



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

***Determinantes de los Flujos de Inversión Extranjera
Directa a través de un Modelo Gravitacional con
Componente Espacial: Evidencia para los Países
Latinoamericanos***

Dennis Sánchez Navarro¹

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Bogotá, Colombia

2011

¹ Correo electrónico: dsanchezn@unal.edu.co.

Determinantes de los flujos de Inversión Extranjera Directa a través de un modelo gravitacional con componente espacial: evidencia para los países latinoamericanos

Dennis Sánchez Navarro

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de Magister en Ciencias Económicas.

Director:

Ph.D Jair Ojeda Joya

Codirector:

Ph.D Munir Jalil Barney

Perfil de Investigación

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Bogotá, Colombia

2011

*A mi madre que me enseñó que los sueños
son posibles y que son el resultado de
nuestro esfuerzo y bendiciones de Dios...*

Resumen

El presente trabajo busca identificar los elementos que son determinantes para la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED), a través de un modelo gravitacional modificado que incluye un componente espacial a través del cual se busca capturar para las economías latinoamericanas, la dependencia o heterogeneidad que puede presentarse en las dinámicas de IED, cuando se involucran elementos espaciales como la incidencia del mercado potencial circundante.

Palabras clave: Modelo gravitacional, Inversión Extranjera Directa, Econometría espacial.

Clasificación JEL: C21, F21.

Abstract

This paper seeks to identify elements that are determinants for attracting Foreign Direct Investment (FDI) through a modified gravity model that includes a spatial component through it seeks to capture for Latin American economies, as dependency or heterogeneity that could be present in the dynamics of FDI, particularly when spatial elements are included such as surrounding potential market. The methodology follows the proposal of Blonigen et al (2007).

Key Words: Gravity Model, Foreign Direct Investment, FDI, Spatial Econometrics.

Clasificación JEL: C21, F21.

Contenido

LISTA DE TABLAS.....	X
1. INTRODUCCIÓN	1
1. DETERMINANTES DE LA IED	7
1.1 Definición de la IED.....	7
1.2 Teorías sobre los determinantes de IED	8
1.3 Relaciones espaciales (multilaterales) según las teorías de IED	14
2. TRABAJOS EMPÍRICOS SOBRE DETERMINANTES DE IED.	19
3. METODOLOGÍA	23
3.1 Motivaciones teóricas.....	23
3.2 Especificación y estructura del modelo espacial.....	23
3.3 Conjunto de Datos.....	26
Tabla 2. Descripción de variables (ver tabla 2 anexo).....	27
3.4 Especificación y selección del modelo aplicado	28
4. RESULTADOS	33
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39

Lista de Tablas

Tabla 1. Resultados esperados de los componentes espaciales según las teorías de IED	17
Tabla 2. Descripción de variables (ver tabla 2 anexo).....	27
Tabla 3. Test de Wald y Test LR sobre significancia del rezago espacial	3131
Tabla 4. Test de Wald y Test LR sobre significancia del error espacial	311
Tabla 5. Resultados Test de Hausman	322
Tabla 6. Resultados de la estimación	344

1.INTRODUCCIÓN

Los flujos de inversión extranjera y en particular los de Inversión Extranjera Directa (IED) han registrado una dinámica especial en los últimos años, principalmente debido a la búsqueda de recursos, la reducción de costos de transacción y como una estrategia de ingreso a nuevos mercados.

Según estadísticas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), durante la década de los 90, las corrientes de IED registraron un crecimiento sostenido hasta el año 2000, donde se alcanzó una cifra histórica de 1.401 billones de dólares, con tasas de crecimiento anuales promedio del 26%, mientras la tasa de crecimiento promedio de las exportaciones fue del 9%.

No obstante, este crecimiento de la IED se detuvo a principio de la década y sólo se recuperó hasta los años 2006 y 2007, donde se reportaron cifras récord de 1.459 y 2.099 billones de dólares respectivamente. Asimismo, afirma la UNCTAD (2007,2009), las corrientes de IED permitieron que la producción de las empresas multinacionales (MNE) representara el 10% del PIB mundial en 2006 y la tercera parte de las exportaciones mundiales en el 2009.

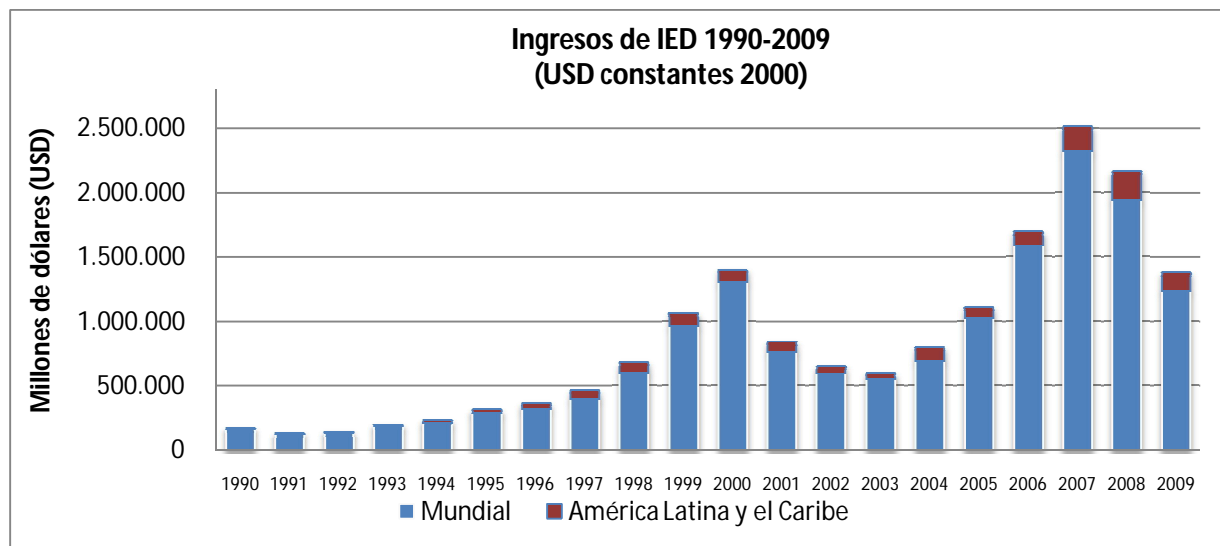
De otra parte, aunque la crisis económica desatada a finales de 2008, según cifras de la UNCTAD (2009,2010), generó una contracción de los flujos internacionales de IED en un 16% en 2009, que se profundizó en 2010 con la reducción del 37% y el 43% de los ingresos (1.114 billones USD) y salidas de IED (1.101 billones USD) respectivamente, las economías latinoamericanas se han venido consolidando como importantes receptoras de IED.

En el último año, según la CEPAL (2010), las economías latinoamericanas no sólo se consolidaron como estructuras resistentes a la crisis internacional sino como una de las

regiones relevantes en las dinámicas de recepción y emisión de IED a nivel mundial, tras registrar un incremento del 40% en los flujos de ingreso de IED con respecto al año 2009, con una cifra que supera los 113.000 millones de dólares, donde se mantiene Estados Unidos como el principal inversionista de la región (17% del total de flujos de IED); mientras en las economías desarrolladas los flujos de ingreso de IED mostraron una reducción del 7% con respecto al mismo año.

El gráfico 1 presenta la dinámica de los flujos de ingreso de IED en el mundo, y el crecimiento en la participación de la región que pasó del 4% en el año 1990 al 10,4% en 2009.

Gráfico. 1. Participación de América Latina y el Caribe en los flujos de entrada de IED 1990-2009



Fuente: Cifras UNCTAD (<http://unctadstat.unctad.org/>).

Asimismo, para las economías latinoamericanas, la atracción de IED se ha convertido en un objetivo estratégico que ha dado lugar a diversas acciones de política, al reconocerse que el ingreso de IED principalmente para economías en desarrollo no sólo representa una fuente de financiamiento, sino que genera resultados conexos en términos de empleo, e incluso puede impulsar procesos de transferencia de conocimiento y formación de capital humano. Adicionalmente, como lo afirman Görg y Greenaway (2003) promueven “spillovers” como resultado de la transferencia de activos (tangibles e intangibles como el

know-how) específicos de una firma que pueden materializarse en un incremento en la productividad de la economía local.

Estos autores afirman que la llegada de IED a economías en desarrollo, genera *spillovers* (derrames) por medio de la generación de dinámicas de imitación, formación y competencia. De esa forma, señalan que el ingreso de IED puede activar dinámicas de imitación que promueven procesos de aprendizaje al facilitarse el acceso y conocimiento de nuevas técnicas de producción y formas organizacionales²; así como se destacan los procesos de formación y entrenamiento para el capital humano local como mecanismos de preparación y adaptación a las nuevas tecnologías. Igualmente, ante la presencia de nuevas firmas y agentes en el mercado se genera mayor competencia que puede fracturar las estructuras de posición dominante, y establecer incentivos para que el aparato productivo local se esfuerce por obtener mejores resultados.

Blomstrom y Kokko (1998) además señalan que el ingreso de IED contribuye a la eficiencia rompiendo cuellos de botella en términos tecnológicos, introduciendo nuevo know-how a través de nuevas tecnologías y entrenamientos, y promoviendo la transferencia de técnicas para control de calidad y procesos de estandarización .

De otra parte, Borensztein et al. (1998) señalan que para las economías en desarrollo el ingreso de IED representa un mecanismo de acumulación, puesto que la IED es un canal de transferencia, un “vehículo para la adopción de nuevas tecnologías” que trae consigo conocimiento y formación, por lo que “puede haber un efecto de la IED en la acumulación de capital humano” (Borensztein et al., 1998:126). Además como lo afirman Cubillos y Navas (2000) los flujos de IED contribuyen a la formación de capital fijo como resultado de una dinámica de innovación más agresiva que se activa en un entorno de competencia y puede aumentar la Productividad Total de los Factores (PTF).

Por lo anterior, se observa que para las economías en desarrollo y en particular para los países latinoamericanos, el creciente ingreso de IED puede constituir un mecanismo relevante en su estrategia de desarrollo productivo, como motor de crecimiento, avance tecnológico e integración. Por esta razón se han formulado múltiples estrategias de política para potenciar las fuerzas de atracción de estos recursos.

Efectivamente la CEPAL (2007) reconoce que los países latinoamericanos en los últimos años hacen parte de un proceso de “competencia por atraer inversión extranjera directa (IED) [que] está en constante aumento y en este contexto la tendencia es avanzar hacia marcos de políticas para la atracción de IED cada vez más sofisticados e integrados con el resto de las políticas de desarrollo de los países (CEPAL 2007:7)”. También señalan que aunque se considera que “es un fenómeno relativamente reciente, cada vez es más frecuente observar que los países realizan esfuerzos proactivos y agresivos para atraer los mejores proyectos de inversión de empresas extranjeras, y una muestra clara son los cambios que está experimentando la institucionalidad responsable de promover y facilitar la IED” (CEPAL, 2007:10)

Es precisamente en este sentido, en el que resulta relevante identificar y conocer los elementos que son determinantes para la atracción de IED, con el fin de identificar aquellos aspectos que están jalonando el ingreso de esos capitales y aquellas estructuras facilitadoras de la IED, e incluso dinamizar ciertos mecanismos de atracción de IED.

Cabe señalar sin embargo, que si bien existe un gran conjunto de formulaciones teóricas y empíricas que han tratado de resolver este interrogante, esa búsqueda ha estado enmarcada en modelos con extremado énfasis bilateral desconociendo, como lo señalan Blonigen et al. (2007), que las decisiones de inversión involucran relaciones entre regiones. En particular, estas interrelaciones entre las decisiones de inversión pueden explicarse por la existencia de economías de aglomeración, incentivos para servir múltiples mercados desde una plataforma exportadora, o decisiones multilaterales acerca de la mejor ubicación para una etapa de una cadena vertical de producción.

Por esa razón y siguiendo a Blonigen et al. (2007) el interés central de esta investigación es reconocer la existencia de estructuras que generan interdependencia entre las características de los países y las decisiones de inversión, en busca de los determinantes que generan fuerzas de atracción de IED entre los países.

Con este fin, se aplica un modelo gravitacional modificado para 18 países latinoamericanos a través del cual se busca capturar la dependencia o heterogeneidad que puede presentarse en las dinámicas de IED, comprendiendo elementos espaciales que permitan evaluar la posibilidad de encontrar un país como plataforma exportadora y la incidencia del mercado potencial circundante. De esta forma, el presente documento se concentra en el análisis de los determinantes de IED para países latinoamericanos y en evaluar nuevos elementos que pueden ser potenciadores de las fuerzas de atracción de IED como los Acuerdos de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones (APPRI), los Tratados de Libre Comercio.

El presente estudio se estructura en 6 secciones, de la cuales hace parte esta introducción. A continuación se describe brevemente el marco conceptual de la IED, las propuestas teóricas y aproximaciones empíricas adelantadas en la búsqueda de sus determinantes y las relaciones espaciales (multilaterales) que pueden derivarse de estas teorías. En la tercera sección se presenta la revisión empírica relacionada, y en la cuarta se describe la metodología de trabajo, el modelo empírico y los datos empleados en la estimación. Por último en la quinta y sexta sección se presentan los resultados y las conclusiones respectivamente.

1. DETERMINANTES DE LA IED

Con el objetivo de explicar el comportamiento de la IED y orientar la formulación de políticas de atracción de inversión, es importante reconocer cuáles son las variables críticas que incentivan la asignación de inversión en el exterior en la forma de IED. Por esa razón, esta sección presenta una breve definición de lo que se entiende por IED, posteriormente se exponen algunos planteamientos y propuestas teóricas en torno a sus determinantes, y las relaciones espaciales que se derivan de estas teorías.

1.1 Definición de la IED

Según el Fondo Monetario Internacional (FMI) la Inversión Extranjera Directa (IED) es una categoría de inversión que se caracteriza porque refleja el interés duradero de un inversionista no residente³, por medio de la cual adquiere un nivel de control o grado significativo de influencia sobre la administración y dirección de una empresa residente. Esta categoría de IED cubre todas las transacciones entre los inversionistas directos y empresas de inversión directa (FMI, 2004)⁴.

La Organización Mundial de Comercio (OMC) define este tipo de inversión como aquella que se presenta “cuando un inversor radicado en un país [origen] adquiere un activo en otro país [receptor] con la intención de administrar ese activo (OMC, 1996)”.

Como se evidencia en las anteriores definiciones, se reconoce el interés del inversionista sobre las condiciones particulares de una economía y el carácter de propiedad y control administrativo que se adquiere bajo esta forma de inversión.

³ Esta organización se refiere al interés duradero de este tipo de inversión como una relación de largo plazo, donde se establecen dos variables como elementos demostrativos de esa relación: la propiedad de al menos el 10% de las acciones ordinarias para adquirir control administrativo, o el poder de voto.

⁴ Además, “una vez establecida la relación, todas las transacciones financieras, posiciones y renta de la inversión que se produzcan posteriormente entre las empresas afiliadas se incluirán en la inversión directa, no sólo los activos financieros relacionados con las acciones ordinarias o el poder de voto que definen la relación” (FMI, 2004: 86).

Diversas propuestas teóricas y empíricas se han formulado para explicar y modelar los elementos que incentivan estas decisiones de inversión, e investigan sobre sus determinantes y las complejas dinámicas que se desenvuelven al interior y entre las firmas multinacionales (MNE) en torno a sus estrategias de integración y de penetración de nuevos mercados.

A continuación se presenta una descripción de algunas de las teorías sobre los determinantes de IED.

1.2 Teorías sobre los determinantes de IED

El análisis tradicional de IED se caracteriza por clasificarla en dos categorías que responden a dinámicas y objetivos diferentes. Esta separación entre IED horizontal e IED vertical ha permitido identificar y recoger elementos que son particulares, dependiendo de la estrategia de inversión que adelanta una MNE. De esa forma, los criterios de consideración son heterogéneos así como los elementos catalizadores de cada categoría de IED.

IED horizontal

En primer lugar, la IED horizontal hace referencia a aquella que responde a una búsqueda de mercados, es decir el objetivo final que incentiva a la MNE a invertir en el extranjero es la ampliación de su mercado. Como lo afirman Markusen y Venables (2000) los flujos de inversión horizontal ocurren cuando una firma busca economías de escala ubicando una planta en el extranjero para suplir al mercado externo, incurriendo en así en costos fijos. Por lo anterior, este tipo de inversión se favorecería en un contexto de altos costos de transporte, fuertes barreras a la entrada, y en locaciones donde se puedan generar y explotar economías de escala. En este caso por tanto, las variables críticas se asocian con el tamaño y estructura del mercado y las barreras comerciales.

La hipótesis *proximidad-concentración* desarrollada por Horstmann y Markusen (1992), y Brainard (1993a)⁵ es una extensión al concepto de IED horizontal, y ofrece una visión alternativa que reconoce que la firma se expande horizontalmente en la medida en que las ventajas de proximidad para mercados extranjeros superen las ventajas de concentración de la producción. Es decir, la MNE se inclina hacia el establecimiento de una planta de producción local motivado por la cercanía a los consumidores, los altos costos de transporte, fuertes barreras al comercio y bajas barreras a la inversión, aunque deban sacrificarse las economías de escala que le representaría concentrar la producción en una única locación. De esa forma, afirman Egger et al (2004) esta teoría concibe la IED como sustituto del comercio internacional.

IED vertical

En segundo lugar, la IED vertical responde a la búsqueda de activos e insumos. Helpman (1984), citado en Markusen (2002), quien fue el primero en analizar este caso particular de IED en un modelo que asume costos cero de comercio⁶, expone que el objetivo de esta categoría de inversión radica en la búsqueda de beneficios derivados de las diferencias relativas de la dotación de factores entre países. Similarmente, Brainard (1993b) postula que la IED vertical sería un resultado de una decisión de fragmentación de procesos solamente entre países que difieran en sus dotaciones relativas.

Este último planteamiento también ha sido trabajado como la hipótesis de proporciones factoriales conocida como “factor-proportion hypothesis” desarrollada por Helpman, (1984); Markusen⁷ (1984); Helpman y Krugman⁸ (1985); Ethier y Horn (1990), que propone que la ubicación de la inversión depende del acceso a factores a bajo costo. En

⁵ Estos autores exponen esta hipótesis (proximity-concentration) en una economía con dos productos diferenciados (industria oligopólica) que explota sus ventajas de propiedad internamente y toma decisiones de locación en un mundo de dos sectores y sólo dos economías. La función de demanda es idéntica y homotética, entre las clases de bienes, con una elasticidad de sustitución constante entre los bienes.

⁶ Utiliza un modelo de competencia monopolística con dos sectores: el primero es capital intensivo y el segundo es trabajo-intensivo, y pueden estar geográficamente separados. Ante la no existencia de costos de transacción, en el modelo de Helpman (1984) la firma MNE, según Markusen (2004), se anula la posibilidad de que la firma escoja múltiples plantas.

⁷ En este modelo propuesto por Markusen, la dotación de factores es simétrica pero el capital específico a nivel sectorial desempeña un rol definitivo en la explicación de las decisiones de inversión de las MNE.

⁸ Trabaja con una estructura de dos sectores, donde uno es caracterizado por la diferenciación de productos y la posibilidad de separar el proceso de producción en múltiples etapas.

este modelo, si los diferenciales en los precios de los factores se anulan por medio del comercio no habría incentivos para la IED, pero si estos se mantienen a pesar de la existencia de comercio, algunas firmas del sector diferenciado ubican sus filiales en economías relativamente capital-abundantes y la planta de producción en economías trabajo-abundantes desde donde se exportaría a los mercados de la casa matriz, siendo en este sentido el comercio internacional y la estrategia de IED complementarias.

Otra extensión al modelo IED vertical es descrito por Baltagi et al (2005) como la IED vertical compleja o “FDI vertical complex”, que corresponde al concepto especialización vertical utilizado por autores como Blonigen et al (2007), según el cual la MNE establece una cadena de valor vertical que le permite aprovechar las ventajas comparativas de diferentes locaciones. Este concepto según Feenstra (1998) se refiere al fenómeno de especialización de un país en segmentos particulares de la cadena de valor de un producto. Este autor argumenta que este tipo de IED es más probable en un contexto con costos de transporte bajos, mientras el tamaño de los mercados próximos en este caso no sería una variable definitiva.

Según Gordon et al (2003), los conceptos teóricos que sustentan este tipo de IED y el proceso de especialización en redes globales de producción, son la disminución en las barreras comerciales y los bajos salarios en el país anfitrión de esa inversión. El aspecto clave en este concepto, según Hummels et al. (2001), es que se importan insumos que son utilizados para producir un bien que será exportado desde otro país; y afirman que ese fenómeno también ha recibido el nombre de separación de la cadena de valor, tercerización (outsourcing), fragmentación, producción en múltiples etapas y especialización intra-producto.⁹

Modelo “knowlegde-capital”

El modelo capital-conocimiento o “knowledge-capital” propuesto por Markusen (1995) trata de recoger las dos categorías de inversión expuestas anteriormente. En particular,

⁹ Ver Findlay (1978), Feenstra (1998).

permite que la firma MNE tenga la opción de tener múltiples plantas de producción o separarse geográficamente de las casas matrices con una única planta de producción.

En este modelo, el conocimiento es un activo definitivo para las dinámicas de IED y es clave en la definición de los 3 supuestos del modelo. En primer lugar se asume que existe un proceso de creación y fragmentación del conocimiento que es creado en las filiales y que puede difundirse geográficamente a bajo costo. El segundo supuesto conocido como intensidad trabajo-calificado, se refiere a que las casas matrices (headquarters) se ubican en regiones donde el trabajo calificado es abundante y barato, mientras las plantas de producción lo hacen donde se encuentre abundante trabajo no calificado a bajo costo.¹⁰

Por último, el tercer supuesto establece que el conocimiento creado en las casas matrices es utilizado en las plantas de producción de múltiples países, por lo que tiene la naturaleza de un bien público al interior de la firma¹¹. Este supuesto, según lo señalan Blonigen et al (2004) difiere drásticamente del modelo puro de IED horizontal, en la medida en que este último asume que las casas matrices y las plantas de producción (filiales) utilizan la misma proporción de los factores, mientras en el modelo “knowledge-capital” se asume que las actividades de la casa matriz son más trabajo-calificado intensivas que cualquier otra actividad.

De esa forma, los supuestos del modelo permiten que coexistan las decisiones de IED vertical y horizontal. En particular, los dos primeros supuestos según Carr et al (2001) incentivan la fragmentación vertical de producción, y la toma de decisiones de inversión considerando la abundancia de trabajo calificado y a bajo costo, y el tamaño del mercado. Mientras el último genera economías de escala al interior de la firma, incentiva la instalación de plantas para la producción de bienes finales en múltiples países, estimulando así los flujos de IED horizontal.

¹⁰ Para explicar esto, los autores formulan un ranking de intensidad de trabajo calificado, siendo las casas matrices las que presentan mayor intensidad y la producción de bienes finales la menor. Ver Carr et al (2001)

¹¹ Este modelo asume además la existencia de dos bienes homogéneos, dos países y dos factores, específicamente trabajo calificado y trabajo no calificado que son internacionalmente inmóviles.

Adicionalmente, en ese mismo trabajo los autores señalan que los supuestos sobre el tamaño y la composición de los costos fijos son cruciales para las predicciones y resultados del modelo. Por ejemplo, en la medida en que se profundicen las diferencias entre la abundancia relativa de trabajo calificado, la IED tenderá a dirigirse desde el país abundante en trabajo calificado hacia el país con trabajo no-calificado abundante, pero este efecto puede mitigarse si el país con trabajo no calificado abundante es pequeño. Asimismo, la casa matriz se establece sobre la base de los precios de los factores, ubicándose en el país con trabajo calificado abundante, mientras la decisión de locación de la planta de producción depende “críticamente del tamaño del mercado y relativamente menos del precio de los factores” (Markusen, 2002: 152), concluyendo así que es la combinación entre el tamaño y la abundancia de trabajo calificado lo que explica las firmas MNE verticales.

Paradigma OLI

Dunning (1980) citado en Di Mauro (2000) ofrece una estructura conceptual que ha sido denominada el paradigma OLI, que explica las decisiones de las firmas MNE a partir de 3 elementos: las ventajas de propiedad, las ventajas de locación, y las ventajas de internalización que genera la IED.

Específicamente, define las ventajas de propiedad como aquellas que se asocian con el nivel de control que permite conservar el conocimiento o elementos intangibles que lo diferencian, además de mantener el reconocimiento relacionado a una marca, dado que existen ventajas comparativas que se derivan de la propiedad de activos intangibles y de la tecnología propietaria que permite mantener a otros competidores aislados de un producto o proceso de producción.

En segundo lugar, este autor plantea la hipótesis de localización que establece que ante la inmovilidad de algunos factores de producción, se generan diferencias relacionadas con la ubicación y que éstas se materializan en diferenciales de los costos de los factores de producción. De esa forma sugiere que las decisiones de inversión responden a ciertos patrones de localización que dependen del acceso a los factores enfocándose

particularmente en la existencia de barreras al comercio y los costos de transporte que pueden evitarse por medio de la IED. Vale la pena señalar que otros autores como Rugman (1979), citado en Moosa (2002), por su parte argumentan que algunas locaciones son útiles para que las firmas cumplan con su objetivo de diversificación del riesgo y que esta última es una variable definitiva en la toma de la decisión de inversión.

Finalmente, analiza las ventajas de internalización que se refieren a los resultados que se obtienen al enfrentarse a unos menores costos de transacción y de coordinación¹²

IED-plataforma exportadora

En el contexto internacional actual, las estrategias de negocios de las grandes MNE son cada vez más complejas, por lo que la clasificación tradicional de IED entre horizontal y vertical responde cada vez menos a las dinámicas observadas de la IED.

La teoría de la plataforma exportadora surge como respuesta a un comportamiento cada vez más complejo de los flujos de IED, específicamente a aquellos casos en los que, en la decisión de IED, se consideran aspectos como la facilidad para servir a mercados regionales.

Específicamente la hipótesis de las decisiones de inversión del tipo de plataforma exportadora o “FDI platform-export”, según Ekholm et al. (2007), se define como aquella en la que la inversión y producción se adelantan en un país (anfitrión de IED) pero cuyo producto se destina a cubrir terceros mercados. De esa forma, una firma puede tener incentivos para invertir en el extranjero si es posible utilizar una planta como plataforma exportadora que le permite cubrir mercados cercanos.

Esta hipótesis recoge elementos de la IED horizontal en tanto una plataforma exportadora se establece para servir mercados, pero la locación específica se define considerando las estructuras de costos y dotaciones factoriales como es el caso de la IED vertical.

¹² Esta teoría retoma el trabajo de Ronald Coase (1937) quien señala que la existencia de los costos por acudir al mercado genera un incentivo para la creación de las firmas y la realización de ciertas actividades al interior de la misma que se conoce como el proceso de internalización.

En este sentido, se reconoce la existencia de relaciones multilaterales en las decisiones de inversión, donde un país es seleccionado para establecer una planta por su estructura de costos pero analizando especialmente las estructuras facilitadoras que permitan suplir mercados cercanos.

1.3 Relaciones espaciales (multilaterales) según las teorías de IED

Aunque los análisis de los determinantes de IED han estado enmarcados en su mayoría en un esquema bilateral, recientes desarrollos teóricos y empíricos ofrecen alternativas para describir y modelar la dependencia o heterogeneidad, que puede presentarse en las dinámicas de IED cuando se involucran elementos espaciales como la posibilidad de encontrar un país como plataforma exportadora y la incidencia del mercado potencial circundante.

Según Nelson (2008), tres consideraciones han sido esenciales para describir el carácter espacial que define una actividad económica, que consisten en i) reconocer que el espacio es heterogéneo y genera estructuras diferenciadoras; admitir que ii) existen externalidades y finalmente que iii) los mercados son imperfectos. Head y Mayer (2004) por su parte agregan la existencia de retornos crecientes a escala al interior de la firma, los costos de comercio y la endogeneidad de la decisión de locación de la firma como aspectos definitivos, y que constituyen los elementos que definen lo que se conoce como la Nueva Geografía Económica.

Lo anterior ha permitido avanzar hacia un análisis que reconoce, en las estructuras espaciales, elementos determinantes que definen interrelaciones en términos de la decisión de IED según las teorías expuestas anteriormente.

En primer lugar, la forma más simple de IED vertical correspondería a una situación donde la MNE se encarga de evaluar todos los mercados potenciales y selecciona el que presente el menor costo. En este caso, afirman Blonigen et al (2007), el mercado potencial no debería ser significativo sino que la decisión dependería solamente de las características

internas de la economía anfitriona, aunque los costos de transporte serían relevantes¹³. En este caso, la IED asignada en una economía opera como sustituto de otras posibles economías receptoras.

En la actualidad este modelo presenta una variación definitiva puesto que se han separado actividades y se han estructurado cadenas globales de valor que establecen un complejo esquema de red donde se exhiben formas diversas en los procesos de producción y de interacción entre e intra-firmas. La OECD (2007) señala que estos esquemas son resultado de un proceso de globalización, que responde a una estrategia en la que las firmas buscan mejorar la eficiencia, promover la competencia, entrar en nuevos mercados emergentes y tener acceso a activos específicos.

La hipótesis de especialización vertical o “vertical complex” que trata de describir este comportamiento, permite reconocer que este tipo de IED puede presentar relaciones próximas con países de la región generando dinámicas de atracción de IED a mercados particulares, por la presencia de cadenas de valor o redes complejas de producción. Por lo anterior, podrían esperarse relaciones asociativas importantes entre los registros de IED de una economía y sus circundantes, pues predominarían las exportaciones de insumos intermedios a otros países que operen en distintas fases de la cadena, siendo así definitivas las estructuras de asociación y su incidencia sobre los costos de transacción.

En segundo lugar, la forma más simple de flujos de IED estrictamente bajo la definición de IED horizontal descartaría las interdependencias entre los mercados¹⁴. Como lo sugiere Blonigen et al (2007) una firma tomaría decisiones independientes para cada mercado de destino, analizando la estructura y dificultad de ingreso a cada mercado particular. En este caso la introducción en mercados regionales no sería relevante puesto que predominaría el trade-off propuesto por la hipótesis “proximidad-concentración”.

¹³ Los costos de transporte se asumen como una función creciente de la distancia que separa dos economías.

¹⁴ Para obtener este resultado es necesario considerar que existen fuertes barreras comerciales en los diferentes mercados de destino generando altos costos de transacción ante estructuras de protección agresivas que desincentivan las exportaciones.

Sin embargo, si se simplifican y reducen las fricciones al comercio en mercados circundantes por medio de acuerdos regionales y se ofrecen estructuras facilitadoras de la inversión como los Acuerdos de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones o los Tratados de Libre Comercio es posible que se origine el fenómeno de IED de plataforma-exportadora donde tener acceso a grandes mercados circundantes resulta determinante. Esto le permitiría la MNE ahorrar costos fijos¹⁵ que implicaría una política de introducción en cada mercado particular, por lo que se esperaría un efecto sustitución entre la IED que recibe una economía y las otras economías anfitrionas de IED, mientras se espera que el tamaño del mercado circundante sea determinante en las dinámicas de atracción.

De otra parte, la hipótesis de proximidad-concentración considera que la cercanía al consumidor es definitiva en la búsqueda de nuevos mercados, aunque signifique sacrificar economías de escala. En esta instancia vale la pena señalar, que la decisión de invertir en una economía no sólo responderá a la proximidad de los consumidores, sino que representa un mejor conocimiento del mercado y de sus instituciones, y puede significar la participación en economías de aglomeración.

En este sentido, Head y Mayer (2004) señalan que la justificación para observar industrias espacialmente concentradas radica en que i) una locación específica provee un mercado diverso para trabajadores con habilidades especializadas atrayendo capital humano, así como ii) facilita el desarrollo de insumos especializados y servicios, y finalmente iii) permite que la firma se beneficie de spillovers tecnológicos. De esta forma, vale la pena señalar que una locación específica puede tener un especial poder de atracción, representa la reducción de costos de transacción y facilita el acceso a insumos altamente especializados.

La tabla 1 resume brevemente las relaciones esperadas de los componentes espaciales de acuerdo con las distintas teorías de determinantes de IED expuestas anteriormente.

¹⁵ Blonigen (2004) destaca que la existencia de costos fijos es crítica para que la IED en un país actúe como sustituto de IED en otros países y justifique la decisión de establecer una plataforma exportadora.

Tabla 1. Resultados esperados de los componentes espaciales según las teorías de IED

Modelo IED	Rezago espacial	Mercado Potencial
IED horizontal	0	0
IED vertical	-	0
Plataforma exportadora	-	+
IED compleja	+	0/+

Fuente: Garretsen y Peeters (2009).

2. TRABAJOS EMPÍRICOS SOBRE DETERMINANTES DE IED.

Aunque se han propuesto múltiples trabajos empíricos en torno a los determinantes de IED, una gran parte se había limitado a un análisis netamente bilateral como es el caso de Markusen y Maskus (2002), Blonigen et al (2004), Egger et al (2004), Vijayakumar et al (2010).

No obstante, la connotación espacial y las complejas estrategias de inversión que pueden adelantar las MNE han sido objeto de análisis por autores como Yeaple (2003) y Egger et al (2004), Ekholm et al (2007), Blonigen et al (2007), Ledyeva (2009), quienes presentan estudios empíricos que señalan la importancia de considerar decisiones de IED complejas o híbridas, donde no sólo priman estrategias de integración vertical u horizontal sino estrategias mixtas o complejas.

Como lo afirma Yeaple (2003) las estrategias de IED complejas crean complementariedad o sustituibilidad entre potenciales mercados de destino de la IED, pues se entrecruzan dos objetivos específicos: i) la búsqueda de menores costos de transporte y la ii) explotación de los diferenciales de los precios de los factores. Por lo anterior, este autor sugiere que un análisis completo de determinantes de IED debe incluir no sólo las características del país inversionista y del receptor, sino las características de las economías vecinas.

Pero esas características no sólo se capturan por variables económicas o demográficas, sino que se ha dado importancia al componente espacial en la definición de las relaciones económicas.

Este interés en el carácter espacial se hace evidente con el trabajo de Venables y Krugman (1990), que propone un marco conceptual a través del cual se examina cómo las interacciones espaciales aportan elementos que son definitivos en la forma como se conciben y desarrollan las relaciones económicas. Justamente estas consideraciones han sido recogidas por la Nueva Geografía Económica que trata de describir la forma como los costos de transacción a través del espacio determinan estructuras y dinámicas económicas.

Siguiendo este razonamiento, Coughlin y Segev (2000), Blonigen et al (2004, 2007), Baltagi et al (2005), Garretsen y Peeters (2009) han propuesto modelos empíricos que reconocen que las decisiones de IED pueden exhibir dinámicas complejas que responden a interrelaciones con otras economías y han encontrado evidencia del carácter espacial en el comportamiento de la IED.

El trabajo de Coughlin y Segev (2000), propone un modelo IED que busca analizar el patrón geográfico de la asignación de IED proveniente de Estados Unidos en 29 provincias de China. Estos autores encuentran que el tamaño de la economía, y la ubicación costera generan fuerzas de atracción de IED, mientras estructuras de salarios elevados y altas tasas de analfabetismo las debilita.

Adicionalmente, aplicando el método de máxima verosimilitud, estos autores encuentran una relación positiva en el componente espacial (rezago espacial) por medio del cual analizan los efectos de aglomeración. De esa manera se evidencia que la IED que recibe una región particular presenta una relación positiva con la IED observada en zonas cercanas, señalando así que estas últimas pueden generar fuerzas de atracción que es importante considerar no sólo por las interrelaciones que pueden capturarse, sino porque si se mantienen aisladas pueden generar consecuencias sobre la estimación del modelo.

Baltagi et al (2005) proponen un modelo que no sólo considera determinantes de carácter bilateral sino características de terceros países que son espacialmente ponderadas¹⁶; pues consideran que las economías próximas pueden afectar las relaciones bilaterales de IED debido a que inciden sobre la demanda (tamaño de mercado asociado) y la oferta (estructura de costos de producción relativos). Este trabajo estima una versión modificada del modelo “knowledge-capital”¹⁷ por medio del método generalizado de momentos

¹⁶ Estos autores trabajan con la distancia como una aproximación a los costos de comercio y que es la variable con la cual realizan la ponderación espacial.

¹⁷ Baltagi et al (2005) propone un modelo de 2 sectores (productos homogéneos, productos diferenciados), 3 países y 3 factores (capital físico, trabajo calificado y trabajo no calificado). Las firmas del sector homogéneo son perfectamente competitivas, mientras el sector diferenciado está en un contexto de competencia monopolística.

(GMM por sus siglas en inglés) con una muestra de 51 países receptores de IED en el periodo 1989-1999, que le permite analizar dos tipos de interacción espacial al trabajar con i) variables explicativas espacialmente rezagadas que son motivadas por un modelo de capital-conocimiento de tres factores (reflejando tamaño de tercer país y los efectos de las dotaciones relativas de los factores sobre la decisión bilateral de IED), y una estructura de ii) errores auto-regresivos para controlar por posibles interdependencias de choques estocásticos entre los países receptores de IED¹⁸. De esa forma, se encuentra evidencia del efecto de terceros países sobre las dinámicas de IED que pueden ser asociados a distintos modelos de IED como IED-plataforma exportadora o especialización vertical.

Del mismo modo, Blonigen et al (2007) estiman por medio del método de máxima verosimilitud un modelo de especificación gravitacional modificado que incluye un rezago espacial por medio del cual se captura un componente autorregresivo espacial. Según los autores, ese modelo tiene como objetivo extender el análisis bilateral de determinantes de IED hacia un contexto multilateral, además de incluir variables que tratan de analizar las dotaciones de trabajo calificado y mercado potencial de países próximos; para lo cual utiliza una muestra de 35 países OCDE y no OCDE en el periodo 1983-1998.

Estos autores señalan que por medio de los resultados del modelo sobre el rezago espacial, puede analizarse 4 categorías de IED: i) IED vertical pura, ii) IED horizontal pura, iii) IED-plataforma exportadora y finalmente, lo que Baltagi et al (2005) describe como “complex vertical” y que Blonigen et al (2007) trabaja como iv) especialización vertical.

Sin embargo, estos autores consideran que no sólo se capturan las interrelaciones por medio del rezago espacial sino que la variable mercado potencial, que es trabajada como el tamaño del mercado de las economías circundantes ponderado por la distancia¹⁹, es lo que

¹⁸ La variable de mercado potencial propuesta por Baltagi et al (2005) es igual a la variable de mercado de tamaño espacialmente ponderada, según la cual se transforma la variable PIB por medio de la matriz W para ponderarla por la distancia..

¹⁹ Blonigen et al (2007) a diferencia de Head y Mayer (2005) separa la variable tradicional de mercado potencial circundante (surrounding potencial market) en dos variables, PIB host y PIB de la región circundante y encuentra evidencia empírica sobre las dos.

define finalmente qué tipo de IED predomina. Asimismo, se encuentra que los resultados sobre los determinantes tradicionales de IED son robustos a la inclusión del rezago espacial y que éste último resulta significativo en el modelo, lo que refleja la importancia de las interrelaciones espaciales y la importancia del mercado circundante a pesar de encontrar leves diferencias dependiendo de la sub-muestra (países desarrollados o sectores) evaluada.

En particular, al trabajar con la muestra completa no se encuentra un efecto de IED predominante, mientras que al trabajar sólo con países OECD de Europa o con sectores particulares se encuentra evidencia de IED del tipo de plataforma exportadora.

Otros estudio que también propone la utilización del modelo con rezago espacial, fue realizado por Garretsen y Peeters (2009) para 18 países anfitriones (OECD) de la IED proveniente de Alemania en el periodo 1984-2004, que extiende el estudio a nivel de industria y servicios, encontrando evidencia de efectos de terceros países y relaciones espaciales en las decisiones de inversión.

3.METODOLOGÍA

En esta sección se describen en primer lugar las motivaciones teóricas para trabajar con un modelo espacial. Adicionalmente se presentan la estructura general y especificación del modelo utilizado en la estimación, así como la muestra empleada.

3.1 Motivaciones teóricas

Con el objetivo de capturar relaciones multilaterales y posibles interdependencias entre las decisiones de inversión, se propone utilizar las técnicas de econometría espacial, específicamente un modelo de datos panel que trata de incorporar lo que se conoce como dependencia espacial.

La dependencia espacial según Anselin (1988), es determinada por una noción de espacio o locación relativa, que enfatiza sobre el efecto de la distancia y se puede asociar con la primera Ley de Geografía propuesta por Tobler (1979) citado en Anselin (1988) que establece que “todo está relacionado con todo, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las distantes²⁰”. Así, la dependencia espacial se refiere a la estructura de correlación o covarianzas entre las observaciones en distintas locaciones, que puede originarse por las interacciones entre unidades espaciales, o por problemas en el levantamiento de la información.

De otra parte, existe otro efecto espacial conocido como heterogeneidad espacial que Anselin (1988) describe como aquel que está relacionado con la inestabilidad en el espacio del comportamiento y las relaciones analizadas, es decir, que la forma funcional y los parámetros varían con la locación y no son homogéneos a través del conjunto de datos.

3.2 Especificación y estructura del modelo espacial

²⁰ Traducción propia. “everything is related to everything else, but near things are more related than distant things”

En general, los modelos espaciales propuestos para capturar estructuras de dependencia espacial se agrupan en dos categorías: el modelo de error espacial (SEM) y modelo de rezago espacial (SAR). Una variación de este último se conoce como el modelo espacial Durbin (SDM).

El primer modelo de error espacial, según Blonigen et al. (2007) analiza la estructura de autocorrelación espacial que captura determinantes no observados de IED, que de otra forma serían capturados por el término de error, generando problemas de omisión de variables relevantes. Este componente permite recoger efectos generados por choques exógenos en otros países que inciden sobre las decisiones de inversión, aunque no existe un desarrollo teórico sobre cómo relacionar los resultados de este componente con las teorías de IED.

La notación vectorial del modelo SEM se presenta a continuación:

$$\begin{aligned} (1) \quad y &= X\beta + u, \\ u &= \rho Wu + v; \\ v &\sim N(0, \sigma^2 I) \end{aligned}$$

Por lo anterior, el modelo puede expresarse como:

$$(2) \quad y = X\beta + (I - \rho W)^{-1}v$$

Donde y es el vector ($n \times 1$) de observaciones de la variable dependiente, X es el vector ($n \times k$) de variables explicativas, W es una matriz cuadrada no estocástica ($n \times n$) que presenta la ponderación espacial que especifica las vecindades o relaciones de proximidad entre las distintas unidades estudiadas, β es el vector de parámetros a estimar, ρ es el parámetro espacial de autocorrelación y v es el término de error.

El segundo modelo, denominado Modelo de Rezago Espacial evalúa el componente autorregresivo por medio del cual se examinan las relaciones y conexiones espaciales que pueden exhibirse en el comportamiento de la variable dependiente, y que constituyen el objetivo de análisis del presente documento.

En este modelo la variable dependiente está relacionada con los resultados observados en las regiones vecinas, permitiendo examinar la interrelación entre una observación y los resultados de regiones próximas.

El modelo (SAR) se expresa como:

$$(3) \quad y = \lambda W y + X \beta + u$$

$$u \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Así la ecuación (3) puede expresarse como:

$$(4) \quad y = (I - \lambda W)^{-1} X \beta + (I - \lambda W)^{-1} u$$

De forma similar al modelo de error espacial, y es un vector ($n \times 1$) de observaciones de la variable dependiente, X es el vector ($n \times k$) de variables exógenas, W es la matriz ($n \times n$) de ponderación espacial, β es el vector de parámetros y λ es el parámetro espacial autorregresivo, y u es el término de error.

En tercer lugar, el modelo espacial Durbin como una extensión del modelo SAR propuesta citado en Elhosrt (2010), no sólo incluye la variable dependiente rezagada en el modelo, sino que admite variables exógenas rezagadas espacialmente. De esa forma, la representación del Modelo Espacial Durbin (SDM) corresponde a:

$$(5) \quad (I - \rho W) y = X \beta + W X \theta + u$$

$$(6) \quad y = (I - \rho W)^{-1} X \beta + (I - \rho W)^{-1} W X \theta + (I - \rho W)^{-1} u$$

$$u \sim N(0, \sigma^2 I)$$

En este modelo, se presentan los mismos componentes que en el modelo SAR descrito en (4) excepto por el estimador θ que corresponde a un nuevo vector de parámetros ($k \times 1$) que según Lesage (2004) mide el impacto marginal de las variables explicativas de unidades próximas sobre la variable y .

Como se observa, la matriz W se incluye en los 3 modelos presentados. Según Anselin (2005), W describe en cada elemento w_{ij} la relación de proximidad entre la observación i y la observación j , excluyendo las relaciones $w_{ii} = 0$. Adicionalmente, por facilidad para la interpretación de la matriz W se estandariza de tal forma que cada fila suma 1.

En este punto, vale la pena señalar que no existen lineamientos formales sobre la forma correcta de construir la matriz W para un modelo específico, ni la forma funcional adecuada, por lo que se han propuesto distintos criterios geográficos como la contigüidad, o la estandarización con base en la vecindad más cercana.

A continuación se presenta la representación general de la matriz W , donde w representa la forma funcional aplicada para la ponderación de la proximidad o distancia $d_{i,j}$ entre un par de unidades de estudio²¹ (i, j) . Como lo afirman Bhattacharjee y Holly (2011:70) “la idea detrás de la utilización de la matriz de ponderación espacial es que hay efectos de spillovers entre los agentes económicos debido a relaciones espaciales u otras formas de dependencia²²”.

$$(7) W = \begin{bmatrix} 0 & w(d_{i,j}) & w(d_{i,k}) \\ w(d_{j,i}) & 0 & w(d_{j,k}) \\ w(d_{k,i}) & w(d_{k,j}) & 0 \end{bmatrix}$$

3.3 Conjunto de Datos

Para la estimación, se utilizan datos panel de 18 países latinoamericanos durante el periodo 1989-2009. La variable de interés IED, corresponde a la posición de inversión de empresas MNE de Estados Unidos en cada país reportadas por el BEA.

En cuanto a las variables explicativas, se incluyen aquellas relacionadas con el tamaño del mercado, las barreras al comercio, la dotación de trabajo calificado, el costo de la inversión asociado al riesgo y además se consideran elementos facilitadores de la IED como los Tratados de Libre Comercio (TLC) y los Acuerdos de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones (APPRI). Adicionalmente y siguiendo a Blonigen et al (2007) la variable de distancia no se trabaja en un esquema netamente bilateral, sino que se realiza

²¹ Para mayor información ver anexo.

²² Traducción propia.

una modificación para capturar las interrelaciones entre los resultados de ingreso de IED por medio de la matriz W .

De este modo se le aplica un tratamiento especial a la variable PIB que representa el tamaño de mercado de cada economía, para construir en una variable proxy del mercado potencial circundante por medio de la matriz W , que permite expresarla como la suma ponderada por la distancia del tamaño de las economías cercanas²³.

En este caso particular, la matriz W siguiendo la forma descrita en (7) se construyó tomando como referencia la distancia entre las ciudades capitales de los 18 países, y se estandarizó de la forma $W_{ij}^f = \frac{w_{ij}}{\sum_j w_{ij}}$ propuesta por Lesage (1999). La tabla 2 describe las variables utilizadas.

Tabla 2. Descripción de variables (ver tabla 2 anexo)

Variable	Nombre	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
Posición IED (millones USD)	<i>ied</i>	6.550	12.500	20,4	79.054
PIB real (millones USD)	<i>pib</i>	112.285	214.391	1.239	1.350.450
Población (miles de personas)	<i>pop</i>	26.748	42.247	2.347	198.739
Trabajo calificado	<i>skill</i>	26,80	13,54	7,53	81,74
Barreras al comercio	<i>open</i>	0,02	0,01	0	0,08
Costo de la inversión	<i>risk</i>	-0,023	0,053	-0.38	0,05
Acuerdos bilaterales de inversion APPRI	<i>bilateral</i>	0,18	0,39	0	1
Tratados de Libre Comercio	<i>tlc</i>	0,08	0,27	0	1

²³ A diferencia de otros trabajos que construyen variables proxy de mercado potencial como Carr et al (2001), Baltagi et al (2005), la transformación y construcción de la variable mercado potencial no incluyó la variable del mercado doméstico sobre el cual se está analizando.

3.4 Especificación y selección del modelo aplicado

Tras identificar las motivaciones teóricas y la especificación de los modelos espaciales, y con el interés de recoger información no sólo de carácter temporal sino transversal entre diferentes unidades espaciales, se propone trabajar con un modelo espacial de datos panel con el fin de esclarecer posibles efectos de interrelación entre las decisiones de IED, bien sean dinámicas de sustitución o complementariedad.

De esta forma se propone un modelo gravitacional modificado²⁴ que evaluará la presencia del componente autorregresivo (rezago espacial) y posibles estructuras de autocorrelación espacial, por medio de una transformación al modelo gravitacional que no trabaja con la distancia bilateral entre el país de origen y el país receptor de IED, sino por medio de la matriz de ponderación espacial W que describe las relaciones de proximidad y costos de transacción relativos a la distancia entre los potenciales receptores de IED.

Además, no sólo se busca capturar las interacciones espaciales, sino extender el análisis en el contexto de datos panel y evaluar la existencia de componentes no observados (temporales y/o espaciales) con las técnicas de datos panel (efectos fijos y efectos aleatorios).

Con el fin de no elegir un modelo *ad hoc*, se estiman los 3 modelos presentados y por medio de pruebas estadísticas se evaluará el que mejor se ajuste a los datos, ya sea porque sólo la inclusión del componente del rezago espacial autorregresivo sea relevante en la explicación de las dinámicas de IED, o porque no se encuentre significancia del mismo.

²⁴ El nombre del modelo se debe a que su especificación retoma elementos de la Ley de gravedad presentada por Newton según la cual la fuerza de atracción entre dos cuerpos, es generada por la masa de los cuerpos y la proximidad entre ellos. La analogía de esta ley con las dinámicas de comercio ha dado origen a diversos modelos de comercio internacional y de IED, donde la masa se asocia al tamaño de las economías y la proximidad se relaciona con los costos de transacción derivados de barreras a la entrada, altos costos de transporte, entre otros. Algunos modelos sobre determinantes de IED que aplican este modelo son Brainard (1997) y Davies (2004).

De hecho, la selección del modelo resultará crítica para evidenciar qué patrones de comportamiento de los flujos de IED se exhiben en la región, por lo cual para no sesgar los resultados, posteriormente se presentará el proceso de selección del mismo. A continuación se describen los modelos estimados:

Modelo espacial autorregresivo:

$$(8) ied_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} ied_{jt} + pib_{it}\beta_1 + pop_{it}\beta_2 + open_{it}\beta_3 + skill_{it}\beta_4 + tlc_{it}\beta_5 + bilateral_{it}\beta_6 + risk_{it}\beta_7 + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Modelo espacial con autocorrelación:

$$(9) ied_{it} = pib_{it}\beta_1 + pop_{it}\beta_2 + open_{it}\beta_3 + skill_{it}\beta_4 + tlc_{it}\beta_5 + bilateral_{it}\beta_6 + risk_{it}\beta_7 + \mu_i + \lambda_t + \varphi_{it}$$

$$(10) \varphi_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \varphi_{jt} + \varepsilon_{it}$$

Modelo espacial Durbin:

$$(11) ied_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} ied_{jt} + pib_{it}\beta_1 + pop_{it}\beta_2 + open_{it}\beta_3 + skill_{it}\beta_4 + tlc_{it}\beta_5 + bilateral_{it}\beta_6 + risk_{it}\beta_7 + mkdopot_{it}\theta_1 + \sum_{j=1}^N w_{ij} (pop_{it}\theta_2 + open_{it}\theta_3 + skill_{it}\theta_4 + tlc_{it}\theta_5 + bilateral_{it}\theta_6 + risk_{it}\theta_7) + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Donde $\sum_{j=1}^N w_{ij} (pib_{it}\theta_1) = mkdopot_{it}\theta_1$

Así, δ es el parámetro de interacción espacial, ρ es el coeficiente de autocorrelación espacial, λ_t es el efecto temporal no observado constante entre los individuos, μ_i es el efecto espacial no observado constante en el tiempo, y θ es el parámetro de interacción espacial de las variables explicativas, y ε_{it} es el término de error.

Cabe señalar, que dado que los 3 modelos anteriores incluyen la variable endógena y/o las variables explicativas rezagadas espacialmente, no se mantienen las propiedades de consistencia y eficiencia del estimador de MCO, por lo cual, la estimación se realizó por el método de máxima verosimilitud. Los resultados de los diferentes modelos se presentan en las tablas (3), (4), (5) y (6) del anexo.

Específicamente, en la tabla 3 anexa, se presenta la estimación de los determinantes de IED, utilizando un modelo de datos panel sin interacción de efectos espaciales. Como se observa, la inclusión de efectos fijos (espaciales y/o temporales) no observados, genera cambios significativos en los estimadores y en los resultados de los test de multiplicador de Lagrange (LM test- y LM test robusto) sobre la existencia del componente espacial bien sea el rezago espacial o el error espacial), lo que sugiere que es importante considerarlos en la estimación. Además, al aplicar el test Likelihood Ratio sobre la significancia de los efectos no observados espaciales y temporales, se observa que tanto los efectos espaciales no observados (LR 522.49, p-value $0.000 < 0.05$), como los efectos fijos temporales (LR 92.30, p-value $0.000 < 0.05$), son significativos.

Lo anterior confirma estadísticamente la importancia de controlar por efectos no observados temporales y que son relevantes debido a los cambios estructurales que sufrieron las economías latinoamericanas en la década de los 90. No obstante, si bien se reconoce la heterogeneidad en la muestra, al controlar simultáneamente por efectos fijos espaciales y temporales se genera una pérdida importante de los grados de libertad del modelo y se genera una estructura de multicolinealidad que afecta los resultados del mismo, mostrando signos contrarios a los esperados y un cambio en la significancia de los coeficientes (ver tabla 5 del anexo), por lo cual se decide incluir únicamente efectos temporales no observados λ_t .

De esa forma, se realiza la estimación de los modelos SAR, SEM y SDM expuestos en (8), (9) y (11) sin incluir el componente μ_i .

Posteriormente, con el objetivo de determinar cuál es el modelo más adecuado, esto es, si el modelo SDM puede ser simplificado a un modelo SAR, con el fin de seleccionar el modelo más consistente, se testea la hipótesis $H_0: \theta = 0$ (no relevancia del componente de autocorrelación) por medio del Test de Wald y el test Likelihood Ratio (LR), cuyos resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Test de Wald y Test LR sobre significancia del rezago espacial

Test	Estadístico	P-value
Test Wald	113.211	1.9e-04
Test LR	90.582	1.1e-016

Asimismo, para verificar si el modelo SDM puede simplificarse a un modelo SEM se evalúa la hipótesis $H_0: \theta + \delta\beta = 0$ (no significancia del componente autorregresivo espacial), por medio del Test de Wald y el test Likelihood Ratio (LR).

Tabla 4. Test de Wald y Test LR sobre significancia del error espacial

Test	Estadístico	P-value
Test Wald	114.13	1.32 e-04
Test LR	49.22	2.09e-08

Como se observa, se encuentra evidencia para rechazar las hipótesis $H_0: \theta = 0$ y $H_0: \theta + \delta\beta = 0$ con un nivel de significancia del 5%, por lo cual se considera que el SDM es el modelo más adecuado.

De otra parte, como se está trabajando en un contexto de datos panel finalmente debe elegirse entre el modelo SDM estimado por el método de Efectos Fijos o por Efectos

Aleatorios. Los resultados de estos modelos se presentan en las columnas (3) y (4) de la tabla No. 4 del anexo respectivamente.

Para seleccionar el modelo siguiendo a Mutl y Pfaffermayr (2008), se realiza el test de Hausman propuesto por Elhorst (2010) para verificar la existencia del efecto no observado en el contexto de econometría espacial Finalmente, se concluye (P-value $0.00 < 0.05$) que existen diferencias significativas entre los resultados del modelo por efectos fijos y efectos aleatorios, y que por tanto se debe realizar la estimación por efectos fijos.

Tabla 5. Resultados Test de Hausman

Test	Estadístico	P-value
Test Hausman	146.96	0.000

Por lo anterior, se elige el modelo SDM, estimado por medio de la técnica de efectos fijos como el modelo más adecuado para representar el comportamiento de los datos al incluir interrelaciones espaciales (rezago espacial y variables exógenas rezagadas) y efectos temporales no observados.

4.RESULTADOS

La tabla 6 presenta los resultados de la estimación del modelo SDM seleccionado. Este modelo revela que no todas las variables incluidas tradicionalmente en los modelos gravitacionales resultan significativas, puesto que si bien se observa que el tamaño de mercado (PIB) de la economía receptora de IED es determinante en las dinámicas de atracción de IED, el tamaño de la población no resulta definitivo.

Tabla 6. Resultados de la estimación

Variable	SAR EF temporales (1)	p-value	SEM EF temporales (2)	p-value	SDM Efectos fijos (3)	p-value	SDM efectos aleatorios (4)	p-value	SDM Efectos fijos (5)	p-value
<i>Ln (pib)</i>	1.300*	0.000	1.363*	0.000	1.465*	0.000	0.712*	0.000	1.398*	0.000
<i>Ln (pop)</i>	0.034	0.775	-0.034	0.761	-0.077	0.541	0.328	0.278		
<i>Ln (open)</i>	-1.366*	0.000	-1.291*	0.000	-1.281*	0.000	-1.212*	0.000	-1.259*	0.000
<i>Ln (skill)</i>	0.572*	0.000	0.673*	0.000	0.694*	0.000	-0.255	0.097	0.771*	0.000
<i>tlc</i>	0.699*	0.000	0.567*	0.002	0.418*	0.033	0.319*	0.010	0.490*	0.002
<i>bilateral</i>	0.529*	0.000	0.532*	0.000	0.460*	0.000	0.010	0.916	0.519*	0.000
<i>Ln (risk)</i>	-0.166	0.867	-0.911	0.316	-1.499	0.110	0.128	0.856	-1.629	0.071
<i>W*pib = mkdopot</i>					24.089	0.001	21.881	0.052	20.751	0.000
<i>W Ln (pop)</i>					-0.023	0.992	-3.876	0.376		
<i>W Ln (open)</i>					-1.225	0.613	0.159	0.932		
<i>W Ln (skill)</i>					0.151	0.933	0.056	0.978		
<i>W*tlc</i>					-1.154	0.334	-0.143	0.853		
<i>W*bilateral</i>					-2.506	0.228	-0.923	0.477		
<i>W Ln (risk)</i>					-26.774*	0.045	-22.270*	0.008	-28.576*	0.012
<i>W*IED = δ</i>	0.258*	0.001			-0.288*	0.030	-0.491*	0.001	-0.346*	0.010
phi			-0.974*	0.000						
LR	-417.57		-396.61		-372.0		-1231.90		-374.26	
R ²	0.846		0.840		0.879		0.957		0.877	
R ² ajustado	0.843		0.833		0.870		0.715		0.868	
No. Observaciones	378		378		378		378		378	

Nota: * variables que son significativas al 5%.

En la columna (3) se presentan los resultados al incluir todas las variables explicativas, y en la columna (5) se presenta el modelo dejando sólo los rezagos espaciales de las variables que son significativas al 5% y aunque se excluye la variable población los resultados son consistentes.

Cabe señalar en este punto que otros autores como Baltagi et al (2005), Blonigen et al (2007) y Garretsen y Peeters (2009), incluyen la variable población como otra variable de la extensión del tamaño del mercado, y si bien se considera importante controlar por el tamaño de la población, en este modelo no resulta ser una variable significativa ($p\text{-value } 0.54 > 0.05$). Asimismo, se encuentra que la correlación entre la variable PIB y la variable población supera el 90%, razón por la cual se considera que al incluir el PIB como medida del tamaño de mercado se está recogiendo una gran parte del poder explicativo de la variable población, por lo cual se excluye de la estimación del modelo (columna 5).

De otra parte, este modelo confirma que las barreras al comercio y el costo de la inversión asociado al riesgo desincentivan el ingreso de IED, y que aunque la variable de riesgo de la economía receptora de IED no se revele significativa al 5% no puede descartarse su importancia como variable definitiva en la toma de la decisión de inversión ($p\text{-value } 0.07$).

Dado el enfoque espacial del presente trabajo y la relevancia de las interrelaciones que puedan derivarse sobre las decisiones de IED, resulta interesante observar que los componentes espaciales considerados siguiendo a Baltagi et al (2005), Blonigen et al (2007), y Garretsen y Peeters (2009), son consistentes con el fenómeno de plataforma exportadora, en tanto el coeficiente de rezago espacial resulta significativo y de signo negativo, y a su vez la variable de mercado potencial es significativa y de signo positivo. De esta forma, se confirma que no sólo incide el tamaño de la economía anfitriona de la inversión, sino el mercado potencial circundante que, en este caso, corresponde al tamaño de las economías cercanas ponderado por los costos de transacción asociados a la distancia.

De hecho se observa que en los modelos estimados, la variable de mercado potencial controlando por efectos fijos (temporales o espaciales) es consistentemente relevante en el análisis, así como el rezago espacial resulta significativo y de signo negativo al controlar por efectos espaciales y/o temporales no observados. Este es un resultado que difiere de los reportados por Blonigen et al (2007), quien encontró que al controlar por efectos fijos no se

mantenía la consistencia en los resultados de los componentes espaciales del modelo y que de hecho podrían resultar no significativos o inestables en el tiempo.

A su vez, se encuentra que no sólo se exhiben relaciones de interdependencia espacial en las decisiones de inversión por medio del rezago espacial de la variable IED, sino que el mercado potencial, así como el riesgo de la inversión en economías circundantes son determinantes de los ingresos de IED en la región, lo que revela que las dinámicas de IED presentan relaciones espaciales en tanto no sólo resultan relevantes las características del país receptor de IED sino las estructuras que ofrecen las economías cercanas.

Así, encontrar evidencia del fenómeno de plataforma exportadora en la región sugiere que algunos países se están posicionando como receptores de inversión y se generan dinámicas de sustitución con otras locaciones potenciales de IED (rezago espacial negativo) y que las estrategias de introducción de mercados de las MNE en la región se están complementando por medio del comercio.

Esa dinámica de sustitución entre las economías receptoras de IED y el fenómeno de plataforma exportadora pueden explicarse por el desarrollo de instrumentos facilitadores de la inversión y de promoción de las exportaciones que se han diseñado en distintos países de la región. Este es el caso de las zonas francas y regímenes especiales promovidos en países como Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua, República Dominicana, Colombia y Brasil.

Estos mecanismos de promoción permiten que las MNE reduzcan los costos fijos del establecimiento de filiales, y puedan explotar asimetrías de los costos de transacción. De hecho, según la CEPAL (2010) en Costa Rica, Honduras y Nicaragua, las exportaciones bajo regímenes especiales han superado el 50% del total, siendo reforzadas principalmente por la actividad de empresas MNE.

Asimismo, algunos países de la región como Costa Rica, Chile y República Dominicana, han complementado estos instrumentos de promoción con políticas de formación de encadenamientos productivos entre las MNE y las empresas locales, que no sólo generan

estructuras de aglomeración importantes sino que permiten reestructurar la relación plenamente transaccional entre los proveedores y las compañías MNE, hacia una relación de transformación, agregación de valor y transferencia de conocimiento más atractiva para el ingreso de IED.

Además, el fenómeno de plataforma exportadora en la región se apoya también en el grado de integración que existe entre las economías latinoamericanas, pues como lo señala Ekholm et al (2007) este resultado es más probable entre miembros de acuerdos de libre comercio. Así la existencia de acuerdos regionales de integración, como la CAN, MERCOSUR, NAFTA, G-3, entre otros, reducen las barreras al comercio y reducen de forma importante los costos de transacción y de frontera que señala Blonigen et al (2007), por lo que se encuentra otra posible explicación al fenómeno de plataforma exportadora en la región, en tanto no sólo se encuentra un mercado potencial importante sino que existen mecanismos que facilitan su cubrimiento.

De esta forma, mientras en la región latinoamericana se evidencian estructuras de sustitución de IED y de plataforma exportadora, en países desarrollados como los analizados por Blonigen et al (2007), Garretsen y Peeters (2009), se identifican estructuras de complementariedad de la IED y fenómenos de IED compleja con economías de aglomeración que puede deberse a estructuras de encadenamientos productivos más favorables, donde la cercanía entre mercados favorece la disponibilidad de insumos especializados, la cercanía a polos de conocimiento y no sólo el cubrimiento de terceros mercados.

El modelo además sugiere que otros elementos son determinantes en la definición de las locaciones seleccionadas como plataformas exportadoras como el tamaño del mercado local, la disponibilidad de trabajo calificado, así como las estructuras de protección de los derechos de propiedad del inversionista que ofrecen los APPRI, las facilidades en términos comerciales que ofrecen los TLC y las barreras al comercio del país anfitrión de IED.

5.

De hecho, resulta interesante observar que dos elementos no considerados anteriormente en este tipo de análisis como la existencia de TLC o de un APPRI, resultan ser instrumentos facilitadores y potenciadores de la IED en América Latina, en tanto aquellos países que tienen al menos uno de estos dos instrumentos presentan mayores ingresos de IED, lo cual puede deberse a un ambiente más favorable a la inversión soportado en condiciones de seguridad y estabilidad, y una mayor protección de los derechos de propiedad así como a la reducción de las barreras a la entrada en la economía.

No obstante, se observa que la cercanía a otros países con TLC o APPRI con el país de origen de la IED, así como la disponibilidad de trabajo calificado en economías vecinas no parecen ser variables definitivas en las decisiones de inversión, mientras que el nivel de riesgo de las economías cercanas si resulta determinante, lo cual es consistente con una lógica de cubrimiento de mercados desde una plataforma exportadora.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los modelos tradicionales que analizan los determinantes de IED a nivel mundial han estado enfocados en un esquema netamente bilateral, con excepción de recientes trabajos adelantados por Baltagi et al (2005), Blonigen et al (2007), Garretsen y Peeters (2009), Ledyeva (2009) que se han aplicado principalmente a países de la OECD y que han considerado por medio de las técnicas de econometría espacial las interrelaciones y el efecto de terceros países sobre las decisiones de IED.

De esa forma, el presente trabajo busca extender el análisis de los determinantes de IED desde un enfoque netamente bilateral a un enfoque multilateral, aplicando este análisis por primera vez a países latinoamericanos, para lo cual se propone un modelo explicativo que evalúa las interacciones espaciales en las dinámicas de IED registradas en América Latina en el periodo 1989-2009, tratando de recoger las diversas teorías que exponen razones conceptuales sobre las interrelaciones espaciales que pueden tejerse entre las decisiones de IED.

De esa forma, se observa que efectivamente existen interrelaciones espaciales entre las decisiones de inversión en la región y que al considerarse componentes espaciales en la especificación del modelo, se identifican mecanismos de interrelación espacial como el riesgo asociado a las regiones cercanas y la importancia del mercado circundante ponderado por los costos de transacción.

Asimismo, al incluir los aspectos espaciales en el análisis de los determinantes de IED en la región latinoamericana para el periodo 1989-2009, se encuentra evidencia de un fenómeno de plataforma exportadora señalando que puede estarse presentando un efecto sustitución entre la IED que recibe una economía y las otras economías de la región, y que el tamaño del mercado circundante es determinante en las dinámicas de atracción de IED.

Se observa además que resulta importante controlar por efectos temporales fijos para el periodo de la muestra analizado y que al incluir el componente espacial en el modelo, los determinantes tradicionales de la IED (tamaño de la economía, barreras al comercio,

dotación de trabajo calificado) son robustos y que al capturar los efectos espaciales se permite identificar un fenómeno de plataforma exportadora en la región latinoamericana.

Si bien este trabajo, sigue de cerca la aproximación de Blonigen et al (2007) en la estimación del modelo gravitacional modificado, se incluyeron nuevas variables en consideración no analizadas previamente en la literatura como los TLC y los APPRI, encontrando que efectivamente son elementos potenciadores de IED en la región y que resultan ser instrumentos de política importantes.

Además, es importante señalar que a pesar de las dinámicas de IED en la región se han dirigido al sector primario y actividades extractivas, principalmente la explotación de recursos minero-energéticos y commodities, que se caracterizan por pocos encadenamientos, por formar economías de enclave con escasos vínculos intersectoriales y escasa generación de valor; se encuentra un fenómeno interesante en la IED de la región de plataforma exportadora. Cabe señalar sin embargo, que al trabajar con los datos agregados de IED, se trataba asimismo de evaluar diferentes determinantes que podrían originarse en la región, producto de las diferentes variables de análisis que puedan surgir a nivel sectorial, y con base en esas heterogeneidades tratar de identificar un comportamiento predominante de IED. Asimismo, al trabajar con datos agregados se logró comparar con los resultados de otros autores como Blonigen et al (2007) que no realizan la exclusión del sector primario para este tipo de análisis.

Por lo anterior, será importante que en próximas investigaciones se busque esclarecer qué tipo de dinámicas se exhiben a nivel sectorial, lo cual podrá ser analizado en la medida en que se tenga mayor disponibilidad de datos desagregados en el futuro. Esto con el fin de evaluar la robustez de los resultados aquí señalados, reconociendo que particularmente en la región latinoamericana se han presentado algunas dinámicas particulares en términos de IED, como lo son la llegada de capitales a sectores primarios y extractivos, cuyos elementos determinantes pueden diferir de los resultados encontrados a nivel agregado.

Finalmente, podrá enriquecerse el análisis de las dinámicas de IED especialmente con el análisis espacial, trabajando con otros países de origen de la IED, por ejemplo incluyendo países de la región latinoamericana no sólo como receptores de estos flujos, sino también

como tratando de dar respuesta a aspectos que aún siguen abiertos a discusión, como la forma de identificar cuáles son los polos receptores de IED y los canales de transmisión espacial que se esperarían en sectores particulares y como utilizar la técnica de econometría espacial para complementar el ejercicio de caracterización de las economías analizadas.

A. Anexos:

- Anexo No. 1. Países incluidos en el análisis

Países incluidos en el análisis					
Argentina	Chile	Ecuador	Honduras	Panamá	República Dominicana
Bolivia	Colombia	El Salvador	México	Paraguay	Uruguay
Brasil	Costa Rica	Guatemala	Nicaragua	Perú	Venezuela

- Anexo No. 2. Descripción de las variables utilizadas en el análisis

Variable	Nombre de la variable	Descripción	Fuente
IED real	<i>ied</i>	Posición anual de IED de Multinacionales estadounidenses (descontando las actividades del sector financiero), medida en millones de dólares, y es deflactada por medio del índice de precios implícito del Economic Report of the President y se expresa en términos de USD constantes de 2000.	US Bureau of Economic Analysis (BEA)
PIB real (tamaño del mercado)	<i>pib</i>	PIB nominal reportado en millones dólares corrientes, deflactado por el índice de precios implícito y expresado en términos de USD constantes de 2000.	Penn World Tables y Economic Report of President
Población	<i>pop</i>	Población en miles de personas.	Penn World Tables (PWT)
Barreras al comercio	<i>open</i>	Corresponde al inverso del índice de apertura expresado en porcentaje publicado por PWT que corresponde a la suma de exportaciones e importaciones sobre el PIB	Penn World Tables

Determinantes de los flujos de Inversión Extranjera Directa a través de un modelo gravitacional con componente espacial: evidencia para los países latinoamericanos.

Trabajo Calificado	<i>skill</i>	Corresponde a la tasa bruta de matrícula en educación terciaria (superior).	CEPAL - UNESCO
Costo de la inversión	<i>risk</i>	Se construyó como la diferencia entre la tasa implícita cancelada por la deuda externa de cada país y la tasa de los bonos de Tesoro de Estados Unidos Treasury-Bills. La tasa implícita de la deuda externa se construyó como la relación entre los intereses cancelados y el saldo de la deuda externa total reportados en la Balanza de Pagos de cada país.	CEPAL - Treasury bills: Federal Reserve Board
Tratados de Libre Comercio vigentes	<i>tlc</i>	= 1 si el país receptor de IED tiene un TLC vigente con Estados Unidos, = 0 en cualquier otro caso.	SICE - Sistema de Información sobre Comercio Exterior de la Organización de los Estados Americanos
Acuerdos de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones APPRI vigentes	<i>bilateral</i>	= 1 si el país tiene un APPRI vigente con Estados Unidos, =0 en cualquier otro caso.	SICE - Sistema de Información sobre Comercio Exterior de la Organización de los Estados Americanos
Matriz de ponderación espacial	<i>W</i>	Se construyó tomando como referencia la distancia circular (entre ciudades capitales) entre cada pareja de países i, j y se estandarizó por medio de la transformación propuesta por Lesage (1999), de tal forma que cada fila suma 1 y se puede entender como el promedio ponderado de las distancias entre cada país receptor de IED y sus vecinos.	CEPII - Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales
Mercado potencial circundante	<i>Wpib</i>	Corresponde al promedio ponderado (por la distancia) del tamaño de mercado de las economías circundantes al país receptor de IED.	Referencia: Blonigen et al (2007)
Población en los mercados cercanos	<i>Wpop</i>	Corresponde al promedio ponderado (por la distancia) de la población de las economías circundantes.	Elaboración propia.
Barreras al comercio en las economías circundantes	<i>Wopen</i>	Corresponde al promedio ponderado (por la distancia) del inverso del índice de apertura.	Elaboración propia.
Costo y riesgo de la inversión en economías circundantes	<i>Wrisk</i>	Corresponde al promedio ponderado (por la distancia) del índice de riesgo tamaño de mercado de las economías circundantes al país receptor de IED.	Elaboración propia.

Cercanía a mercados con TLC con Estados Unidos	<i>Wtlc</i>	Corresponde al promedio ponderado (por la distancia) de otros países que cuenten con TLC con Estados Unidos	Elaboración propia.
Cercanía a mercados con APRRI con Estados Unidos	<i>Wbilateral</i>	Corresponde al promedio ponderado (por la distancia) de otros países que cuenten con acuerdos bilaterales de inversión con Estados Unidos	Elaboración propia.
Disponibilidad de trabajo calificado en economías circundantes	<i>Wskill</i>	Corresponde al promedio ponderado (por la distancia) del trabajo calificado disponible en economías vecinas	Elaboración propia.

Nota: Todas las variables se trabajaron en logaritmos, excepto las variables dummy tlc y bilateral.

- Anexo No. 3 Resultados de la estimación de los determinantes de IED utilizando datos panel sin incluir interacciones espaciales.

Variable	MCOA	p-value	EF espacial	p-value	EF temporal	p-value	EF espacial + temporal	p-value
<i>Ln (pib)</i>	1.552*	0.000	0.254*	0.020	1.290*	0.000	0.287*	0.010
<i>Ln (pop)</i>	-0.865*	0.000	0.556	0.249	0.033	0.782	-2.505*	0.000
<i>Ln (open)</i>	-0.061	0.381	-1.499*	0.000	-1.369*	0.000	-1.093*	0.000
<i>Ln (skill)</i>	-0.299*	0.007	-0.078	0.541	0.542*	0.000	-0.154	0.266
<i>tlc</i>	0.058	0.734	0.290*	0.002	0.690*	0.000	0.505*	0.000
<i>bilateral</i>	0.744*	0.000	0.024	0.807	0.530*	0.000	0.063	0.473
<i>Ln (risk)</i>	3.444*	0.001	1.116	0.102	-0.126	0.897	0.575	0.381
LR	-485.08		-203.42		-418.51		-157.26	
LM test no spatial lag	8.189*	0.004	31.944*	0.000	1.088	0.297	8.266*	0.004
Robust LM test no spatial lag	7.932*	0.005	7.184*	0.007	40.040*	0.000	0.055	0.814
LM test no spatial lag	1.236	0.266	26.447*	0.000	25.510*	0.000	0.055*	0.003
Robust LM test no spatial lag	0.980	0.322	1.688	0.194	64.471*	0.000	0.771	0.380
R ²	0.777		0.515		0.835		0.260	
R ² ajustado	0.774		0.507		0.832		0.249	
No. Observaciones	378		378		378		378	

*Nota: * corresponde a las variables que son significativas al 5%.*

Determinantes de los flujos de Inversión Extranjera Directa a través de un modelo gravitacional con componente espacial: evidencia para los países latinoamericanos.

- Anexo No. 4 Estimación espacial de los determinantes de IED, incluyendo efectos temporales no observados λ_t , resultados del Modelo con rezago espacial (SAR), Modelo con error espacial (SEM), y Modelo espacial Durbin (SDM) por efectos fijos y por efectos aleatorios.

Variable	SAR EF temporales (1)	p-value	SEM EF temporales (2)	p-value	SDM Efectos fijos (3)	p-value	SDM efectos aleatorios (4)	p-value	SDM Efectos fijos (5)	p-value
<i>Ln (pib)</i>	1.300*	0.000	1.363*	0.000	1.465*	0.000	0.712*	0.000	1.398*	0.000
<i>Ln (pop)</i>	0.034	0.775	-0.034	0.761	-0.077	0.541	0.328	0.278		
<i>Ln (open)</i>	-1.366*	0.000	-1.291*	0.000	-1.281*	0.000	-1.212*	0.000	-1.259*	0.000
<i>Ln (skill)</i>	0.572*	0.000	0.673*	0.000	0.694*	0.000	-0.255	0.097	0.771*	0.000
<i>tlc</i>	0.699*	0.000	0.567*	0.002	0.418*	0.033	0.319*	0.010	0.490*	0.002
<i>bilateral</i>	0.529*	0.000	0.532*	0.000	0.460*	0.000	0.010	0.916	0.519*	0.000
<i>Ln (risk)</i>	-0.166	0.867	-0.911	0.316	-1.499	0.110	0.128	0.856	-1.629	0.071
<i>W*pib = mkdopot</i>					24.089	0.001	21.881	0.052	20.751	0.000
<i>W Ln (pop)</i>					-0.023	0.992	-3.876	0.376		
<i>W Ln (open)</i>					-1.225	0.613	0.159	0.932		
<i>W Ln (skill)</i>					0.151	0.933	0.056	0.978		
<i>W*tlc</i>					-1.154	0.334	-0.143	0.853		
<i>W*bilateral</i>					-2.506	0.228	-0.923	0.477		
<i>W*Ln (risk)</i>					-26.774*	0.045	-22.270*	0.008	-28.576*	0.012
<i>W*IED = δ</i>	0.258*	0.001			-0.288*	0.030	-0.491*	0.001	-0.346*	0.010
phi			-0.974*	0.000						
LR	-417.57		-396.61		-372.0		-1231.90		-374.26	
R ²	0.846		0.840		0.879		0.957		0.877	
R ² ajustado	0.843		0.833		0.870		0.715		0.868	
No. Observaciones	378		378		378		378		378	

Nota: * variables significativas al 5%.

- Anexo No. 5 Estimación espacial de los determinantes de IED, incluyendo efectos fijos (EF) temporales λ_t y efectos individuales μ_i no observados. Estimación del Modelo con rezago espacial (SAR), Modelo con error espacial (SEM), y Modelo espacial Durbin (SDM) por efectos fijos.

Variable	SAR EF temporales y espaciales	p-value	SEM EF temporales y espaciales	p-value	SDM EF temporales y espaciales	p-value
<i>Ln (pib)</i>	0.267	0.012	0.336	0.005	0.452*	0.002
<i>Ln (pop)</i>	-2.519*	0.000	-2.519*	0.000	-2.448*	0.000
<i>Ln (open)</i>	-1.067*	0.000	-1.142*	0.000	-1.149*	0.000
<i>Ln (skill)</i>	-0.124	0.346	-0.148	0.282	-0.152	0.342
<i>tlc</i>	0.441*	0.000	0.446*	0.000	0.375*	0.001
<i>bilateral</i>	0.065	0.440	0.073	0.394	0.077	0.409
<i>Risk</i>	0.359	0.566	0.257	0.688	-0.212	0.752
<i>W*pib = mkdopot</i>					16.782	0.163
<i>W Ln (pop)</i>					-5.469	0.501
<i>W Ln (open)</i>					-0.319	0.862
<i>W Ln (skill)</i>					1.144	0.744
<i>W tlc</i>					0.252	0.756
<i>W bilateral</i>					-0.096	0.960
<i>W Ln (risk)</i>					-19.037*	0.034
<i>W*IED = δ</i>	-0.730	0.000			-0.555	0.000
Phi			-0.763	0.000	-0.763	0.000
LR	-149.480		-148.410		-143.59	
R ²	0.964		0.961		0.964	
R ² ajustado	0.250		0.258		0.297	
No. Observaciones	378		378		378	

Nota: * variables significativas al 5%.

- Anexo No. 6 Estimación espacial de los determinantes de IED, incluyendo efectos individuales μ_i no observados. Estimación del Modelo con rezago espacial (SAR), Modelo con error espacial (SEM), y Modelo espacial Durbin (SDM) por efectos fijos.

Variable	SAR EF Espaciales	p-value	SEM EF Espaciales	p-value	SDM EF	p-value
<i>Ln (pib)</i>	0.194	0.063	0.265*	0.012	0.418*	0.000
<i>Ln (pop)</i>	-0.609	0.192	-0.423	0.400	-2.143*	0.001
<i>Ln (open)</i>	-1.298*	0.000	-1.391*	0.000	-1.005*	0.000
<i>Ln (skill)</i>	-0.114	0.341	0.018	0.883	-0.198	0.169
<i>tlc</i>	0.392*	0.000	0.499*	0.000	0.320*	0.003
<i>bilateral</i>	0.032*	0.733	0.074	0.416	0.017	0.852
<i>Ln (risk)</i>	1.022	0.113	0.863	0.200	0.857	0.192
<i>W*pib = mkdopot</i>					6.009	0.037
<i>W Ln (pop)</i>					2.956	0.078
<i>W Ln (open)</i>					0.867	0.182
<i>W Ln (skill)</i>					0.962	0.073
<i>W tlc</i>					-1.605*	0.000
<i>W bilateral</i>					-0.961	0.159
<i>W Ln (risk)</i>					1.318	0.482
<i>W*IED = δ</i>	0.437*	0.000			0.170	0.110
phi			0.491	0.000		
LR	-190.050		-192.590		-169.5	
R ²	0.954		0.948		0.958	
R ² ajustado	0.505		0.500		0.593	
No. Observaciones	378		378		378	

Nota: * variables significativas al 5%.

▪ Anexo No. 7. Construcción de la matriz de ponderación Espacial W

Siguiendo a Blonigen et al (2007), la matriz de ponderación espacial toma como referencia la distancia entre las ciudades capitales de cada par de unidades de estudio siendo i y j posibles locaciones de IED. Asimismo, los elementos de la diagonal de la matriz, esto es las observaciones del par (i, i) son 0. Esto es, para cada año, la matriz de análisis se presenta a continuación.

Donde, w_{ij} señala la función de ponderación espacial utilizada. En este caso particular, se tomó como referencia la distancia entre ciudades capitales, y para efectos de la interpretación del coeficiente de correlación espacial, y que este mismo se encuentre en el intervalo $[-1, 1]$, se normaliza cada fila de la matriz de tal forma que la suma de los elementos fila son igual a 1, por medio de la transformación propuesta por Lesage (2009).

Por último, reconociendo que la distancia es invariante en el tiempo (de la forma como aquí se trabaja), la matriz general del modelo sigue la siguiente forma.

. Es decir, la matriz general del modelo de dimensiones $n \times n$ puede construirse de la forma $W = \mathbb{1} \otimes W$. Donde $\mathbb{1}$ representa el producto Kronecker. De esa forma se obtiene una matriz de la forma:

Bibliografía

- [1] ANSELIN, Luc. (1988). "Spatial Econometrics: Methods and Models" Academic Publishers Group. MTP Press.
- [2] ANSELIN, L. (2005). "Spatial Econometrics," In T.C. Mills and K. Patterson (Eds.), *Palgrave Handbook of Econometrics: Vol. 1, Econometric Theory*. Basingstoke, Palgrave Macmillan, pp. 901-969.
- [3] BALTAGI, Badi H., EGGER, Peter, & PFAFFERMAYR, Michael (2005) "Estimating Models of Complex FDI: Are There Third-Country Effects?" Center for Policy Research Working Papers 73.
- [4] BHATTACHARJEE, Arnab & HOLLY, Sean (2010) "Structural Interactions in Spatial Panels". CDMA Working Paper Series 1003. Centre for Dynamic Macroeconomic Analysis.
- [5] BLONIGEN, B.A., DAVIES, R. & K. HEAD, K. (2003) "Estimating the knowledge-capital model of the multinational enterprise" *American Economic Review* 93, 980-994.
- [6] BLONIGEN, Bruce A. & DAVIES, Ronald B. & WADDELL, Glen R. & NAUGHTON, Helen. (2004) "FDI in space: Spatial autoregressive relationships in foreign direct investment" NBER Working Papers 10939.
- [7] _____ (2007) "FDI in space: Spatial autoregressive relationships in foreign direct investment" *European Economic Review*. Elsevier vol. 51(5), pp: 1303-1325.
- [8] BLOMSTROM, Magnus, & KOKKO, Ari. (1998). "Multinational Corporations and Spillovers". *Journal of Economic Surveys* Vol. 12 (2).
- [9] BORENSZTEIN, E. & DE GREGORIO, J. & LEE, J-W. (1998). "How does foreign direct investment affect economic growth?". *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 45(1). pp. 115-135.

- [10] BRAINARD, S.L. (1993a) "A Simple Theory of Multinationals Corporations and Trade with a Trade-off Between Proximity and Concentration". NBER Working Paper Series 4269.
- [11] _____ (1993b) "An Empirical Assessment of the Factor Proportions Explanation of Multinational Sales". NBER Working Paper Series 4583.
- [12] _____ (1997) "An Empirical Assessment of the Factor Proportions Explanation of Multinational Sales". *The American Economic Review* Vol. 87 (4).
- [13] CARR, David L. & MARKUSEN, James R. & MASKUS, Keith E. (2001) "Estimating the Knowledge-Capital Model of the Multinational Enterprise," *American Economic Review*, American Economic Association. Vol. 91(3), pp 693-708
- [14] CEPAL (2007). "Políticas activas para atraer inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe. Red de Inversiones y Estrategias Empresariales Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales". Nicolo Giglio. Serie Desarrollo Productivo 175.
- [15] CEPAL (2010). "La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe". Serie anual Unidad de Inversiones y Estrategias Empresariales de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL.
- [16] COASE, Ronald. (1937). "The Nature of the Firm". *Economica*. New Series Vol. 4 (16). pp. 386-405.
- [17] COUGHLIN, Cletus & SEGEV, Eran (1999). "Foreign direct investment in China: a spatial econometric study," Working Papers 1999-001, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- [18] CUBILLOS, Mircea, & NAVAS, Verónica. (2000). "Inversión extranjera directa en Colombia: características y tendencias". Boletines de divulgación económica Departamento Nacional de Planeación.
- [19] DAVIDSON, Russell. & MACKINNON, James. (2004) "Econometric theory and methods". Oxford University Press.

-
- [20] DAVIES, R.B., 2004. "Tax Treaties and Foreign Direct Investment: Potential versus Performance," *International Tax and Public Finance* Vol. 11, pp. 775-802
- [21] DI MAURO, Francesca. 2000. *The Impact of Economic Integration on FDI and Exports: A gravity Approach*. Centre for European Policy Studies. Working Document No. 156.
- [22] DUNNING, J. (1980) "Toward an eclectic theory of international production some empirical tests". *Journal of International Business Studies*, 11(1). pp. 9-31.
- [23] EGGER, Peter H., LARCH, Mario & PFAFFERMAYR, Michael (2004) "Multilateral trade and investment liberalization: effects on welfare and GDP per capita convergence". *Economics Letters*, 84, issue 1, pp. 133-140
- [24] ELHORST, Paul. (2010) "Matlab Software for Spatial Panels". Faculty of Economics and Business, University of Groningen Working Papers.
- [25] EKHOLM, Karolina, FORSLID, Rikard, & MARKUSEN, James R. (2007). "Export-Platform Foreign Direct Investment". *Journal of the European Economic Association*. MIT Press vol. 5(4), pp: 776-795.
- [26] ETHIER, Wilfred J. & HORN, Henrik. (1990) "Managerial Control of International Firms and Patterns of Direct Investment". *Journal of International Economics*, Elsevier Vol. 28, No.1-2, pp. 25-45.
- [27] FEDESARROLLO (2007), "Impacto de la inversión extranjera en Colombia: situación actual y perspectivas". Proyecto elaborado por Fedesarrollo para Proexport. Informe final. Consultado en www.fedesarrollo.org.co/pub/infinv/2007/1.pdf
- [28] FEENSTRA, Robert C. (1998) "Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy". *Journal of Economic Perspectives* Vol. 12 No. 4. pp. 31-50.
- [29] FINDLAY, Ronald (1978). "Relative Backwardness, Direct Foreign Investment, and the Transfer of Technology: A Simple Dynamic Model", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 92, No. 1 (Feb., 1978), pp. 1-16.

- [30] FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (2004) "Balance of payments manual".
- [31] GARRETSEN, Harry & PEETERS, Jolanda (2009) "FDI and the relevance of spatial linkages: do third-country effects matter for Dutch FDI?" *Review of World Economics* Vol. 145(2).pp. 319-338.
- [32] GORDON H. Hanson., RAYMOND J. Mataloni. & MATTHEW J. Slaughter, (2003)"Vertical Production Networks in Multinational Firms". NBER Working Papers 9723.
- [33] GÖRG, Holger & GREENAWAY, David. (2003)"Much Ado About Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit from Foreign Direct Investment?," *IZA Discussion Papers* 944, Institute for the Study of Labor (IZA).
- [34] HEAD, K., MAYER, T. (2004) "The Empirics of Agglomeration and Trade". *Handbook of Regional and Urban Economics*. Henderson, and J.-F. Thisse (Eds.). Vol 4. pp: 2609-2669.
- [35] HELPMAN, Elhanan (1984) "A Simple Theory of Trade with Multinational Corporations" *Journal of Political Economy*, 92, 451-471.
- [36] HELPMAN, Elhanan. & KRUGMAN, Paul. (1987). "Market Structure and Foreign Trade". Cambridge. MIT Press.
- [37] HORSTMANN, Ignatius & MARKUSEN, James (1992). "Endogenous Market Structures in International Trade". *Journal of International Economics* Vol. 32. pp. 109-129.
- [38] HUMMELS, David & ISHII, Jun & YI, Kei-Mu (2001). "The nature and growth of vertical specialization in world trade," *Journal of International Economics*. Elsevier vol. 54(1), pp 75-96.
- [39] LEDYAEVA, Svetlana (2009). "Spatial Econometric Analysis of Foreign Direct Investment Determinants in Russian Regions" *The World Economy*, Wiley Blackwell, vol. 32(4), pp 643-666.
- [40] LESAGE, James. (1999). "The Theory and Practice of Spatial Econometrics". Department of Economics. University of Toledo.

-
- [41] LESAGE, James. (2004) "Maximum likelihood estimation of spatial regression models". University of Toledo. Department of Economics. Toledo, OH 436.
- [42] MARKUSEN, James (1984). "Multinationals, Multi-plant Economies and the Gains from Trade". *Journal of International Economics*. Vol. 16. pp. 205-226
- [43] MARKUSEN, James (1995) "The Boundaries of Multinational Enterprises and the Theory of International Trade". *Journal of Economic Perspectives* Vol. 9 (2), pp: 169-189.
- [44] MARKUSEN, J.R. & MASKUS, K. (2002). "Discriminating among alternative theories of the multinational enterprise". *Review of International Economics* Vol. 10, 694-707.
- [45] MARKUSEN, James & VENABLES, Anthony (2000). "The Theory of endowment, intra-industry and multi-national trade". *Journal of International Economics Elsevier* Vol. 52. pp. 209-234
- [46] MARKUSEN, James. (2002) "Multinational firms and the theory of international trade". MIT Press.
- [47] MOOSA, Imad. (2002) "Foreign Direct Investment: Theory, evidence and practice". Palgrave. First Edition. New York, USA.
- [48] MUTL, Jan & PFAFFERMAYR, Michael (2008) "The Spatial Random Effects and the Spatial Fixed Effects Model. The Hausman Test in a Cliff and Ord Panel Model. Institute for Advanced Studies. Economics Series No. 229
- [49] NELSON, Andrew. (2008) "The Spatial relationship of complex foreign direct investment and the effects of foreign direct investment and trade on income. Dissertation George Mason University.
- [50] OECD. (2007) "Moving Up the Value Chain: Staying Competitive in the Global Economy"
- [51] Organización Mundial del Comercio OMC (1996). "El Comercio y la inversión extranjera directa: Nuevo Informe de la OMC". Comunicado de prensa. Press 57. Fecha: 9 de octubre de 1996

- [52] UNCTAD. (2007) World Economic Report: Transnational Corporations, Extractive Industries and Development. United Nations.
- [53] _____ (2008) World Economic Report: Transnational Corporations and the Infrastructure Challenge. United Nations.
- [54] _____ (2009) World Economic Report: Transnational Corporations, Agricultural Production and Development. United Nations.
- [55] _____ (2010) World Economic Report: Investing in a low-carbon economy. United Nations.
- [56] VENABLES, Tony & KRUGMAN, Paul. (1990) "Integration and the competitiveness of peripheral industry". In: Bliss, Christopher and Braga de Macedo, Jorge, (eds.) Unity with diversity in the European economy: the Community's southern frontier. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN 0-521395208
- [57] VENABLES, Anthony. (2005) "New Economic Geography". London School of Economics and CEPR. Written for Palgrave dictionary. <http://www.economics.ox.ac.uk/members/tvenables/images/stories/publishedother/newecongeog.pdf>
- [58] VIJAYAKUMAR, Narayanamurthy, SRIDHARAN, P. & SEKHARA C. (2010) "Determinants of FDI in BRICS countries: a panel analysis". Journal of Business Science and Applied Management. Vol.5 (3).
- [59] WAN, Xueli. (2010) "A literature review on the Relationship between Foreign Direct Investment and Economic Growth". International Business Research. V. 3 No. 1.
- [60] YEAPLE, S.R., (2003) "The complex integration strategies of multinational firms and cross-country dependencies in the structure of foreign direct investment". Journal of International Economics Vol. 60 (2), pp 293-314

