1981). A Synthesis of Foreign Direct Investment Theories and Theories of Multinational Firm. *Journal of International Bussines Studies*, 12(1), 43-59.
- Cameron, A. C. y Trivedi P. K. (2009). *Microeconometrics Using Stata*. Lakeway: Stata Press.
- Cameron, A. C. y Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics-Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2002). *La Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2001*. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1122/1/S024314\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1122/1/S024314_es.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2004). *La Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2003*. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/1126-la-inversion-extranjera-america-latina-caribe-2003>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2008). *La Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2007*. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1135/1/S0800084\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1135/1/S0800084_es.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2014). *La Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2013*. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36805/1/S1420131\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36805/1/S1420131_es.pdf)
- Comisión Nacional de la Inversiones Extranjeras (CNIE). (2016). *Informe estadístico sobre el comportamiento de la Inversión Extranjera Directa en México (enero-marzo de 2016)*. Recuperado de [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95340/Informe\\_Congreso-2016-1T.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95340/Informe_Congreso-2016-1T.pdf)
- Consejo Nacional de Población. (2015). *Estimaciones y Proyección de la Población Por Entidad Federativa. México*. Recuperado de: [http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Mexico\\_en\\_cifras](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Mexico_en_cifras)
- Dussel, P. E., Galindo, P. L. M. y Loria, D. E. (2003). *Condiciones y efectos de la Inversión Extranjera Directa y del proceso de integración regional en México durante los años noventa: una perspectiva microeconómica*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/226?locale-attribute=es>
- Ekanayake, E. M. y Kornecki, L. (2011). Factor Affecting Inward Foreign Direct Investment Flows into the United States: Evidence from State-Level Data. *International Journal of Latest Trend in Finance y Economic Sciences*, 1(3), 95-102.
- El Economista. (02 de septiembre de 2014). Peña Nieto presume 11 reformas y 81 cambios en leyes secundarias. *El Economista*. Recuperado de: <https://www.economista.com.mx/politica/Peña-Nieto-presume-11-reformas-y-81-cambios-en-leyes-secundarias-20140902-0144.html>

- El Economista. (21 de febrero de 2016). IED en México creció 25.8% en 2015. *El Economista*. Recuperado de: <http://eleconomista.com.mx/economia-global/2016/02/21/ied-mexico-crecio-258-2015>
- Escobar, O. (2013). Foreign Direct Investment (FDI) Determinants and Spatial Spillovers across Mexico's States. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 22(7), 993-1012.
- Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*. Nueva York: Pearson.
- Hill, R. C, Griffiths, W. E., y Lim, G. C. (2011). *Principle of Econometrics*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). *Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2015*. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825077297>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017). *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)*. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/encestablecimientos/mensuales/emim/2007/>
- Jordaan, J. (2008). State Characteristics and the Locational Choise of Foreign Direct Investment: Evidence from Regional FDI in Mexico 1989-2006. *Growth and Change*, 39(3), 389-413. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.2008.00431.x>
- Juárez, R. C. G. y Ángeles, C. G. (2012). Foreign Direct Investment in Mexico: Determinants and its Effect on Income Inequality. *Contaduría y Administración*, 58(4), 201-222.
- Larraín, B. F. y Sachs, J. D. (2005). *Macroeconomía en la Economía Global*. Buenos Aires: Pearson.
- Lichtensztejn, S. (2012). *Inversión Extranjera Directa en México, 1980-2011. Aspectos cuantitativos y cualitativos*. Xalapa: Universidad Veracruzana.
- Nayak, D. y Choudhury, R. N. (2014). *A Selective Review of Foreign Direct Investment Theories*. Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico. Recuperado de [https://www.unescap.org/sites/default/files/AWP%20No.%20143\\_0.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/files/AWP%20No.%20143_0.pdf)
- Neary, P. (2011). *Foreign Direct Investment: The OLI Framework*. Princeton University. Recuperado de <http://users.ox.ac.uk/~econ0211/papers/pdf/fdi-princeton.pdf>
- Pedraza, R. O., García, G. J. y Armas, A. E. (2011). Inversión Extranjera Directa en México: un comportamiento sectorial y regional. *CIMEXUS. Revista Nicolaita de Políticas Públicas* 6(1), 45-66.
- Secretaría de Economía. (2016). *Estadística oficial de los flujos de IED hacia México*. Recuperado de <http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-inversion-extranjera-directa?state=published>
- United Nation Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2012). *World Investment Report 2012: Towards a New Generation of Investment Policies*. Recuperado de [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2012\\_embargoed\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2012_embargoed_en.pdf)

- Wei, W. Y. (1993). *Foreign Direct Investment in Mexico*. Illinois Wesleyan University. Recuperado de [https://digitalcommons.iwu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1081&context=econ\\_honproj](https://digitalcommons.iwu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1081&context=econ_honproj)
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. Ciudad de México: Cengage Learning.



**Cómo citar/ How to cite this item:**

Hernández M., J. E. y Estay R., J. (2018). Determinantes de la Inversión Extranjera Directa en México, 2005-2012. *Ensayos de Economía*, 28(53), 65-91.  
<https://doi.org/10.15446/ede.v28n53.75074>

## Anexos

### Anexo I

En este trabajo sobre determinantes de la IED en las Entidades Federativas de México, inicialmente se consideró tomar información a partir del año 2000 a 2014 de forma continua y con esto tener una amplia perspectiva de la evolución de la IED y de los factores determinantes en la economía mexicana. Para los fines indicados, se determinó seguir como eje central, los lineamientos de clasificación de determinantes de la IED propuesto por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés). La clasificación de las determinantes de la IED de acuerdo a la UNCTAD se proyecta en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 1.** Variables determinantes de IED identificado y clasificado por la UNCTAD

Clasificación	Característica económica	Proxy
Atractivos de mercado	Tamaño de mercado	PIB
	Poder adquisitivo	PIB per cápita
	Potencial de mercado	Tasa de crecimiento del PIB real
Costos laborales y niveles de instrucción	Costo laboral	Salarios
	Nivel de instrucción base	Tamaño de trabajo manufacturero
Presencia de recursos naturales	Nivel de recursos	Valor de las exportaciones de combustible y minas
	Potencial de agricultura	Área cultivable
Disponibilidad de infraestructura	Transporte	Densidad de carreteras ( <i>km</i> de carretera por cada 100 <i>km</i> <sup>2</sup> de área); porcentaje de caminos pavimentados en total; vías de ferrocarril total; indicador de vías de navegación
	Energía	Consumo de energía eléctrica
	Telecomunicaciones	Líneas telefónicas /100 habitantes; suscritos a teléfonos móvil/100 habitantes; suscritos a internet de banda ancha fija /100 habitantes

Fuente: UNCTAD (2012).

Con base en la clasificación del Cuadro 1, se procede a la búsqueda de información estadística en diferentes fuentes oficiales del gobierno mexicano y de organismos autónomos. Al respecto, se enfrentaron dos limitantes principales. Por un lado, no hay información disponible para todas las variables proxys propuestas en el Cuadro 1 y, por otro lado, las estadísticas de las variables que sí fueron halladas están limitadas solamente a series cortas de tiempo.

Por lo tanto, la clasificación propuesta en el Cuadro 1 se complementa con la incorporación de otras variables elegidas con base en la revisión de estudios empíricos del tema en Mé-

xico<sup>11</sup>. Asimismo, se reduce el número de años de análisis propuesto inicialmente, es decir, pasar de analizar un periodo que va de 2000 a 2014 a analizar el periodo que va de 2005 a 2012. Al respecto, la base de datos integrada de 2005 a 2012 se resume en el Cuadro 2. De donde se seleccionaron las variables proxy que finalmente sí se incorporaron en el modelo estimado. La variable dependiente son los flujos de IED hacia las Entidades Federativas.

**Cuadro 2.** Resumen de la base de datos para el análisis de 2005 a 2012

<b>Clasificación</b>	<b>Característica</b>	<b>Proxy</b>
Atractivos de mercado	Tamaño de mercado	PIB de las Entidades Federativas, en millones de pesos a precios de 2008
	Poder de consumo	PIB per cápita en millones de pesos a precios de 2008
	Potencial de crecimiento	Tasa % de crecimiento del PIB (PIB a precios de 2008)
Niveles de instrucción	Capacitación y habilidad	Número de bibliotecas públicas.
		Distribución de becas CONACYT, unidades
		Años promedio de estudio de la población
		Número de patentes solicitadas por Entidad
Estabilidad	Condiciones laborales	% de la PEA sin trabajo
Infraestructura	Agua	Plantas de tratamiento de aguas residuales
	Transporte	Red total de carreteras por Entidad, en <i>km</i>
		Índice de motorización (número de vehículos registrados por cada 1000 hab)
	Energía eléctrica	Consumo electricidad <i>gigawatts/hra</i> por Entidad
		Número de subestaciones de transmisión de energía eléctrica
		Número de subestaciones de distribución
		Número de transformadores de distribución
	Telecomunicaciones	Líneas telefónicas fijas por cada 100 hab
		Líneas de móviles por cada 100 hab
	Otras posibles variables a considerar	
		Población total por Entidad, número de habitantes

*Fuente:* elaboración propia con base en la información estadística disponible en las fuentes oficiales mencionadas en la sección de datos de este trabajo.

\* Todas las variables que se mencionan en este cuadro están disponibles en una serie de 2005 a 2012, sin embargo, únicamente se incluyeron en el modelo las que mejor capturan la característica de las Entidades Federativas.

<sup>11</sup> Estudios sobre determinantes de IED en México como en Wei (1993); Ekanayake y Kornecki (2011); Juárez y Ángeles (2012); Jordaan (2008); y Escobar (2013).



	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) re		
lpibpc	4.439119	2.721721	1.717398	4.370984
educación	12.66031	-1.955369	14.61568	3.932553
educación2	-.9879775	.2015367	-1.189514	.2152293
desocupación	-.1665861	-.2095189	.0429328	.0884637
infr_agua	.0734878	.1053521	-.0318643	.
infr_carr	.5861106	.3658914	.2202192	.3727725
infr_tel	-.4605145	.1423501	-.6028647	.0889334
infr_ener	-.0029391	-.0050735	.0021344	.0106735
actmanufac~a	.1196407	.5049343	-.3852936	.0675761

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 81.66  
 Prob>chi2 = 0.0000  
 (V\_b-V\_B is not positive definite)

Fuente: elaboración propia con el uso del software estadístico Stata 12.

### Anexo III. Prueba Hausman de endogeneidad entre los modelos con instrumento del $lpibpc=lpob$ y sin instrumento

Instrumental variables (2SLS) regression

Source	SS	df	MS	Number of obs =	248
Model	4021.22173	10	402.122173	F( 10, 237) =	75.39
Residual	1262.87492	237	5.32858615	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.7610
				Adj R-squared =	0.7509
Total	5284.09665	247	21.3931038	Root MSE =	2.3084

ied	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lpibpc	4.212298	6.937183	0.61	0.544	-9.454119 17.87872
educación	-7.757832	4.037636	-1.92	0.056	-15.71207 .1964083
educación2	.5432608	.2652002	2.05	0.042	.0208101 1.065712
desocupación	-.1664106	.14099	-1.18	0.239	-.4441643 .1113431
infr_agua	.1117603	.0163302	6.84	0.000	.0795894 .1439312
infr_carr	.333102	.1593045	2.09	0.038	.0192683 .6469357
infr_tel	.1811396	.0432827	4.19	0.000	.0958717 .2664075
infr_ener	-.0023236	.0058058	-0.40	0.689	-.0137612 .009114
actmanufactura	.5423001	.0813085	6.67	0.000	.3821204 .7024798
frontera	.0041695	1.457842	0.00	0.998	-2.867815 2.876154
_cons	25.78026	15.24235	1.69	0.092	-4.24753 55.80806

Instrumented: lpibpc

Instruments: educación educación2 desocupación infr\_agua infr\_carr infr\_tel  
infr\_ener actmanufactura frontera lpob

Source	SS	df	MS	Number of obs =	248
Model	4060.21582	10	406.021582	F( 10, 237) =	78.62
Residual	1223.88083	237	5.16405412	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.7684
				Adj R-squared =	0.7586
Total	5284.09665	247	21.3931038	Root MSE =	2.2725

ied	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lpibpc	2.179768	.7396617	2.95	0.004	.7226165 3.636919
educación	-8.607185	2.78397	-3.09	0.002	-14.09167 -3.122696
educación2	.6028473	.168956	3.57	0.000	.27 .9356946
desocupación	-.1773222	.1339254	-1.32	0.187	-.4411585 .0865142
infr_agua	.1092966	.0138101	7.91	0.000	.0820902 .1365029
infr_carr	.3658955	.1122317	3.26	0.001	.1447964 .5869947
infr_tel	.1834872	.0418814	4.38	0.000	.1009798 .2659947
infr_ener	-.0010936	.0039734	-0.28	0.783	-.0089212 .006734
actmanufactura	.5276562	.0633594	8.33	0.000	.4028367 .6524758
frontera	-.3731116	.6867219	-0.54	0.587	-1.72597 .9797471
_cons	28.65302	11.53602	2.48	0.014	5.926781 51.37927

	Coefficients			
	(b) pool_iv	(B) pool	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
lpibpc	4.212298	2.179768	2.032531	6.897638
educación	-7.757832	-8.607185	.8493527	2.924383
educación2	.5432608	.6028473	-.0595865	.2044139
desocupación	-.1664106	-.1773222	.0109115	.0440699
infr_agua	.1117603	.1092966	.0024637	.0087153
infr_carr	.333102	.3658955	-.0327935	.1130574
infr_tel	.1811396	.1834872	-.0023476	.010924
infr_ener	-.0023236	-.0010936	-.00123	.0042332
actmanufac-a	.5423001	.5276562	.0146439	.0509574
frontera	.0041695	-.3731116	.3772811	1.28597

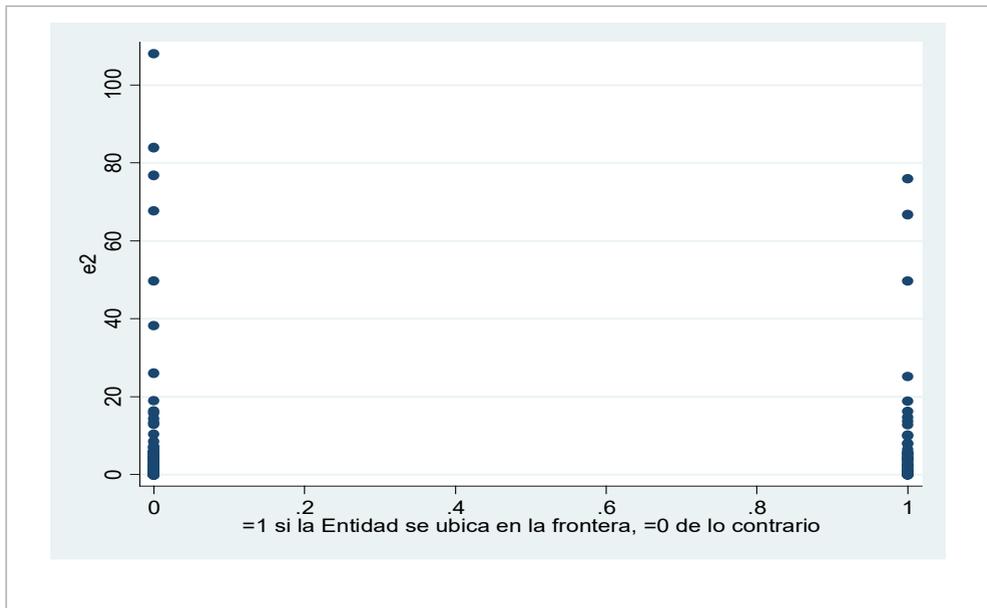
b = consistent under Ho and Ha; obtained from ivregress  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from regress

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 0.09  
 Prob>chi2 = 1.0000

Fuente: elaboración propia con el uso del software estadístico Stata 12.

**Anexo IV.** Gráfico de la varianza del grupo de estados fronterizos=1, y el resto de los estados=0



Fuente: elaboración propia con el uso del software estadístico Stata 12.