



GRADO EN ECONOMÍA
CURSO ACADÉMICO 2016/2017

TRABAJO FIN DE GRADO

**INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO: UN ENFOQUE SEMI-PARAMÉTRICO**

**FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND ECONOMIC
GROWTH: A SEMI-PARAMETRIC APPROACH**

Autora: CARMELA IZA ÁLVAREZ

Directoras: PATRICIA MORENO MENCÍA Y ALEXANDRA SOBERÓN VELEZ

JUNIO, 2017

ÍNDICE

1. RESUMEN	pg.2
2. INTRODUCCIÓN.....	pg.4
3. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	pg.6
3.1. IED FAVORECE EL CRECIMIENTO DE LOS PAÍSES.....	pg.6
3.2. IED NO BENEFICIOSA PARA EL CRECIMIENTO.....	pg.8
3.3. MÉTODOS UTILIZADOS EN LA LITERATURA DISPONIBLE.....	pg.9
4. APLICACIÓN EMPÍRICA.....	pg.12
4.1. DATOS.....	pg.12
4.2. ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA.....	pg.13
4.2.1. Procedimiento de estimación: explicación	
4.2.2. Resultados	
4.3. ESTIMACIÓN SEMI-PARAMÉTRICA.....	pg.17
4.3.1. Procedimiento de estimación: explicación	
4.3.2. Resultados	
5. CONCLUSIONES.....	pg.25
6. ANEXOS.....	pg.27
7. BIBLIOGRAFÍA.....	pg.30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. Estimación mediante efectos aleatorios para muestra total.

Tabla 4.2. Estimación mediante efectos fijos para muestra de países OCDE.

Tabla 4.3. Estimación mediante efectos aleatorios para muestra no OCDE.

Tabla 4.4. Estimación no paramétrica para muestra total de países.

Tabla 4.5. Estimación no paramétrica para muestra de países OCDE.

Tabla 4.6. Estimación no paramétrica para muestra de países no OCDE.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Revisión de la literatura: métodos.

Cuadro 4.1. Descripción y medición variables.

Cuadro 6.1. Selección de países para la muestra.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1. Evolución de IED a nivel mundial (1970-2016)

Gráfico 4.1. Relación entre IED y crecimiento económico.

Gráfico 4.2. Relación entre crecimiento y nivel inicial de PIB_{pc} para muestra total

Gráfico 4.3. Relación entre crecimiento y nivel inicial de PIB_{pc} para muestra de países pertenecientes a OCDE

Gráfico 4.4. Relación entre crecimiento y nivel inicial de PIB_{pc} para muestra de países no pertenecientes a OCDE

1. RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo analizar la relación existente entre inversión extranjera directa (IED) y el crecimiento económico, así como destacar la existencia de no-linealidades en dicha relación determinadas por el nivel de renta *per cápita*. Para ello, se ha seleccionado una muestra de 63 países, clasificados según si son miembros o no de la OCDE, durante el periodo 1990-2015. La información recogida sobre indicadores del PIB, población, inversión doméstica, IED y capital humano se extraen de las bases de datos de Banco Mundial (2017), UNCTAD (2016) y Barro & Lee (2016) respectivamente. Se han utilizado, en primer lugar, técnicas paramétricas de datos de panel, concretamente estimación mediante efectos aleatorios (mínimos cuadrados generalizados), bajo el supuesto de que la heterogeneidad individual no observable no está relacionada con el resto de variables explicativas del modelo. Como consecuencia se obtienen los resultados esperables que coinciden con la literatura disponible. En concreto, la IED afecta positivamente al desarrollo de los países. Además, cabe destacar que dicho efecto está condicionado al nivel de capital humano (o nivel educativo) del país receptor de la IED, en base al cual la relación entre IED y crecimiento toma una relación parabólica. En segundo lugar, se aplican técnicas semi-paramétricas para poder tomar en consideración la existencia de efectos no lineales en la relación de interés, condicionados al nivel de renta de los países. En este caso, no se establece una forma funcional para la IED, sino que estará sujeto a otros factores, tal y como se recoge en la revisión de la literatura. Los resultados muestran que la IED no afecta de manera igual a todos los países, como sugería el modelo paramétrico, sino que su efecto depende de los niveles de PIB_{pc} inicial de los países. Se encuentra que las economías de renta media son las que más se benefician de los flujos de IED, seguidas de las economías de ingresos muy elevados, en cuyo caso el impacto es más moderado y el efecto es perjudicial para el resto de tramos de renta. Por último, no debe olvidarse que el impacto de la IED depende, además del nivel de renta, de otros factores como las estructuras competitivas, instituciones, entorno y capacidad de absorción de los países receptores, entre otras.

Palabras clave: inversión extranjera directa, crecimiento, capital humano, nivel de renta, condicionantes, semi-paramétrico.

ABSTRACT

The aim of this paper is to provide a description of the relationship between foreign direct investment (FDI) and economic growth, as well as to highlight the non-linear effect that exists depending on the *per capita* income level. To this end, a sample of 63 countries, classified according to whether or not they are members of the OECD, have been selected during the period 1990-2015. Information collected on indicators of GDP, population, domestic investment, FDI and human capital is obtained from the databases of World Bank (2017), UNCTAD (2016) and Barro & Lee (2016) respectively. First, parametric techniques of panel data have been used, specifically estimation by random effects (generalized least squares), under the assumption that individual unobservable heterogeneity is not related to the other explanatory variables of the model. As a result, we obtain very similar results as those available in the literature. Specifically, FDI positively affects the development of countries. In addition, it should be noted that this effect is conditioned to the level of human capital (or education) of the FDI host country, on the basis of which the relationship between FDI and growth takes a parabolic relation. Secondly, semi-parametric techniques are applied to take into account the existence of non-linear effects in the relation of interest, conditioned to the income level of the countries. In this case, a functional form is not established for the FDI, but will be subjected to other factors, as it is gathered in the review of the literature. The results show that FDI does not affect all countries equally, as it is suggested by the parametric model, but its effect depends on the countries' initial GDPpc levels. It is found that middle income economies benefit most from FDI flows, followed by very high income economies, in which case the impact is more moderate and the effect is detrimental to the rest of rent segments. Finally, it should not be forgotten that the impact of FDI depends, in addition to the level of income, on other factor such as the competitive structures, institutions, environment and absorption capacity of the recipient countries, among others.

Keywords: foreing direct invesment, economic growth, human capital, level of income, determinants, semi-parametric.

2. INTRODUCCIÓN

Desde las primeras hipótesis de la corriente keynesiana, las teorías económicas de crecimiento han evolucionado hacia modelos neoclásicos que abogan por un libre funcionamiento del mercado para asegurar una mayor eficiencia. Sin embargo, dado que no se satisfacen los supuestos necesarios para el cumplimiento de estos modelos, los propios neoclásicos han propuesto la incorporación del progreso tecnológico en estas teorías de crecimiento, concretamente en aquellas centradas en el largo plazo. Esto implica que el crecimiento está condicionado, entre otros, al capital físico, capital humano, por lo que las decisiones políticas deberían orientarse a estimular la acumulación de estos factores para lograr así un mayor impacto. (Mattos, 2000)

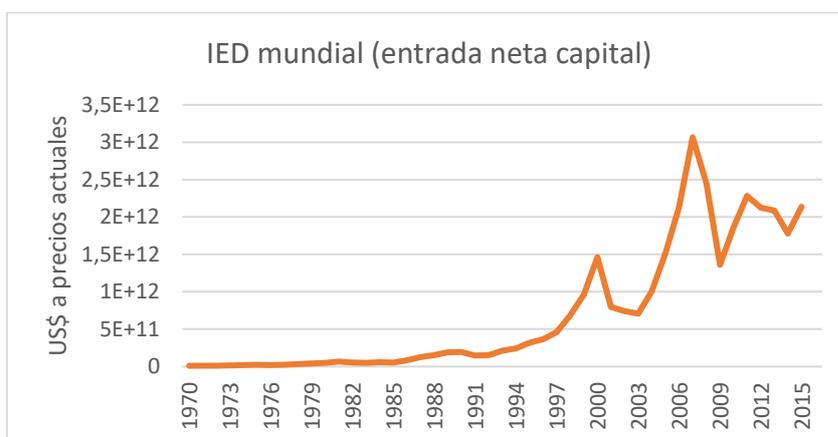
En este contexto, juegan un papel crucial los flujos internacionales de Inversión Extranjera Directa (IED), por diversos motivos. Por un lado, forman parte del capital físico junto con la inversión doméstica. Por otro lado, la IED se considera una forma de transferir al país receptor conocimientos, habilidades y capacitación para la mano de obra que impactan de manera positiva en la economía. En concreto, un mayor desarrollo de la IED está asociado con una mejoría en las fuentes de trabajo, así como la incorporación de técnicas avanzadas y tecnología en los procesos de producción.

Según el Banco Mundial (2017): *“La inversión extranjera directa constituye la entrada neta de inversiones para obtener un control de gestión duradero de una empresa que funciona en un país que no es el del inversionista”*. Subrayar que esta inversión no es realizada por inversores individuales, sino por grandes multinacionales del exterior directamente al capital de una empresa y adquiriendo participación en el mercado de valores. De este modo, permite obtener incrementos en la productividad laboral y, por tanto, en la actividad económica.

Asimismo, cabe destacar que la IED no solamente tiene efectos sobre la actividad económica de los países. En un contexto como el actual, en el cual el liberalismo económico ha cobrado importancia, la IED se ha convertido en una importante fuente de financiación externa para las estrategias de desarrollo económico.

En concreto, como se aprecia en el gráfico 2.1, los flujos de IED a nivel mundial han aumentado considerablemente desde mediados de los 90, y su tendencia es creciente.

Gráfico 2.1. Evolución de IED a nivel mundial (1970-2016)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Banco Mundial (2016).

Sin embargo, no existe un consenso empírico en cuanto al efecto de dichos flujos sobre el crecimiento de los países, puesto que en algunos casos los resultados respaldan la existencia de una relación positiva mientras que otros estudios no son concluyentes.

En términos teóricos, además de una ampliación en el stock de capital, los flujos de IED tienen otros efectos que se traducen en desarrollo tecnológico, ganancias de competitividad, concentración del capital y mejora de la balanza de pagos por la entrada de divisas, todo ello derivando en un efecto final de aumento del PIB *per cápita* y producción de los países.

Por ello, la IED tiene vital importancia para los países menos desarrollados, puesto que carecen de las infraestructuras y la estabilidad necesarias para innovar por sí solos. Además, esto supone que, si los flujos de inversión extranjera directa tienen el impacto esperado sobre las economías, un aumento de dichos flujos ayudaría a reducir la brecha existente entre países desarrollados y países en desarrollo. De hecho, no se trata de una coincidencia que donde más ha crecido la IED en las últimas décadas sea en los países de renta media o baja de las regiones de América Latina y el Caribe, el sudeste asiático y los países de la zona del Pacífico. También es creciente su presencia en los países de Europa del Este, donde la tasa se ha multiplicado casi por 10 en los últimos 10 años. (Banco Mundial, 2017)

No obstante, es imprescindible que el entorno sea el adecuado para que los beneficios derivados de la IED se propaguen a la economía en su totalidad y no sólo ganen las empresas multinacionales receptoras. Dentro del entorno, para la decisión de las empresas inversoras son factores determinantes el tamaño de mercado, el capital humano (el cual se incluye en el modelo presentado en este trabajo), o la situación política, entre otras. Pero la característica destacada como esencial para obtener el impacto deseado, en parte derivada de las anteriores, es una elevada capacidad de absorción por parte del país receptor. Por este motivo, los distintos gobiernos han implementado numerosas medidas con objeto de crear un entorno favorable e incentivar la IED, como son incentivos fiscales o la creación de infraestructuras adecuadas para la captación de las inversiones. Esto supone que el efecto de la IED será heterogéneo entre países puesto que cada uno cuenta con unas particularidades.

En este contexto, resulta interesante analizar si realmente existe una relación positiva entre IED y crecimiento y qué tipo de países pueden beneficiarse más de ello dadas sus características. Por tanto, el objetivo de este ensayo es modelizar dicha relación e interpretar los resultados obtenidos para comprobar si concuerdan con la evidencia empírica, los resultados de otros estudios previos y la explicación teórica dada.

En primer lugar, se examina la literatura disponible sobre el concepto de IED y su evolución a lo largo del tiempo, poniendo especial atención en el impacto que ha tenido sobre el crecimiento de los países y las condiciones que han de cumplirse para que esto suceda. Asimismo, se toman en consideración tanto las muestras seleccionadas como los diferentes métodos de estimación utilizados por otros autores en este ámbito, para justificar el utilizado en este análisis.

Posteriormente, se estima un modelo que establece dicha relación entre IED y crecimiento sujeto a otras variables, primero mediante un análisis paramétrico y, después, con técnicas no paramétricas para evitar los posibles errores de especificación del modelo que pueden llevarnos a conclusiones erróneas en el primer caso. Lo más interesante de la estimación, especialmente en el modelo semi-paramétrico, es analizar el impacto de los flujos de IED en el desarrollo económico de los países, en función del nivel de PIB_{pc}.

Para concluir, se exponen los resultados de ambas técnicas y se realiza una comparación de las mismas para corroborar su consistencia. De estos análisis, se extraen las conclusiones principales del estudio, que se podrán en contraposición con la literatura disponible previamente analizada.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La influencia de la inversión extranjera directa (IED) en el crecimiento económico de los países ha sido objeto de numerosos estudios en las últimas décadas que, como se adelantaba en la introducción, pueden clasificarse en dos grupos opuestos: 1) Estudios cuyos resultados muestran que la IED impulsa el crecimiento. 2) Estudios que concluyen que no existe relación entre dichas variables. En los siguientes apartados se describen ciertos trabajos que nos permitirán poner en contraposición las dos posturas mencionadas.

3.1. IED FAVORECE EL CRECIMIENTO DE LOS PAÍSES

En el contexto macroeconómico, la teoría neoclásica del crecimiento (Solow, 1999) introduce la IED en su análisis concluyendo que tiene un efecto cortoplacista sobre el crecimiento, puesto que otros factores como el progreso tecnológico, o la mejora del capital humano y la fuerza laboral se consideran exógenos, de este modo la consecuencia de los flujos internacionales de inversión es limitada. Sin embargo, con las teorías sobre el crecimiento endógeno y su concepto de extensión del conocimiento, surge la necesidad de analizar si también existe un efecto a largo plazo. (Grossman and Helpman, 1991). Por su parte, Baldwin et al. (2005) respaldan esta última teoría mediante evidencia empírica que demuestra la importancia que cobra la IED en la introducción y, especialmente, en las transferencias de tecnología, lo cual constituye un motor para el crecimiento.

Otros autores como Batten (2006) o Noorbakhsh et al. (2001) ilustran este cambio experimentado en la actitud hacia la IED por parte de los países en desarrollo desde 1980. Durante esta década, la IED empezó a percibirse como un beneficio para los países receptores, tanto con nuevos inputs, técnicas y tecnología en los procesos productivos, como en la mejora de la mano de obra a través del conocimiento. Según estos efectos, los inversores extranjeros podrían generar impactos positivos en el crecimiento, por los aumentos de eficiencia generados por incrementos en la productividad laboral y el avance tecnológico. Por ello, crear un ambiente propicio para la captación de flujos de IED se convirtió en un aspecto primordial para los países en desarrollo, los cuales carecen de estructuras y capacidades para generar aumentos en la productividad por sí solos.

Más concretamente, Borensztein et al. (1998) realizaron uno de los primeros estudios cuyo objetivo era analizar el impacto de la IED, entendiéndolo como un instrumento para transferir tecnología y conocimiento. Para ello, seleccionaron una muestra de 69 países en desarrollo y concluyeron que dicho impacto es positivo, aunque está supeditado a la capacidad de absorción de las economías y a su capital humano, lo cual guarda relación también entre sí.

Al igual que el estudio previo, existe una amplia rama de literatura que afirma que el efecto de la IED se puede apreciar sólo en países con determinadas características y bajo la aplicación de políticas que incentiven su desarrollo (Balasubramanyam, Salisu and Sapsford, 1996). Esto es de vital importancia para contar con estabilidad macroeconómica, crecimiento de los mercados domésticos o apoyo de las empresas, como destacan entre otros (Bengoa and Sanchez-Robles, 2003). Además, en Noorbakhsh et al. (2001) en relación a la implicación de las políticas aplicadas por los países receptores, se destaca el papel del capital humano, demostrando que una mano de obra cualificada hace más atractiva la IED, puesto que la capacidad de absorción y aplicación de conocimientos será mayor en este caso. De forma complementaria a la absorción y difusión de conocimientos, Galán and Angona (2004) consideran esencial los beneficios derivados de la a difusión tecnológica causada por la IED.

Por su parte, Alfaro et al. (2004) y Bengoa (2003) afirman que el alcance de la IED será mayor cuanto más desarrollados estén los mercados financieros.

Otro estudio, de Nair-Reichert and Weinhold (2001), que analiza 24 países en vías de desarrollo, concluye que existe evidencia de la relación causal entre IED y crecimiento, pero los efectos son heterogéneos entre países, siendo mayores en las economías abiertas. En concreto, estos autores respaldan la existencia de características particulares entre países que van a determinar los beneficios finales que provoque la IED en el país que la recibe. Asimismo, en Kathuria (2001) se determina que los efectos de la IED son diferentes según el tipo de industria que lo reciba, siendo la industria científica la que muestra una relación positiva más significativa, siempre que exista un amplio desarrollo de las capacidades de innovación.

En términos genéricos, se observa cómo el análisis de la literatura disponible hasta ahora apunta a que el impacto de la IED es mayor en aquellos países o sectores que tienen una mayor capacidad de absorción de conocimientos y unos mejores mecanismos de propagación de los mismos. En todos los casos, dicho impacto se encuentra condicionado a una serie de particularidades.

Cabe destacar que la gran mayoría de estas publicaciones se centran en países concretos. Un ejemplo es México, donde la IED se ha convertido en una importante fuente de financiación externa (ver Blomström, 1986; Gómez, 2004; Romero, 2012; Aceves and Ménez, 2016). Dichos estudios coinciden en que la IED ha jugado un papel fundamental en los aumentos de productividad y eficiencia laboral y, por consiguiente, en el desarrollo del país. Al igual que en el análisis de Kathuria (2001), los resultados varían por sectores, siendo escasa en sectores como la educación o, por el contrario, con una alta presencia en el sector industrial manufacturero. No obstante, en la mayoría de los casos, la IED aparece como complementaria a la inversión privada, teniendo ésta un mayor peso. Sin embargo, todos concluyen que el impacto de la IED es positivo y que la actuación del gobierno debería seguir orientándose hacia políticas neoliberales cuyo objetivo sea tratar de absorber mayor IED y lograr una mejor expansión, para lo cual sería necesario actualizar la legislación sobre la inversión o fortalecer las relaciones internacionales para atraer a más multinacionales, entre otras.

Otro caso objeto de examen es Argentina. Aunque en este país la IED no ha cobrado tanta relevancia la IED como en México, se ha demostrado su contribución al saneamiento de las empresas y a la expansión de la actividad económica, siendo el efecto diferente entre sectores (como en otros estudios mencionados anteriormente), y destacando la existencia de cada vez más sectores en los que se produce inversión extranjera. (Bezchinsky, Dinenzon and Giussani, 2007)

En contraposición con la evidencia que respalda la existencia de un impacto de la IED sólo en países más desarrollados y con mayor capacidad de absorción, Kottaridi and Stengos (2010) verifican la existencia de un efecto no lineal sobre el crecimiento condicionado al nivel de renta *per cápita* y al capital humano, demostrando que también existe un efecto positivo de la IED en las economías de rentas medias. En su estudio, en el cual analizan 25 países pertenecientes a la OCDE y 20 no miembros, concluyen que el impacto de la IED sobre el crecimiento depende de las variables mencionadas.

3.2. IED NO BENEFICIOSA PARA EL CRECIMIENTO

A pesar de que la literatura disponible que respalda el impacto positivo de la IED en el crecimiento es extensa, existen algunos estudios que encuentran efectos no concluyentes o condicionados a determinados factores. En el apartado anterior se nombraban algunos trabajos que también defendían la existencia de condicionantes, pero aun así avalaban la existencia un impacto positivo. En este apartado se verá cómo, en algunos casos, dichos condicionantes llevaron a los autores a concluir que la IED no genera beneficios directos sobre el crecimiento.

Durand (2005) afirma que los efectos positivos de la IED están sujetos a la presencia de ciertas características, por ejemplo, las capacidades de impregnación del conocimiento y de difusión del mismo, así como de las particularidades de las empresas y agentes económicos locales. Por ello, concluye que no se puede afirmar que exista un impacto directo en la economía receptora.

Otros estudios, además de los ya mencionados en el apartado anterior, coinciden en la importancia que juega la capacidad de absorción para que la inversión sea fructífera, haciendo hincapié en las estructuras financieras e institucionales adecuadas en este aspecto (Durham, 2004). Igualmente, más que por la existencia de condicionantes, la ausencia de evidencia positiva entre las variables de interés se justifica, en ocasiones, porque los efectos positivos suceden únicamente cuando la IED sigue la dinámica de la economía, como se menciona en Bittencourt, Domingo and Reig (2006).

Si bien parece indiscutible que la IED orienta el crecimiento, no son tan manifiestos sus efectos a largo plazo. Dicho efecto está sujeto a la presencia de ciertos factores de los países, en ocasiones no observables, y también a la complementariedad o el grado de sustitución existente entre la inversión extranjera y la inversión doméstica, lo cual está altamente relacionado con las capacidades tecnológicas de las economías. (Mello, 1999)

Autores como Levine (2000) defienden que no existe una relación positiva, aunque las acciones llevadas a cabo por los gobernantes pueden incentivar tanto el crecimiento potencial que generan los flujos de IED, así como la misma inversión. Es decir, defiende que no existe una contribución de la IED al crecimiento de forma individualista, sino que se trata de una combinación de determinados factores que logran incentivar dicho crecimiento.

A modo conclusión, se encuentra que, tanto en los estudios favorables como en los no concluyentes, el impacto de la IED depende de factores exógenos. En algunos casos dichas condiciones no refutan la existencia de correlación positiva entre inversión extranjera directa y crecimiento económico, pero en otros casos se interpretan como una barrera para que el impacto sea positivo, especialmente a largo plazo.

Se ha visto que existe más literatura que respalda que la IED es beneficiosa. De hecho, incluso los estudios que rechazan esta relación, no afirman la ausencia de influencia en el crecimiento, sino más bien lo supeditan a determinadas condiciones que les impiden llegar a conclusiones obvias sobre el impacto de la IED.

Por otro lado, gran parte de la literatura analizada coincide en que los flujos de la IED tienen mayor impacto en las economías menos desarrolladas, aunque no exclusivamente.

3.3. MÉTODOS UTILIZADOS EN LA LITERATURA DISPONIBLE

Hasta ahora en este apartado se han descrito las conclusiones a las que ha llegado cada autor tras su estudio. Sin embargo, dado que en este ensayo se va a desarrollar un análisis econométrico, es de interés conocer los métodos utilizados por los autores en aquellos trabajos que lo incluyan. Por ello, de manera sintética, en el siguiente cuadro se expone cada autor con su correspondiente muestra seleccionada y método utilizado, y las conclusiones principales de su estudio.

Cuadro 3.1. Revisión de la literatura: métodos.

AUTOR	MUESTRA	MÉTODO	CONCLUSIÓN
BLOMSTRÖM (1986)	145 industrias de México 1970-1975	Estimación de datos de panel	La IED tiene un impacto positivo en términos de eficiencia
GROSSMAN AND HELPMAN (1991)		Modelo de crecimiento endógeno (Economía cerrada)	Efectos a L/P gracias a capacidad de absorción del conocimiento
BALASUBRAMANYAM ET AL. (1996)	46 países en desarrollo 1970-1985	Modelo derivado de una función de producción que incluye IED	Impacto depende de las características y políticas de los países
BORENSZTEIN ET AL., (1998)	69 países en desarrollo 1970-1989	Estimación de datos de panel	IED como transmisor de tecnología
MELLO (1999)	Países OCDE y no OCDE 1970-1990	Serie temporal y datos de panel	No existen efectos a L/P
LEVINE (2000)	72 países 1960-1995	MCO, panel dinámico y método momentos generalizado(GMM)	IED no tiene efecto si consideramos condicionantes exógenos
KATHURIA (2001)	385 empresas de India 1975-1989	Estimación de datos de panel	La influencia difiere según tipo de industria.
NOORBAKHSH ET AL. (2001)	36 países en desarrollo 1980-1994	Estimación de datos de panel	IED más atractiva y efectos mayores cuanto más desarrollado Kh
NAIR-REICHERT AND WEINHOLD (2001)	24 países en desarrollo 1971-1995	Datos de panel y efectos fijos aleatorios	Relación depende de países. Problemas con datos de panel
BENGOA ET AL. (2003)	18 países de A. Latina 1970-1999	Estimación de datos de panel	Necesario estabilidad económica y confianza sector privado para que IED se fructífera
ALFARO ET AL. (2004)		Modelo simple de producción Cobb-Douglas	Alcance de IED mayor cuanto más desarrollados mercados financieros
DURHAM (2004)	80 países 1979-1998	Datos de sección cruzada	

			IED condicionada por capacidad de absorción e instituciones
GALÁN AND ANGOLA (2004)	Países miembros de la OCDE 1987-1999	Modelo no paramétrico	IED conlleva difusión tecnológica, lo cual repercute en eficiencia de los países
DURAND (2005)		Modelo Harrod-Domar y teoría de crecimiento endógeno	Imposibilidad de suponer efectos a priori por influencia de las instituciones
BALDWIN ET AL. (2005)	7 países OCDE 1979-1991	Modelo de crecimiento endógeno y sección cruzada	Efectos a L/P gracias a la transferencia tecnológica de la IED
BATTEN (2006)	40 países 1980-2003	Estimación de datos de panel	Mayor impacto de la IED en países desarrollados (en educación, comercio y mercados)
BITTENCOURT ET AL. (2006)	Países del Mercosur 1950-2004	Modelos de crecimiento y series temporales	Poca evidencia de la correlación positiva entre IED-crecimiento. Siguen misma dinámica
KOTTARIDI AND STENGOS (2010)	Datos macro de BM 1970-2004	Modelos paramétricos (panel) y no paramétricos	Efecto no lineal de la IED sobre el crecimiento de los países
ROMERO (2012)	México 1940-2011	Modelos de productividad	Influencia de la IED sesgada por cambio estructural. Complementariedad con inversión privada
ACEVES ET AL. (2016)	VARIABLES nacionales 2000-2012	MCO y datos de panel	Impacto positivo en términos de productividad y competitividad

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que, en este ámbito, destaca el uso de modelos de datos de panel. Esto se debe a que dichos datos proporcionan información de un grupo de individuos a lo largo del tiempo, lo cual permite controlar determinadas características no observables, hecho que no sería posible con datos de corte transversal o sección cruzada. Por esta razón, es posible incluir en los modelos econométricos el impacto de las acciones no observables, además de las características observables recogidas en las variables explicativas. Por otro lado, al observar el mismo conjunto de países a lo largo del tiempo, los datos de panel ofrecen una visión más completa del problema y permiten explicar mejor los cambios experimentados. (Wooldridge, 2015)

Se han desarrollado diversos métodos de análisis paramétricos y herramientas estadísticas que han resultado muy provechosos para este tipo de datos, como por ejemplo los métodos de efectos fijos y efectos aleatorios, cuya elección va a depender del supuesto que se establezca sobre la relación entre las variables explicativas y los efectos no observables (heterogeneidad individual): efectos aleatorios cuando no hay

correlación y efectos fijos cuando existe correlación de forma desconocida con los regresores.

Sin embargo, los análisis de datos de panel están sujetos a un elevado riesgo por la posible existencia de sesgos en el modelo, que podrían derivar en conclusiones erróneas. En el caso de efectos aleatorios, la estimación depende de algunas restricciones estadísticas en el proceso de generación de datos y dichas restricciones conllevan, en ocasiones, un riesgo de especificación elevado, lo cual resultaría en una inferencia errónea. Por otro lado, para obtener estimadores consistentes en el caso de efectos fijos es necesario recurrir a técnicas en diferencias, donde la transformación en desviaciones respecto de la media son las más conocidas. Sin embargo, es necesario destacar que el correcto tratamiento de estos efectos individuales no observables no es suficiente para garantizar las propiedades estadísticas adecuadas en los estimadores. En muchos casos, la estimación de los parámetros de interés depende del supuesto de linealidad, lo cual supone que exista una posibilidad muy elevada de estar cometiendo un error de especificación. (Rodríguez-Poo and Soberon, 2016)

Con el objetivo de resolver esta situación, se propone utilizar técnicas no paramétricas o semi-paramétricas que permitan mitigar dicho riesgo porque las suposiciones que realizan no son muy restrictivas. Asimismo, los modelos no paramétricos permiten la consideración de relaciones no lineales mediante la inclusión de funciones desconocidas (Zhou *et al.*, 2010; Manski, 2011).

En este sentido, los métodos paramétricos estudian los efectos individuales de unas variables sobre otras, mientras que los no paramétricos dan la posibilidad de analizar efectos conjuntos. En este caso concreto, se ha visto cómo muchos autores han considerado que el efecto de la IED está condicionado a las características de los países, en referencia a la estructura institucional (Alfaro, Chanda and Kalemli-Ozcan, 2004; Durham, 2004; Durand, 2005) y con una mención especial a la capacidad de absorción, que depende de la educación y el capital humano (Grossman and Helpman, 1991; Gregorio and Lee, 1998; Noorbakhsh, Paloni and Youssef, 2001; Batten, 2006).

Para tener en cuenta la presencia de dichos condicionantes, en este trabajo se propone estimar un modelo semi-paramétrico de datos de panel que permita determinar el efecto de la IDE sobre el crecimiento económico de los países. Por tanto, el valor añadido de este trabajo es proponer una metodología que nos permita incorporar cierta flexibilidad en el modelo y que sea robusto a la presencia de heterogeneidad individual no observable.

4. APLICACIÓN EMPÍRICA

4.1. DATOS

Para la realización de este estudio, se utiliza una muestra de datos de panel constituida por 63 países durante el periodo 1990-2015. Con el objetivo de obtener una muestra heterogénea que nos permita comparar el efecto de la IED en función del nivel de desarrollo de los países, se consideran 29 países miembros de la OCDE y 34 países no miembros, algunos socios colaborativos importantes o que se encuentran en proceso de entrada. En el Anexo 1 se detalla el listado de países considerados dicho estudio.

Tomando los valores de las variables por lustros, para la estimación de los modelos se utilizan diversos indicadores para el PIB y población, obtenidos del Banco Mundial (2017), indicadores de capital humano recogidos en la base de datos de Barro & Lee (2016), así como la información sobre la inversión extranjera directa proporcionada por la base de datos UNTAD (2016) que recoge los flujos de entrada y salida del stock anual.

En el siguiente cuadro se aporta una descripción más precisa de las variables anteriormente citadas:

Cuadro 4.1. Descripción y medición variables

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	FUENTE
PIB	PIB a precios de compra es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía, más impuestos y menos subvenciones	US\$ constantes 2010	World Development Indicators
PIB PER CÁPITA	Producto interior bruto dividido por la población a mediados de año	US\$ constantes 2010	World Development Indicators
POBLACIÓN TOTAL	Definición de facto de población, que cuenta con todos los residentes independientemente de su estatus legal o ciudadanía		World Development Indicators
FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO, SECTOR PRIVADO	La inversión privada cubre los desembolsos brutos del sector privado (incluidos los organismos privados sin fines de lucro) y sus activos fijos internos	% del PIB	World Development Indicators
INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA (IED)	Flujos de entrada y salida y existencias anuales	Precios constantes en US\$ 2010	United Nations Cooperations on Trade Development (UNTAD, 2016)
CAPITAL HUMANO (KH)	Alcance educativo de la población total: promedio de años escolarización total	Años medios	Base de datos Barro & Lee (2016)

Fuente: elaboración propia.

4.2. ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA

4.2.1. Procedimiento de estimación: explicación

Con el objetivo de definir los factores determinantes del crecimiento de los países, se estima el siguiente modelo propuesto por Kottaridi and Stengos (2010):

$$PCgr_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(POPgr_{it}) + \beta_2 \ln(GDPpc_{it}) + \beta_3 \ln(DomI_{it}) + \beta_4 FDI_{it} + \beta_5 Kh_{it} + \beta_6 [FDI_{it} * Kh_{it}] + u_{it} + b_i, \quad i = 1, 2, \dots, 63 \quad (1)$$

$$t = 1, 2, \dots, 6$$

donde PCgr representa el crecimiento del GDP *per cápita*, POPgr es el crecimiento de la población, GDPpc el PIB *per cápita* al inicio de cada periodo, DomI la inversión doméstica (en % sobre el PIB) medida a través de la formación bruta de capital fijo, FDI la inversión extranjera directa (en % sobre el PIB) y Kh el capital humano medido con los años de escolarización, que actúa como proxy de la educación. Asimismo, se incluye un término de interacción entre inversión extranjera directa y capital humano para contrastar el efecto de IED sobre crecimiento, teniendo en cuenta la magnitud de educación. Además, u_{it} es el término de error aleatorio y b_i representa la heterogeneidad individual no observable.

Destacar que este modelo de regresión es especialmente atractivo por dos motivos. Por un lado, contiene un término de interacción que nos permite contrastar directamente los efectos conjuntos de la IED y el capital humano, tal y como se propone en buena parte de la literatura. Por otro lado, el término b_i nos permite controlar todas las características inobservables de los países, ya que permanecen constantes a lo largo del tiempo.

En base a la literatura de datos de panel, para obtener estimadores consistentes es necesario recurrir a técnicas específicas de este tipo de datos, donde la relación entre las variables explicativas del modelo y la heterogeneidad individual juega un papel crucial. Bajo el supuesto de que no existe dicha correlación (caso de efectos aleatorios) es posible estimar directamente el modelo de regresión, recurriendo al método de mínimos cuadrados generalizados (MCG) para obtener estimadores consistentes y eficientes.

Por el contrario, en presencia de correlación entre b_{it} y las explicativas (caso de efectos fijos), es necesario recurrir a transformaciones que nos permitan eliminar el término b_{it} en el modelo de regresión para evitar que los estimadores obtenidos estén sesgados. Si se utilizaran dichas transformaciones en el caso de que no exista correlación, se obtendrían estimadores ineficientes. Para una discusión más detallada sobre las técnicas mencionadas se recomienda ver Wooldridge (2015) o Hsiao (2014) entre otros.

4.2.2. Resultados

En este apartado se presentan los resultados del modelo estimados mediante técnicas de efectos aleatorios, para diferentes conjuntos de países: total de la muestra, países pertenecientes a la OCDE y países no pertenecientes, entendiendo esta división como una forma de establecer subgrupos según el nivel de desarrollo.

Tabla 4.1. Estimación mediante efectos aleatorios para muestra total.

Efectos aleatorios (MCG), utilizando 323 observaciones

Variable dependiente: PCgr

	COEFICIENTE	DESV.TÍPICA	ESTADÍST. T	P VALOR	
CONSTANTE	-9.9110	2.08691	-4.749	<0.000001	***
LN(POPGR)	0.03322	0.17565	-0.189	0.8501	
LN(GDP)	-0.3355	0.20507	-1.636	0.1028	
LN(DOMI)	3.60352	0.47574	7.575	<0.000001	***
FDI	0.69972	0.15621	4.479	<0.000001	***
KH	0.34090	0.17983	1.896	0.0589	*
INTERACCIÓN	-0.05648	0.19042	-3.143	0.0018	***

*Significativo al 10% **Significativo al 5% ***Significativo al 1%

Fuente: elaboración propia a través de Gretl

En este análisis son de especial interés los coeficientes β_4 (cómo influye la IED en el crecimiento) y β_6 (influencia de la IED condicionada al nivel educativo de los países). En cuanto al resto de variables, es de utilidad comparar los efectos de la IED con los de la inversión doméstica, así como la complementariedad existente entre ambas.

Dado esto, se pueden interpretar los coeficientes del modelo que sean estadísticamente significativos, prestando especial interés a los signos de los mismos. Se observa que tanto la inversión doméstica, como la extranjera, así como el nivel educativo de los países, afectan positivamente al crecimiento económico. Si se interpretan dichos coeficientes de manera individual:

- DomI: $\hat{\beta}_3 = 3.603$. Aumentos de 1% en la inversión doméstica de los países, suponen aumentos en el crecimiento predicho en 3.603 puntos, *ceteris paribus*.
- FDI: $\hat{\beta}_4 = 0.699$. Aumentos en la inversión extranjera directa de 1% sobre el PIB conllevan incrementos en el crecimiento medio de los países de 0.699 puntos, *ceteris paribus*.
- Kh: $\hat{\beta}_5 = 0.340$. Incrementos de 1 año en el promedio de años de escolarización suponen incrementos de 0.340 puntos en el crecimiento predicho, *ceteris paribus*.

Por tanto, se observa que cuanto mayores niveles de inversión (doméstica y extranjera) o mejor sistema educativo, mayor será el desarrollo de las economías, *ceteris paribus*, lo cual concuerda con las teorías del crecimiento que sostienen que el factor capital es un motor del crecimiento.

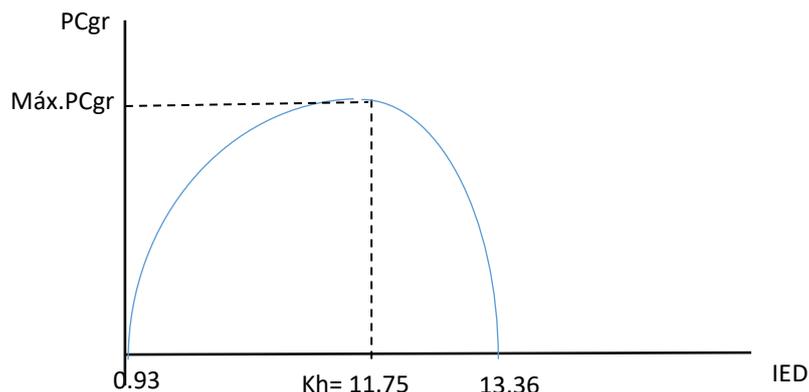
- Interacción (Kh*FDI): $\hat{\beta}_6 = -0.056$.

Por otro lado, centrándonos en el término de interacción, el cual es significativo al 1% de significatividad, es posible analizar el impacto de la IED condicionado a uno de los requisitos que se han mencionado a lo largo del trabajo: el capital humano o nivel

educativo del país, el cual no sólo puede influir en la predisposición a invertir por parte de los inversores extranjeros, sino que también puede estar relacionado con la capacidad de absorción del país receptor. Si se interpreta conjuntamente, se puede indicar el punto máximo de una función ($Kh = 11.75$) parabólica que define la relación entre IED y crecimiento:

$$\frac{\Delta PCgr}{\Delta FDI} = \beta_4 + \beta_6 * Kh = 0.6627 - 0.0564 * Kh \rightarrow \text{Máx. } Kh = 11.75$$

Gráfico 4.1. Relación entre IED y crecimiento económico.



Fuente: elaboración propia.

Esto quiere decir que, *ceteris paribus*, aumentos en la IED suponen incrementos en el crecimiento de los países hasta un nivel máximo de educación (11.75), a partir del cual el efecto se ve invertido. Sin embargo, se puede estar cometiendo un error de especificación al asumir la función en forma de parábola puesto que la relación entre IED y capital humano puede tener una forma distinta. (Wooldridge, 2015)

En las siguientes tablas, se presentan los resultados de las muestras restringidas para los distintos grupos de países (OCDE y no OCDE) y se analizan las diferencias.

Tabla 4.2. Estimación mediante efectos fijos para muestra de países OCDE.

Efectos aleatorios (MCG), utilizando 174 observaciones (OCDE=1)

Variable dependiente: PCgr

	COEFICIENTE	DESV.TÍPICA	ESTADÍST. T	P VALOR	
CONSTANTE	10.3543	14.7336	0.7028	0.4837	
LN(POPGR)	-0.34716	0.16824	-2.063	0.0414	**
LN(GDP)	-2.36752	1.42293	-1.664	0.0990	*
LN(DOMI)	5.40883	1.05299	5.137	<0.000001	***
FDI	0.537623	0.31137	1.727	0.08070	*
KH	-0.33063	0.31121	-1.062	0.2904	
INTERACCIÓN	-0.02340	0.02915	-0.8030	0.4237	

*Significativo al 10% **Significativo al 5% ***Significativo al 1%.

Fuente: elaboración propia a través de Gretl

Tabla 4.3. Estimación mediante efectos aleatorios para muestra no OCDE.

Efectos aleatorios (MCG), utilizando 176 observaciones (OCDE=0)

Variable dependiente: PCgr

	COEFICIENTE	DESV.TÍPICA	ESTADÍST. T	P VALOR	
CONSTANTE	-8.64107	3.4089	-2.535	0.0122	**
LN(POPGR)	0.68833	0.3749	1.836	0.0681	*
LN(GDP)	-0.42622	0.4000	-1.065	0.2882	
LN(DOMI)	3.26441	0.6321	5.164	<0.000001	***
FDI	0.50708	0.2443	0.944	0.0395	**
KH	0.30741	0.3247	0.944	0.346	
INTERACCIÓN	-0.02319	0.0388	-0.597	0.550	

*Significativo al 10% **Significativo al 5% ***Significativo al 1%

Fuente: elaboración propia a través de Gretl.

En vista de los resultados presentados en las tablas anteriores, se encuentran algunas diferencias entre las muestras de países de la OCDE y países no pertenecientes. Por ejemplo, el crecimiento de la población afecta negativamente en los países más desarrollados, mientras que el efecto es positivo en los países en desarrollo, lo cual podría justificarse por la mayor capacidad de crecimiento de los países menos desarrollados.

En lo que a este estudio respecta, es de interés comparar los coeficientes de IED, observando que el efecto es más significativo en los países no pertenecientes a la OCDE. Este resultado parece ser consistente con lo que las teorías de crecimiento sostienen, y con la literatura analizada: los países menos desarrollados se benefician más de los efectos de la IED puesto que tienen una necesidad mayor de recibir conocimientos, tecnología, técnicas avanzadas, etc., al no poder generarlas por sí solos.

Por otro lado, se observa que, en todos los casos, tanto IED como inversión doméstica son estadísticamente significativas, lo cual implica que son complementarias. No obstante, en la muestra de países de la OCDE puede existir un efecto expulsión de IED, dado que su significatividad es menor con respecto a las otras muestras analizadas.

Finalmente, es necesario destacar que, aunque estos resultados corroboran las principales conclusiones de este tipo de literatura, es posible que estemos cometiendo un error de especificación al imponer una forma funcional concreta sobre la relación entre la IED y el capital humano. En este sentido, parece razonable incorporar cierta flexibilidad en el modelo para contrastar la robustez de nuestros resultados a la forma funcional.

4.3. ESTIMACIÓN SEMI-PARAMÉTRICA

4.3.1. Procedimiento de estimación: explicación

Como se mencionaba en la revisión de la literatura, el impacto de la IED está condicionado a una serie de requisitos para los países receptores en términos de nivel educativo, infraestructuras, entorno económico y político, etc. En el modelo paramétrico se ha estimado el efecto de la IED sobre el crecimiento tomando en consideración el nivel de capital humano, y este término de interacción resultó ser significativo. Sin embargo, en los modelos paramétricos puede existir error de especificación, ya que la relación entre las variables mencionadas no tiene por qué ser parabólica (como veíamos en el apartado anterior). Como alternativa, se propone utilizar un modelo no paramétrico que considere una función desconocida que puede tomar cualquier forma. En este caso, se va a considerar la existencia de un efecto no lineal, condicionando el efecto de la IED sobre el crecimiento al nivel de desarrollo de los países determinado por el PIB_{pc} al inicio de cada periodo, para lo cual se introduce una función desconocida del PIB_{pc} que multiplique la variable mencionada. Destacar que, se selecciona como condicionante el nivel de renta porque se entiende que engloba la mayoría de características mencionadas que es necesario tener en cuenta en este análisis.

De este modo, el modelo de regresión a estimar en este caso tiene la forma:

$$PCgr_{it} = \beta_1 \ln(POPgr_{it}) + \beta_2 \ln(DomI_{it}) + \beta_3 Kh_{it} + FDI_{it} \mathbf{m}(GDPpc_{it}) + u_{it} + b_i, \\ i = 1, 2, \dots, 63 \\ t = 1, 2, \dots, 6 \quad (2)$$

donde $\mathbf{m}(\cdot)$ es la función desconocida a estimar.

Si se agrupan los términos y se expresa la ecuación en forma vectorial:

$$y_{it} = U_{it}^T \beta + x_{it}^T m(z_{it}) + \varepsilon_{it}; \quad (3)$$

donde $y_{it} = PCgr_{it}$ es la variable dependiente, U_{it} es un vector de variables explicativas de la forma $U_{it} = (\ln(POPgr_{it}), \ln(DomI_{it}), Kh_{it})^T$, $x_{it} = FDI_{it}$ y $z_{it} = GDPpc_{it}$ son las variables de interés y $\beta = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)$ es el vector de coeficientes paramétricos a estimar.

El modelo (3) es un modelo semi-paramétrico de coeficientes variables que incorpora una parte paramétrica, junto con una función no lineal. Destacar que este tipo de modelos han sido objeto de una intensa investigación en la última década por diversos motivos, ver Rodríguez-Poo y Soberón (2016). Por un lado, permite resolver el problema de la maldición de la dimensionalidad, característica de los modelos completamente no paramétricos, en los cuales se puede introducir un número limitado de variables. Por otro lado, nos permite estimar directamente las funciones desconocidas sin la necesidad de recurrir a procedimientos iterativos como la integración marginal o *backfitting*, que resultan tediosos desde el punto de vista computacional (Zhou *et al.*, 2010).

Con el objetivo de obtener estimadores consistentes para los parámetros y funciones desconocidas del modelo (3) se proporciona un procedimiento de estimación de 2 etapas: la primera, para el estimador del componente paramétrico (β) y la segunda, para la estimación de la función desconocida $m(z_{it})$.

En este sentido, en la primera etapa se toman esperanzas condicionales sobre (3) obteniendo:

$$E(y_{it}|x_{it}, z_{it}) = E(U_{it}|x_{it}, z_{it})^T \beta + x_{it}^T m(z_{it}) + E(\varepsilon_{it}|x_{it}, z_{it}) \quad (4)$$

Restando el modelo (4) al (3) y sabiendo que $E(\varepsilon_{it}|x_{2it}, z_{it}) = 0$ por los supuestos del modelo, se obtiene la siguiente expresión:

$$y_{it} - E(y_{it}|x_{it}, z_{it}) = [U_{it} - E(U_{it}|x_{it}, z_{it})]^T \beta + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Para evitar el problema del denominador aleatorio asociado a la estimación de Kernel no paramétrica, se sigue la propuesta de *Bowell et al.* (1989) y se estima una relación de densidad ponderada. De este modo, el modelo de regresión a estimar en esta primera etapa es:

$$f(x_{it}, z_{it}) [y_{it} - E(y_{it}|x_{it}, z_{it})] = f(x_{it}, z_{it}) [U_{it} - E(U_{it}|x_{it}, z_{it})]^T \beta + f(x_{it}, z_{it}) \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Utilizando el método de MCO al modelo de regresión (6) es posible estimar los parámetros desconocidos (β) tal como:

$$\check{\beta} = (\sum_{it} \check{U}_{it} \check{U}_{it}^T)^{-1} \sum_{it} \check{U}_{it} \check{Y}_{it}$$

donde $\check{U}_{it} = U_{it} - E(U_{it}|x_{it}, z_{it})$ e $\check{Y}_{it} = y_{it} - E(y_{it}|x_{it}, z_{it})$.

Sin embargo, es necesario destacar que $\check{\beta}$ es un estimador que no puede ser calculado dado que las esperanzas condicionales son desconocidas. En este caso, es amplia la literatura (*Devroye, 1978; Cai, 2001; Zhou et al., 2010; Manski, 2011; Härdle et al., 2012*) que utiliza el estimador de *Nadaraya-Watson* (1964), que es un caso especial de los estimadores de regresión del núcleo (o Kernel) para estimar la función no paramétrica a través de esperanzas condicionadas.

Dicho estimador tiene una implementación más sencilla que el estimador lineal y los valores estimados siempre están dentro del rango de respuesta de las variables, aunque está sujeto a limitaciones como un sesgo mayor o efectos de no adaptación (*Cai, 2001*). Para solucionar estas cuestiones, *Hall et al.* (1999) presentaron un estimador ponderado de *Nadaraya-Watson*, de forma que este estimador está formado por la media ponderada de las variables de interés (x_{it}, z_{it}) aplicando el estimador Kernel, además de la inclusión de parámetros de suavizado o *bandwidth* (denominados h) que cumplen con las propiedades teóricas y son aplicable en la práctica. En este caso, no se discutirá la elección de dicho parámetro, sino que se toma como dado.

Teniendo en cuenta que la función de densidad se estimaría siguiendo la fórmula:

$$\hat{f}(x_{it}, z_{it}) = \frac{1}{Nh_1h_2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T K\left(\frac{x_{1it} - x}{h_1}\right) K\left(\frac{z_{it} - z}{h_2}\right)$$

donde $K(\cdot)$ es la función de Kernel, y estimando el resto de términos desconocidos como:

$$\hat{E}(y_{it}|x_{it}, z_{it}) \hat{f}(x_{it}, z_{it}) = \frac{1}{Nh_1h_2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T Y_{it} K\left(\frac{x_{it} - x}{h_1}\right) K\left(\frac{z_{it} - z}{h_2}\right)$$

$$\hat{E}(U_{it}|x_{it}, z_{it}) \hat{f}(x_{it}, z_{it}) = \frac{1}{Nh_1h_2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T U_{it} K\left(\frac{x_{it} - x}{h_1}\right) K\left(\frac{z_{it} - z}{h_2}\right)$$

donde N = tamaño de la muestra, T = total periodos, h = parámetros de suavizado

De este modo, el estimador propuesto en esta primera etapa, en el cual se recogen los coeficientes lineales de las variables explicativas, tiene la forma siguiente:

$$\hat{\beta} = (\sum_{it} \hat{U}_{it} \hat{U}_{it}^T)^{-1} \sum_{it} \hat{U}_{it}^T \hat{Y}_{it}$$

donde $\hat{U}_{it} = \hat{f}(x_{it}, z_{it})[U_{it} - \hat{E}(U_{it}|x_{it}, z_{it})]$ e $\hat{Y}_{it} = \hat{f}(x_{it}, z_{it})[Y_{it} - \hat{E}(Y_{it}|x_{it}, z_{it})]$

Destacar que Robinson (1988) demuestra que estos estimadores siguen una distribución asintótica normal que permite utilizar los t-ratio y los p-valores habituales para la inferencia estadística. Dicha distribución es la siguiente:

$$\sqrt{N}(\hat{\beta} - \beta) \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2 (\sum_{it} \hat{U}_{it} \hat{U}_{it}^T)^{-1})$$

En la segunda etapa de la estimación no paramétrica, utilizando los estimadores obtenidos en la primera etapa, se define una nueva variable explicativa y se estima el siguiente modelo:

$$Y_{it}^* = x_{it}^T m(z_{it}) + \varepsilon_{it}^* ; \tag{7}$$

siendo $y_{it}^* = y_{it} - U_{it}^T \hat{\beta}$ y donde el error toma la forma $\varepsilon_{it}^* = \varepsilon_{it} - U_{it}^T (\hat{\beta} - \beta)$

De este modo, el estimador de Nadaraya-Watson propuesto para la función desconocida del PIBpc en el modelo (3) es el siguiente:

$$\hat{m}(z, h_2) = \frac{\frac{1}{h_2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x_{it} y_{it}^* \kappa\left(\frac{z_{it}-z}{h_2}\right)}{\frac{1}{h_2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x_{it} x_{it}^T \kappa\left(\frac{z_{it}-z}{h_2}\right)}$$

Para la estimación, tanto del estimador paramétrico (en esperanzas condicionadas) como de la función desconocida, es necesario dar valores a los parámetros de suavizado. La elección de dichos parámetros es crucial en el procedimiento de estimación. Silverman et al. (1999) sugieren para determinar la elección óptima de h el término *rule of thumb* (o regla del pulgar), que se trata de un criterio que establece una fórmula basada en la experiencia, pero no es necesariamente preciso ni fiable en toda situación. La estimación obtenida sería la siguiente:

$$h_1 = \hat{\sigma}_z (NT)^{-1/5}$$

donde $\hat{\sigma}_z$ la desviación estándar muestral de z_{it} .

En el siguiente apartado, se analizarán las estimaciones para los diferentes valores de h con el objetivo de analizar la sensibilidad de las estimaciones a los parámetros de suavizado, aunque se verá como la forma general se mantiene.

4.3.2. Resultados

A lo largo de la estimación del modelo semi-paramétrico, se elabora un script para los coeficientes paramétrico de la primera etapa (anexo 2) y otro script para la función desconocida (anexo 3).

En primer lugar, se muestran los resultados de la primera etapa, en la cual se obtienen los estimadores paramétricos que representan la parte lineal del modelo (2), distinguiendo entre las distintas muestras de igual forma que con el modelo paramétrico. Además, se presentan dichos estimadores para cada valor de los parámetros de suavizado.

En segundo lugar, se exponen los gráficos que representan la función estimada del crecimiento en función del nivel de PIB_{pc} (en logaritmo) de los países para cada valor de los parámetros h . El eje horizontal representa el logaritmo del ingreso *per cápita* al inicio de cada periodo y el eje vertical la tasa de crecimiento de los países que sigue una función desconocida.

Tabla 4.4. Estimación no paramétrica para muestra total de países

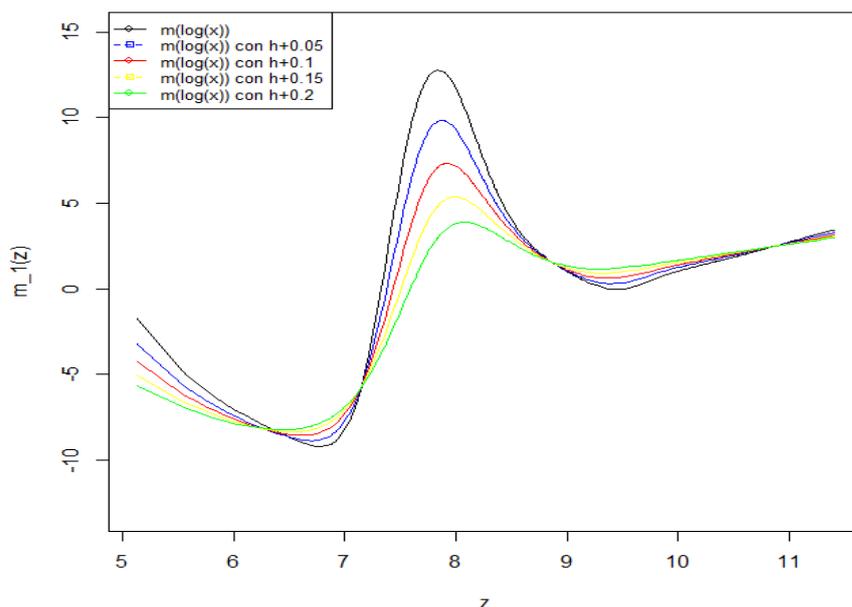
Variable dependiente: PCgr

PARÁMETRO	LN(POPGR)	LN(DOMI)	KH
H	0.13232 (0.1329)	3.90077*** (0.3933)	0.01897 (0.0681)
H+0.05	0.12991 (0.1353)	3.94283*** (0.3958)	0.03201 (0.0694)
H+0.1	0.12954 (0.1357)	3.93794*** (0.3950)	0.03286 (0.0692)
H+0.15	0.12951 (0.1363)	3.93735*** (0.3941)	0.03233 (0.06898)
H+0.2	0.13412 (0.1369)	3.94074*** (0.3930)	0.03154 (0.0687)

*Significativo al 10% **Significativo al 5% ***Significativo al 1%

Fuente: elaboración propia a través de R.

Se observa que los estimadores son muy poco sensibles a cambios en el parámetro de suavizado, puesto que apenas varían entre los distintos valores. Cabe destacar que, en todos los casos, la única variable estadísticamente significativa es la inversión doméstica, a diferencia del modelo paramétrico donde el capital humano también lo era. El impacto de dicha variable sobre el crecimiento económico es positivo y muy similar al obtenido en el modelo paramétrico del apartado anterior (3.603).

Gráfico 4.2. Relación entre crecimiento y nivel inicial de PIBpc para muestra total

Fuente: datos elaborados a partir de R.

En este gráfico se representan las formas funcionales que adopta el crecimiento de todos los países en función de su renta *per cápita*, según las diferentes estimaciones para los valores de h . Se observa que la forma general de la función se mantiene para todos los valores.

Lo que se puede interpretar en esta figura es que la inversión extranjera directa no tiene un efecto heterogéneo sobre el crecimiento económico, sino que depende del nivel de renta de los países (o nivel de desarrollo). En este caso, en países con niveles de PIBpc (z) bajo el efecto de la IED es perjudicial, hasta llegar a una determinada renta en la cual hay un punto de inflexión y el impacto se convierte en altamente positivo. Para niveles medios de PIBpc la IED vuelve a tener un efecto negativo, pero en las economías más ricas dicho efecto sigue una tendencia ligeramente creciente.

Una explicación plausible a este hecho es que las economías más avanzadas cuentan con los factores necesarios para una mejor capacidad de absorción, por lo que pueden transformar los flujos de inversión extranjera en aumentos de producción aprovechando los beneficios de los conocimientos y la innovación. No obstante, dicho desarrollo también conlleva un sector privado mejor estructurado, por lo que la inversión doméstica puede tener mayor protagonismo en estos países, mitigando el efecto de la extranjera. Además, también puede existir un efecto expulsión de IED derivado de una congestión de la actividad económica. Por otro lado, se encuentra otro efecto positivo de mayor magnitud en los países de renta media que, se puede suponer, han experimentado el desarrollo suficiente como para aprovechar los flujos de IED y transformarlos en mayor productividad, y no cuentan con las mismas facilidades que los países más ricos tienen para generar innovación y avances por sí solos.

Cuantitativamente, la curvatura del gráfico nos muestra que los países de rentas medias son los que experimentan un crecimiento mayor, llegando a alcanzar aumentos de 13 puntos en las tasas de crecimiento como resultado de un aumento en los flujos de inversión extranjera directa.

Cabe destacar que el desajuste en la forma funcional entre los distintos valores de h es menor cuanto mayor es dicho parámetro y que, el tramo de la función con mayores discrepancias entre las funciones es en aquellos países de renta media.

Tabla 4.5. Estimación no paramétrica para muestra de países OCDE

Variable dependiente: PCgr

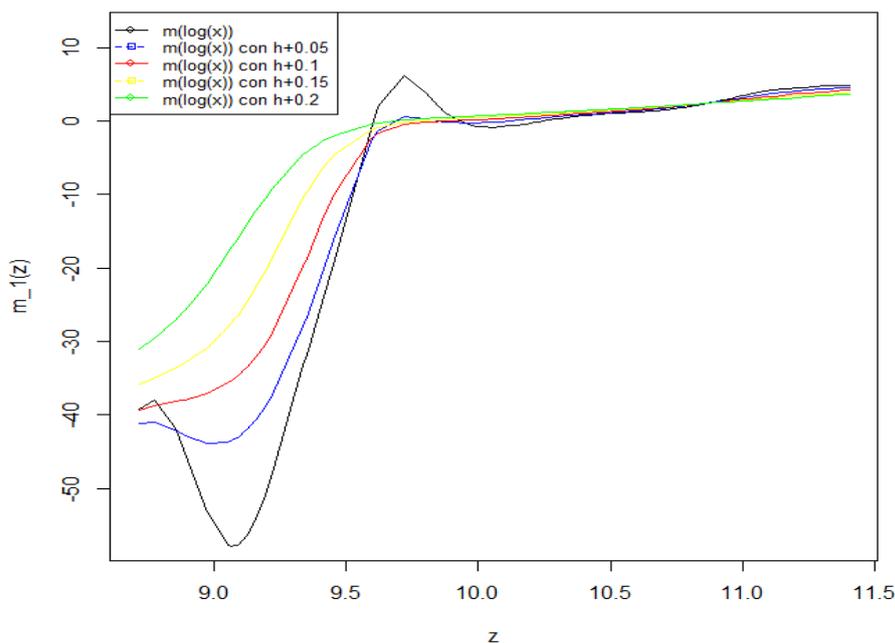
PARÁMETRO	LN(POPGR)	LN(DOMI)	KH
H	0.06679 (0.1226)	3.84644*** (0.7117)	-0.08123 (0.0944)
H+0.05	0.05931 (0.1270)	3.78665*** (0.7391)	-0.08061 (0.0969)
H+0.1	0.04851 (0.1283)	3.73784*** (0.7406)	-0.08505 (0.0954)
H+0.15	0.04120 (0.1291)	3.70642*** (0.7351)	-0.09185 (0.0940)
H+0.2	0.03728 (0.1297)	3.69823*** (0.7268)	-0.09815 (0.0925)

*Significativo al 10% **Significativo al 5% ***Significativo al 1%

Fuente: elaboración propia a través de R.

En este caso, los resultados son muy similares a los presentados para la muestra total de países: la variable de inversión doméstica es la única estadísticamente significativa en el modelo, y los coeficientes se mantienen prácticamente constantes ante cambios en el valor de h , aunque experimenta una leve disminución cuando dicho parámetro aumenta. Sin embargo, se diferencia notoriamente de la muestra total en referencia al capital humano, puesto que su coeficiente toma valor negativo en lugar de positivo. No obstante, dicho efecto negativo coincide con el coeficiente obtenido en el modelo paramétrico.

Gráfico 4.3. Relación entre crecimiento y nivel inicial de PIBpc para muestra de países pertenecientes a OCDE



Fuente: datos elaborados a partir de R.

El gráfico 4.3. muestra la representación de la relación entre crecimiento e IED para los países pertenecientes a la OCDE. Aunque, a priori, parece un gráfico completamente distinto al de la muestra total, hay que tener en cuenta que en este caso se están considerando los países con mayores niveles de renta, por lo que el eje del PIB_{pc} (z) está restringido a los valores más altos. Dado esto, se observa como el impacto de la IED sobre el crecimiento es negativo para países de renta media-alta (considerando la muestra total) o países de renta baja (dentro de los países de OCDE), mientras que en los países con mayores niveles de PIB_{pc} el efecto sigue una tendencia ligeramente creciente. Esta descripción concuerda con la dada en el gráfico 4.1. para los mismos valores de renta.

En este caso, se puede apreciar como la forma funcional de la relación discrepa más para los distintos valores del parámetro de suavizado h , en comparación con la muestra total de países.

Tabla 4.6. Estimación no paramétrica para muestra de países no OCDE

Variable dependiente: PCgr

PARÁMETRO	LN(POPGR)	LN(DOMI)	KH // p-valor (+)
H	0.3346 (0.369)	3.9881*** (0.533)	0.2058 // 0.0725 (0.113)
H+0.05	0.3483 (0.357)	4.0785*** (0.529)	0.2299 // 0.0484* (0.115)
H+0.1	0.3666 (0.353)	4.0705*** (0.526)	0.2324 // 0.0444* (0.114)
H+0.15	0.3703 (0.353)	4.0603*** (0.525)	0.2332 // 0.0417* (0.113)
H+0.2	0.3735 (0.352)	4.0553*** (0.524)	0.2332 // 0.0400* (0.112)

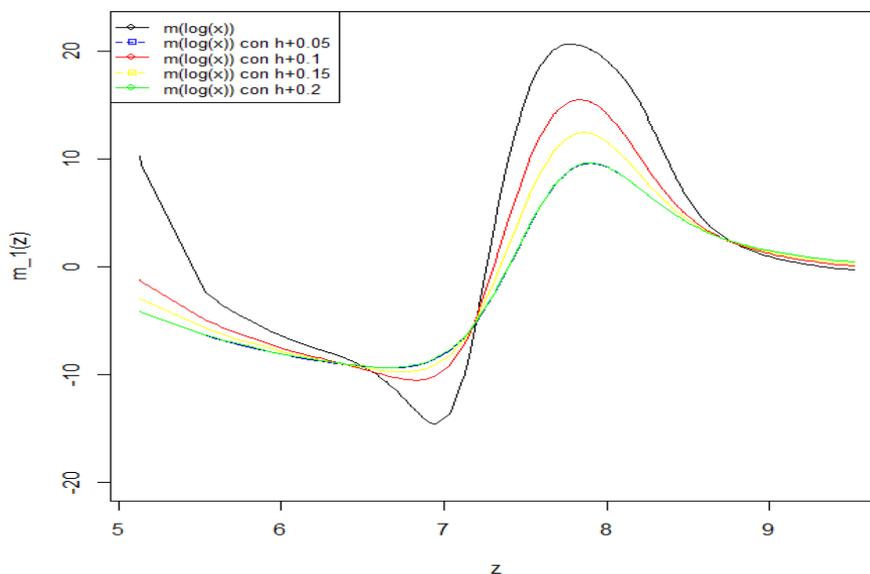
*Significativo al 10% **Significativo al 5% ***Significativo al 1%

(+) Se muestra el p-valor para la variable Kh porque es de utilidad en su interpretación.

Fuente: elaboración propia a través de R.

Por último, para la muestra de países no pertenecientes a la OCDE se encuentra un coeficiente de inversión doméstica con las mismas características que las muestras anteriores: estadísticamente significativo y con signo positivo, aunque en este caso el impacto es mayor que para el total de países o para los países de OCDE. Esto último es opuesto a lo que sucede en el modelo paramétrico, en el cual el coeficiente de la inversión doméstica es más grande para la muestra de países pertenecientes a la OCDE. En cuanto a la variable de capital humano, se observa que para esta muestra es estadísticamente significativo, siendo más significativo cuanto mayor valor tome el parámetro h .

Gráfico 4.4. Relación entre crecimiento y nivel inicial de PIBpc para muestra de países no pertenecientes a OCDE



Fuente: datos elaborados a partir de R.

Al contrario que en el caso anterior, en este gráfico se presentan las estimaciones para los países no pertenecientes a la OCDE, de rentas medias y bajas. En el gráfico 4.3. los niveles de PIBpc toman valores logarítmicos entre 9-11.5, mientras que en el gráfico 4.4. dichos valores están limitados entre 5-9. Por ello, esta última función refleja la parte de las rentas bajas del gráfico 4.2. de la muestra total de países. Se observa como el impacto de la IED sobre el crecimiento es negativo en países de renta muy baja y, a partir de cierto nivel, la tendencia es creciente y positiva hasta alcanzar valores de renta media donde vuelve a invertirse el sentido.

En conjunto, los resultados de los estimadores son bastante heterogéneos, puesto que muestran un efecto positivo y significativo de la inversión doméstica sobre el crecimiento, y un impacto de la inversión extranjera directa que oscila según el nivel de renta de los países. Ambos resultados son consistentes con la literatura analizada. Por otro lado, la mayor ambigüedad entre las muestras se encuentra en el coeficiente del capital humano, que cambia tanto de signo como de nivel de significatividad.

A pesar de que los resultados anteriores corroboran que la relación entre IED y crecimiento es no lineal, existen ciertos tramos de renta donde se presenta una tendencia lineal creciente: en el caso de rentas medias, para las cuales se estima el mayor impacto; y en el caso de las rentas más elevadas, donde dicho crecimiento está determinado por tasas muy bajas.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha analizado el impacto de la inversión extranjera directa en el crecimiento para una muestra de países, pertenecientes y no pertenecientes a la OCDE, durante el periodo 1990-2015.

En primer lugar, se estima un modelo paramétrico mediante efectos aleatorios. Este modelo establece una relación lineal entre IED y crecimiento, incluyendo otros factores de control: capital humano, crecimiento de la población, inversión doméstica y PIB_{pc}. Los resultados obtenidos están en concordancia con la mayoría de literatura analizada, que respalda que la IED es beneficiosa para el crecimiento de los países. Asimismo, tras la comparativa entre las estimaciones de las diferentes muestras (países OCDE y no OCDE) se encuentra que dicho efecto es más significativo en las economías no desarrolladas.

Sin embargo, en el modelo anterior se están teniendo en cuenta únicamente relaciones lineales y directas entre las variables, mientras que diversos estudios sostienen que el efecto de la IED sobre los países está condicionado a las características de los mismos, como el nivel educativo, el entorno macroeconómico, la capacidad de absorción de conocimientos, las estructuras institucionales, etc.

El segundo modelo propuesto incluye estos aspectos con el objetivo de analizar si existe una relación no lineal entre IED y crecimiento. Para ello, se incluye una función de forma desconocida que contiene el nivel de PIB_{pc} al inicio de cada periodo - el cual se puede considerar que engloba las características mencionadas- para condicionar el impacto de la IED en el desarrollo económico de los países. En la estimación de este modelo, se utilizan técnicas paramétricas para una primera etapa donde se obtienen los coeficientes lineales de algunas variables explicativas, y técnicas no paramétricas en la estimación de la función desconocida durante la segunda etapa. Estas últimas incluyen el uso del estimador de Nadaraya-Watson (1964) y los parámetros de suavizado de Silverman (1999), que se toman como dados.

Dados los resultados obtenidos con la estimación semi-paramétrica, se confirman los estudios que respaldan la existencia de una relación no lineal en el impacto de la IED sobre el crecimiento, puesto que se ha visto que depende del nivel de renta *per cápita* inicial. Se encuentra que las economías que más se benefician de los efectos de la IED son aquellas de renta media. La explicación para este hecho parece lógica: a partir de cierto nivel de desarrollo (medido a través de la renta) los países cuentan con un entorno propicio para que se amplifiquen los efectos de IED, en términos de difusión de conocimientos, difusión tecnológica y mejora de los procesos productivos. Sin embargo, para que estos efectos sean fructíferos el país receptor de IED debe tener margen de crecimiento. Por ello, los países de rentas elevadas, aunque también reflejan un impacto positivo, no pueden aprovechar tanto las ganancias derivadas de la inversión, ya que existe un límite de crecimiento. Además, en algunas ocasiones existe en este tipo de países un efecto expulsión de la inversión extranjera, debido al gran desarrollo del sector privado y las estructuras internas que dejan de ser fácilmente sustituibles por flujos extranjeros.

Es indiscutible que las inversiones realizadas por las multinacionales extranjeras generan beneficios en las economías receptoras, a pesar de que son necesarios ciertos requisitos para su aprovechamiento. Dichos beneficios se traducen en ganancias de eficiencia, incrementos en la productividad total de los factores (capital físico y humano y avances tecnológicos) y, en consecuencia, aumentos en la producción de los países.

No obstante, en todo momento ha de tenerse en cuenta que las cantidades de IED que reciben los países varían considerablemente, por lo que no puede esperarse que haya un efecto homogéneo entre ellos. Por ejemplo, no es lo mismo analizar el impacto en la

región de Hong-Kong, que en 2015 tuvo una entrada de flujos de capital que equivale al 58.54% de su PIB, o el país de Irlanda con un 71.72%, que los países de Italia o Grecia cuyas entradas están por debajo del 1% de su PIB (datos Banco Mundial, 2017).

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que la composición de la IED experimenta variaciones entre países, puesto que, dependiendo del país analizado, las empresas extranjeras invertirán en una industria o actividad. Los inversores extranjeros a la hora de tomar decisiones sobre dónde invertir valoran aspectos como la competitividad existente en cada sector, la capacidad de innovación de estas industrias, la capacitación de la mano de obra o la propia ubicación.

En la actualidad, en la mayoría de los países la inversión extranjera directa sigue actuando como complementaria a la inversión doméstica, puesto que tiende a tener un mayor impacto en su desarrollo. Sin embargo, dado que hay países que no pueden crecer a tasas muy elevadas con sus propios recursos, debería tenerse en cuenta la inversión extranjera directa como un factor externo que actúa como motor de crecimiento. Dado esto, los gobiernos, en especial en los países en desarrollo, tienen que incentivar la implementación de políticas y cambios estructurales que propicien la atracción de dicha inversión, así como su propagación.

6. ANEXOS

Anexo 1: Cuadro 6.1. Selección de países para la muestra.

REFERENCIA	PAÍS	OCDE	CONTINENTE
1	Argelia	No	África
2	Argentina	No	América Latina
3	Australia	Sí	Oceanía
4	Austria	Sí	Europa
5	Bangladesh	No	Sudeste asiático
6	Bélgica	Sí	Europa
7	Bolivia	No	América Latina
8	Brasil	Colaboración	América Latina
9	Canadá	Sí	América del Norte
10	Chile	Sí	América Latina
11	China	Colaboración	Asia
12	Colombia	En proceso	América Latina
13	Congo, Rep. Dem.	No	África
14	Costa Rica	No	América Latina
15	República Checa	Sí	Europa
16	Dinamarca	Sí	Europa
17	Ecuador	No	América Latina
18	Egipto, Rep. Arab.	No	África
19	Finlandia	Sí	Europa
20	Francia	Sí	Europa
21	Alemania	Sí	Europa
22	Grecia	Sí	Europa
23	Guatemala	No	América Latina
24	Honduras	No	América Latina
25	Islandia	Sí	Europa
26	India	Colaboración	Sudeste asiático
27	Indonesia	Colaboración	Sudeste asiático
28	Irán, Rep. Islámica	No	Asia
29	Irlanda	Sí	Europa
30	Israel	Sí	Asia
31	Italia	Sí	Europa
32	Japón	Sí	Asia
33	Kenia	No	África
33	Corea, Rep.	Sí	Asia
35	Malaysia	No	Sudeste asiático
36	México	Sí	América del Norte
37	Mongolia	No	Asia
38	Marruecos	No	África
39	Mozambique	No	África
40	Nepal	No	Asia
41	Países Bajos	Sí	Europa
42	Nueva Zelanda	Sí	Oceanía

43	Nicaragua	No	América Latina
44	Nigeria	No	África
45	Noruega	Sí	Europa
46	Pakistán	No	Asia
47	Panamá	No	América Latina
48	Paraguay	No	América Latina
49	Perú	No	América Latina
50	Portugal	Sí	Europa
51	Federación Rusa	En proceso	Europa del Este
52	Senegal	No	África
53	Eslovenia	Sí	Europa
54	España	Sí	Europa
55	Suecia	Sí	Europa
56	Suiza	Sí	Europa
57	Tailandia	No	Sudeste asiático
58	Túnez	No	África
59	Turquía	Sí	Europa del Este
60	Reino Unido	Sí	Europa
61	Estados Unidos	Sí	América del Norte
62	Venezuela, RB	No	América Latina
63	Vietnam	No	Sudeste asiático

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Script de R utilizado para el estimador paramétrico de la primera etapa

```
# FUNCTION. ESTIMATOR FIRST STAGE
nad1 <- function(){
  mod <- list()
  for(i in 1:n){
    a <- Z[i]
    b <- X[i]
    W <- (1/(H1*H2)) * (
      ( (1/sqrt(2*3.14159)) * exp ( -(1/2) * ((Z - a) / H1)^2 ) ) *
      ( (1/sqrt(2*3.14159)) * exp ( -(1/2) * ((X[,1] - b) / H2)^2 ) ) )
    # DENSITY FUNCTION ESTIMATOR
    fhat <- (1/(n*H1*H2))*sum(W)
    Yhat <- (1/(n*H1*H2))*sum(Y*W)
    Uhat <- (1/(n*H1*H2))*colSums(U*W)
    mod[[paste("run",i,sep="")] ] <- cbind(fhat, Yhat, rbind(Uhat))
  }
}
```

```
results <- do.call(rbind,mod)
data.frame(results) }
```

Anexo 3. Script de R utilizado para la función desconocida de la segunda etapa

```
# FUNCTION. ESTIMATOR SECOND STAGE
nad2 <- function(){
  mod <- list()
  for(i in 1:n){
    a <- Z2s[i]
    W <- diag((1/(H1)) * (
      ( 1/sqrt(2*3.14159)) * exp ( -(1/2) * ((Z - a) / H1)^2 ) ) )
    # DENSITY FUNCTION ESTIMATOR
    mhat <- solve(t(X2s)%*%W%*%X2s)%*%t(X2s)%*%W%*%Y2shat
    mod[[paste("run",i,sep="")] ] <- cbind(t(mhat))
  }
  results <- do.call(rbind,mod)
  data.frame(results) }
```

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aceves, S. R. and Ménez, A. P. (2016) 'Inversión Extranjera Directa y Crecimiento Económico', *Revista mexicana de economía y.* Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-53462016000200051&script=sci_arttext (Accessed: 11 April 2017).
- Alfaro, L., Chanda, A. and Kalemli-Ozcan, S. (2004) 'FDI and economic growth: the role of local financial markets', *Journal of international.* Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199603000813> (Accessed: 7 April 2017).
- Balasubramanyam, V., Salisu, M. and Sapsford, D. (1996) 'Foreign direct investment and growth in EP and IS countries', *The economic journal.* Available at: <http://www.jstor.org/stable/2234933> (Accessed: 8 April 2017).
- Batten, J. (2006) 'FDI and Economic growth copy.pdf', *International Competitiveness in Africa*, (179). doi: 10.1108/01443581011075424.
- Bengoa, M. and Sanchez-Robles, B. (2003) 'Foreign direct investment, economic freedom and growth: new evidence from Latin America', *European journal of political economy.* Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0176268003000119> (Accessed: 8 April 2017).
- Bezchinsky, G., Dinenzon, M. and Giussani, L. (2007) 'Inversión extranjera directa en la Argentina. Crisis, reestructuración y nuevas tendencias después de la convertibilidad', y *nuevos dilemas.* Available at: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/4236> (Accessed: 7 April 2017).
- Bittencourt, G., Domingo, R. and Reig, N. (2006) 'IED y crecimiento económico de largo plazo en el MERCOSUR', , *DECON, Marzo De.* Available at: http://www.redsudamericana.org/sites/default/files/talleres/BIITTENCOURT, DOMINGO, REIG_IED Y Crecimiento Economico de LP en el MERCOSUR_MAR2006_0.pdf (Accessed: 7 April 2017).
- Blomström, M. (1986) 'Foreign investment and productive efficiency: the case of Mexico', *The Journal of Industrial Economics.* Available at: <http://www.jstor.org/stable/pdf/2098609.pdf> (Accessed: 8 April 2017).
- Borensztein, E., Gregorio, J. De and Lee, J. (1998) 'How does foreign direct investment affect economic growth?', *Journal of international Economics.* Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199697000330> (Accessed: 7 April 2017).
- Cai, Z. (2001) 'Weighted nadaraya-watson regression estimation', *Statistics & probability letters.* Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167715200001723> (Accessed: 11 June 2017).
- Devroye, L. (1978) 'The uniform convergence of the nadaraya- watson regression function estimate', *Canadian Journal of Statistics.* Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/3315046/full> (Accessed: 14 June 2017).
- Durand, C. (2005) 'Los límites de la inversión extranjera directa (IED) como fuente de ideas para el crecimiento de las economías en desarrollo', *Problemas del desarrollo.* Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362005000100002&script=sci_arttext (Accessed: 7 April 2017).

Durham, J. (2004) 'Absorptive capacity and the effects of foreign direct investment and equity foreign portfolio investment on economic growth', *European economic review*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014292102002647> (Accessed: 17 April 2017).

Galán, J. C., & Angona, F. J. V. (2004). Difusión tecnológica e inversión extranjera directa: el caso de la OCDE. *ECONOMÍA INTERNACIONAL*, (814), 55. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Crespo2/publication/28070208_Difusion_tecnologica_e_inversion_extranjera_directa_el_caso_de_la_OCDE/links/0fcfd506ad8a0b88d8000000.pdf

Gómez, R. (2004) 'Inversión extranjera directa en educación superior. El caso de México', *Revista de la Educación Superior*. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Rodriguez-Gomez/publication/255647457_Inversion_extranjera_directa_en_educacion_superior_El_caso_de_Mexico/links/548e726c0cf214269f243e2b.pdf (Accessed: 7 April 2017).

Grossman, G. and Helpman, E. (1991) 'Trade, knowledge spillovers, and growth', *European economic review*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/001429219190153A> (Accessed: 8 April 2017).

Härdle, W., Müller, M., Sperlich, S. and Werwatz, A. (2012) 'Nonparametric and semiparametric models'. Available at: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wqX7CAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=nadaraya-watson&ots=A7k-uxqIJQ&sig=ChetzLcfts-v1ZTVhK252yLGCPk> (Accessed: 14 June 2017).

Jaggi, R. and Morris, S. (2007) 'Rule of thumb', *Canadian Family Physician*. Available at: <http://www.cfp.ca/content/53/8/1309.short> (Accessed: 27 June 2017).

Kathuria, V. (2001) 'Foreign firms, technology transfer and knowledge spillovers to Indian manufacturing firms: a stochastic frontier analysis', *Applied Economics*. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036840121940> (Accessed: 8 April 2017).

Kottaridi, C. and Stengos, T. (2010) 'Foreign direct investment, human capital and nonlinearities in economic growth', *Journal of Macroeconomics*. doi: 10.1016/j.jmacro.2010.01.004.

Li, Q. and Stengos, T. (1996) 'Semiparametric estimation of partially linear panel data models', *Journal of Econometrics*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304407694017115> (Accessed: 11 June 2017).

Manski, C. (2011) 'Semiparametric Analysis of Random Effects Linear Models from Binary Panel Data', *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 55(2), pp. 357–362. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1913240> (Accessed: 11 June 2017).

Mattos, C. (2000) 'Nuevas teorías del crecimiento económico: una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia', *Revista de estudios regionales*. Available at: <http://www.redalyc.org/html/755/75505801/> (Accessed: 21 June 2017).

Mello, L. De (1999) 'Foreign direct investment-led growth: evidence from time series and panel data', *Oxford economic papers*. Available at: <http://oep.oxfordjournals.org/content/51/1/133.short> (Accessed: 17 April 2017).

Noorbakhsh, F., Paloni, A. and Youssef, A. (2001) 'Human capital and FDI inflows to developing countries: New empirical evidence', *World development*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X01000547> (Accessed: 7 April 2017).

Robinson, P. (1988) 'Root-N-consistent semiparametric regression', *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1912705> (Accessed: 15 June 2017).

Rodriguez-Poo, J. and Soberon, A. (2016) 'NONPARAMETRIC AND SEMIPARAMETRIC PANEL DATA MODELS: RECENT DEVELOPMENTS', *Journal of Economic Surveys*. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joes.12177/full> (Accessed: 21 June 2017).

Romero, J. (2012) 'Inversión extranjera directa y crecimiento económico en México: 1940-2011', *Investigación económica*. Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-16672012000400005&script=sci_arttext&tlng=en (Accessed: 7 April 2017).

Solow, R. (1999) 'Neoclassical growth theory', *Handbook of macroeconomics*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574004899010125> (Accessed: 8 April 2017).

Wooldridge, J. (2015) 'Introductory econometrics: A modern approach'.

Zhou, B., You, J., Xu, Q. and Chen, G. (2010) 'Weighted profile least squares estimation for a panel data varying-coefficient partially linear model', *Chinese Annals of Mathematics-Series B*. Available at: <http://www.springerlink.com/index/GK6206J53G266005.pdf> (Accessed: 11 June 2017).