



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales

**DERRAMAS TECNOLÓGICAS INTRA E
INTERSECTORIALES A PARTIR DE LA
INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN EL
SECTOR MANUFACTURERO DE MÉXICO**

TESIS

**Para obtener el grado de: Maestro en Ciencias de
Negocios Internacionales**

Presenta: Edgar Miguel Reyes Ramírez

**Director de Tesis: Dr. José Carlos Alejandro
Rodríguez Chávez**

Morelia, mich. Marzo de 2016.



Dedicatoria

A mi Señor Jesucristo.

A mi papá Héctor, mi mamá Maricela, mi hermano Nahúm y mi familia espiritual.

A todos aquellos mexicanos que con sus impuestos hacen posible las becas CONACYT.

Agradecimientos

A Dios sin el cual esto no hubiera sido posible, mis padres y hermanos por su constante ayuda y apoyo.

A mi director de tesis el Dr. José Carlos Rodríguez por su apoyo y paciencia.

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.

A la Dra. Vanessa Alviarez de Sauder School of Business, por su ayuda en mi estancia en Canadá.

Al Dr. Jacob A. Jordaan de la Universidad de Amsterdam, por su apoyo y sugerencias.

A los mexicanos que pagan sus impuestos y hacen posible el CONACYT.

A la Dra. Nalattia Volkow Fernández del INEGI por su amabilidad y apoyo.

Tabla de contenido

Resumen	2
Abstract.....	3
Introducción.....	4
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.1 Definición del problema	9
1.2 Liberalización comercial y financiera de México	10
1.3 La importancia del sector manufacturero en México	20
1.4 Indicadores de las derramas tecnológicas y el sector manufacturero en México	24
1.4.1 Concentración y ubicación geográfica de la presencia extranjera en México.....	25
1.4.2 Gastos en investigación y desarrollo en el sector manufacturero en México.....	33
1.4.3 Análisis de la Productividad Total de los Factores a diferentes niveles de desagregación	35
1.4.4 La mano de obra en el sector manufacturero en México.....	38
1.5 Marco jurídico de la IED	40
1.6 Justificación de la investigación.....	43
1.7 Preguntas de investigación	44
1.8 Objetivos de la investigación.....	45
1.9 Hipótesis de investigación	46
CAPÍTULO II. ELEMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	47
2.1 Aspectos teóricos de la IED	47
2.1.2 Internalización de las empresas transnacionales	47
2.1.3 El paradigma ecléctico de Dunning (1980-1988).....	48
2.1.4 La teoría del ciclo de Vernon (1966).....	51
2.2 Literatura sobre las ventajas competitivas y la localización de la producción de las empresas multinacionales	52
2.2.1 Organización industrial.....	52
2.2.2 El punto de vista basado en los recursos (<i>Resourced-based view</i>).....	55
2.2.3 Modelo evolutivo.....	56
2.2.4 El punto de vista basado en el conocimiento.....	57
2.2.5 Economías de aglomeración.....	59

2.3 Naturaleza de las derramas tecnológicas	63
2.3.1 El conocimiento	63
2.4. El papel de las multinacionales en la difusión del conocimiento tecnológico	67
2.5 Motivaciones de las empresas multinacionales	68
2.6 Las derramas tecnológicas.....	70
2.6.1 Las derramas tecnológicas de la IED	72
2.6.2 Las derramas tecnológicas intra e intersectoriales de la IED	74
2.6.3 El espacio geográfico y las derramas tecnológicas	77
2.6.4 La productividad y la presencia extranjera: el problema de la endogeneidad.....	78
2.7 Productividad Total de los Factores (PTF).....	81
2.7.1 Concepto y uso de la Productividad Total de los Factores.....	81
2.7.2 Posiciones ante la Productividad Total de los Factores.....	82
2.7.3 Variables de la función de producción	82
Variable trabajo.....	83
Variable capital	83
2.8 Evidencia empírica de derramas tecnológicas.....	85
2.8.1 Evidencia empírica de derramas tecnológicas en el contexto internacional	85
2.8.2 Evidencia empírica de derramas tecnológicas para el caso de México.....	88
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	91
3.1 Opciones metodológicas para el cálculo de las derramas tecnológicas.....	91
Comercio y derramas tecnológicas.....	92
La IED y las derramas tecnológicas	93
3.2 Análisis de algunos trabajos empíricos sobre derramas tecnológicas de la IED.....	94
3.2.1 A nivel de la firma.....	94
3.2.2 A nivel de país	96
3.2.3 A nivel sectorial.....	97
3.3 Explicación del modelo econométrico	98
3.4 Análisis de las variables del modelo econométrico.....	102
3.4.1 Variable independiente del modelo econométrico	102
3.4.2 Variables dependientes del modelo econométrico	102
3.5 Los datos.....	105

3.6 Las regiones geográficas	107
3.7 Método para la medición de las derramas	107
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	110
4.1 Alcances y limitaciones del estudio.....	110
4.2 Inferencia de derramas tecnológicas a partir del modelo econométrico	110
4.3 Supuestos clásicos en econometría.....	113
4.3.1 Supuesto de normalidad.....	113
4.3.2 Prueba de homocedasticidad	113
4.4 Las aglomeraciones y las derramas tecnológicas	115
4.5 Las aglomeraciones y las derramas tecnológicas	118
Conclusiones.....	122
Propuesta de solución	125
Bibliografía.....	126
Anexo estadístico.....	137

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Total de exportaciones de México por países de destino 1980-1994.....	11
Gráfica 2 Total de exportaciones de México por países de destino 1995-2008.....	12
Gráfica 3 Total de importaciones de México por países de origen 1980-1994.....	13
Gráfica 4 Total de importaciones de México por países de origen 1995-2008.....	13
Gráfica 5 Porcentaje de las importaciones de México por país o continente 1980-1994 y 1995-2008.....	14
Gráfica 6 Participación porcentual de los insumos nacionales en los insumos totales de la maquila en México.....	15
Gráfica 7 Flujos de IED en México 1980-2014.....	18
Gráfica 8 Principales países receptores de Inversión Extranjera Directa en América Latina.	19
Gráfica 9 Participación del sector secundario en el PIB nacional de México.....	21
Gráfica 10 Exportaciones no petroleras por grandes grupos de actividad económica en millones de dólares.....	22
Gráfica 11 Importaciones de las empresas manufactureras de exportación en relación con el total de las importaciones de México.....	22
Gráfica 12 Personal ocupado total en México por sector de actividad.....	23
Gráfica 13 Promedio de remuneraciones pagadas en México por persona.....	24
Gráfica 14 IED por sector económico en México en millones de dólares.....	26
Gráfica 15 Origen de las personas morales extranjeras en la industria manufacturera de maquinaria y equipo. Enero-junio 2015.....	27
Gráfica 16 Distribución geográfica de personas morales en el sector manufacturero de equipo y transporte en México. Enero-junio 2015.....	28
Gráfica 17 Origen de las personas morales con inversión extranjera en la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química.....	28
Gráfica 18 Distribución geográfica de personas morales en la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química. Enero-junio 2015.....	29
Gráfica 19 Origen de la inversión extranjera en sociedades mexicanas en la industria alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles.....	30
Gráfica 20 Origen de la inversión extranjera en sociedades mexicanas en la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química.....	30
Gráfica 21 Origen de la inversión extranjera en sociedades mexicanas en la industria manufacturera maquinaria y equipo.....	31
Gráfica 22 Distribución geográfica de las sociedades mexicanas con capital extranjero en la industria manufacturera.....	32
Gráfica 23 Gastos en investigación y desarrollo experimental per cápita por país.....	33
Gráfica 24 Gastos en investigación y desarrollo experimental en el sector productivo por actividad económica en México.....	34

Gráfica 25 Gastos en investigación y desarrollo experimental sector manufacturero en México.....	35
Gráfica 26 Productividad Total de los Factores de la economía mexicana.....	36
Gráfica 27 Productividad Total de los Factores en el sector secundario en México.....	37
Gráfica 28 Productividad Total de los Factores de la industria manufacturera en México 2008.....	38
Gráfica 29 Promedio de trabajadores por nivel de educación de algunos sectores económicos en México.....	39

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Tabla 1 Acuerdos internacionales de inversión de México.....	17
Tabla 2 Efectos horizontales y verticales sobre la productividad para el caso de México...	90
Tabla 3 Tipo de estudios de las derramas tecnológicas de la IED.	92
Tabla 4.- Variables del modelo econométrico.....	104
Ilustración 1.- Jarque-bera	113
Tabla 7 Prueba de heterocedasticidad	114
Tabla 8 Modelo de derramas tecnológicas horizontales y verticales	115
Tabla 9 El efecto de las aglomeraciones y brecha tecnológica en las derramas tecnológicas.....	119

ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ALADI: Asociación Latinoamericana de Integración.

APPRI: Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones.

CNIE: Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras.

DGIE: La Dirección General de Inversión Extranjera.

EE.UU: Estados Unidos de Norte América.

EMIM: Encuesta mensual de la industria manufacturera.

GATT: General Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio).

IED: Inversión Extranjera Directa.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

MCO: Mínimos cuadrados ordinarios.

OECD: Organization for Economic Cooperation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico).

RNIE: Registro Nacional de Inversiones Extranjeras.

SCIAN: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte.

SE: Secretaría de Economía.

PTF: Productividad total de los factores.

TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

TLCs: Tratados de Libre Comercio.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y CONCEPTOS

C

Capacidad de absorción

Es la capacidad de una firma de identificar, asimilar y explotar conocimiento del ambiente externo (Cohen y Levinthal, 1999). 85

Capital humano

Se refiere a las capacidades productivas que posee un individuo, ya sea heredadas o adquiridas a través de la educación o entrenamiento (Woodwin, 2003). 17, 19, 28, 54, 58, 61, 63, 67, 70, 79, 92, 93, 95, 97

Conocimiento tecnológico

Es el conjunto de ideas de cómo crear valor económico (Lipsey, 2001). 9, 10, 52, 62, 63, 65, 68, 76

D

Derramas tecnológicas

Es la transferencia de conocimiento de la firmas extranjeras a las firmas locales afectando su productividad 5, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 21, 28, 42, 43, 44, 45, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 102

E

Externalidades positivas

Cuando las acciones de un agente afectan positivamente a alguien más, y por este efecto no se es compensado completamente (Bureau of Industry Economics, 1994). 10, 75

G

Gastos en investigación y desarrollo

Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática, para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones, así como para desarrollar productos (bienes o servicios) o procesos (incluye métodos) nuevos o significativamente mejorados. 11, 16, 21, 52, 83

I

Inversión Extranjera Directa

Es la colocación de capitales a largo plazo en algún país extranjero, para la creación de empresas agrícolas, industriales y de servicios, con el propósito de internacionalizarse. 5, 9, 11, 16, 28, 29, 30, 31, 37, 38, 40, 43, 44, 45, 46, 62, 68, 72, 74, 82

M

Maquiladoras

Aquella unidad económica que realiza una parte del proceso de producción final de un artículo, por lo regular de ensamblado, misma que se encuentra en territorio nacional y mediante un contrato de maquila se compromete con una empresa matriz, ubicada en el extranjero, a realizar un proceso industrial o de servicio destinado a

transformar, elaborar o reparar mercancías de procedencia extranjera, para lo cual importa temporalmente partes, piezas y componentes, mismos que una vez transformados son exportados. 23, 24

Marketing
La acción o negocio de promover o vender productos o servicios incluyendo investigación de estudios de mercado y publicidad.9, 46, 64, 65, 68

Modelo de sustitución de importaciones
Política proteccionista mexicana que inició en los años 40's al establecer restricciones a las importaciones. 923

Multinacionales

Es una organización de negocios cuyas actividades están localizadas en más de dos países, y es la forma organizacional la que define la inversión extranjera (Elsevier Science, 2001).9, 10, 16, 29, 31, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 57, 59, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 81, 82, 83, 90, 91, 92

Productividad Total de los Factores
Es un residual que representa el incremento o decremento del producto que no se explica por los incrementos/decrementos de los diferentes factores que se involucran en la producción (INEGI, 2013)... 16, 19, 58, 77, 82, 83, 84, 85, 88, 92

Resumen

En un contexto de una función de producción, se midieron las derramas tecnológicas horizontales y verticales de la IED en 11 regiones del sector manufacturero en México para el año 2008.

Debido a que el principal objetivo de la literatura de las derramas tecnológicas de la IED es medir el efecto de las empresas multinacionales en la productividad de las firmas domésticas, se buscó separar la parte extranjera y local de los diferentes sectores manufactureros usando información a nivel de la firma.

Para evitar desviaciones en relación con los resultados de la productividad, debido a variables omitidas, también se usó variables para controlar las economías de aglomeración, la calidad del capital humano, las economías de escala y la concentración de mercado, que pueden afectar los niveles de productividad en los diferentes sectores manufactureros.

Los principales resultados sugieren la prominencia de derramas horizontales pero no del tipo verticales. En particular, el efecto de las aglomeraciones entre las firmas domésticas y extranjeras es positivo para el caso de las derramas tecnológicas verticales, mientras que el efecto de la brecha tecnológica es solamente positiva para el caso de las derramas tecnológicas horizontales. Los resultados sugieren que después de catorce años después del TLCAN las firmas domésticas parecen ser afectadas positivamente por la presencia de firmas extranjeras, en términos de sus productividades laborales.

Palabras clave: IED, derramas tecnológicas horizontales y verticales, industria manufacturera, empresas multinacionales, productividad.

Abstract

In a context of a production function it was measured horizontal and vertical spillovers from FDI in 11 regions from the manufacturing sectors in Mexico for 2008. Since the main goal of the literature in the FDI spillovers is to measure the effect of the foreign presence in the productivity of the domestic firms. It was sought to separate the domestic and foreign presence among the different manufacturing sectors using firm level information.

To avoid bias productivity estimates due to omitted variables, it was also controlled for agglomeration economies, human capital and concentration market, which may affect the levels of productivities in the sectors of the manufacturing industry.

The main results suggest the prominence of horizontal but not vertical spillovers. In particular, the agglomeration effect among foreign and domestic firms seems to be positive for the case of vertical spillovers while the effect of the technology gap is only positive for the case of horizontal spillovers. The results also suggest that after fourteen years of NAFTA the domestic firms seem to be positively affected by the horizontal foreign presence in terms of their labour productivities.

Key words: FDI, horizontal and vertical spillovers, manufacturing industry, multinational firms, productivity.

Introducción

La literatura sobre Inversión Extranjera Directa (IED) estudia no sólo aspectos tales como la variación en el acervo de capital, el empleo, el pago de impuestos, etc., sino también el caso de algunas externalidades, como son las derramas tecnológicas (Blomstrom y Kokko, 2002; SE, 2010). En su concepto más amplio, las derramas tecnológicas son los efectos benéficos que se generan a partir de la difusión de nuevo conocimiento tecnológico, reflejado en cambios en la productividad de las empresas y la habilidad que éstas tienen para innovar (Peri, 2009). Una definición más precisa de derramas tecnológicas se refiere a los canales de transferencia que tiene la IED en relación a la transferencia de prácticas gerenciales, métodos de producción, técnicas de marketing o cualquier otro conocimiento que se encuentra en un producto o servicio (Gorodnichenko *et al.*, 2014).

Para ampliar las definiciones antes mencionadas, en este trabajo también se analizan otros autores que permiten precisar el concepto de derramas tecnológicas. Por ejemplo, Haskel *et al.* (2002) consideran que las empresas multinacionales transfieren conocimiento a sus filiales, siendo posible que una parte de este conocimiento se transfiera a las firmas del país anfitrión. Según Hamida (2012) se considera que las firmas multinacionales son la principal fuente de derramas tecnológicas y que se reflejan en mejoras en la productividad de las firmas locales. Este último autor también señala que las derramas de conocimiento pueden resultar de la introducción de nuevo *know-how* a las firmas locales, transfiriendo nuevas tecnologías y capacitando a empleados en el uso de estas tecnologías que después trabajarán para otras firmas locales. Finalmente, Barrios *et al.* (2002) mencionan que uno de los beneficios positivos que generan las derramas tecnológicas a partir de la IED se refiere a los efectos de eficiencia que emanan de las empresas multinacionales a las firmas domésticas en el país anfitrión. Este argumento se explica debido a que un mayor nivel de desarrollo tecnológico por parte de las empresas multinacionales les permite competir con éxito en otros países y desarrollar algún tipo de ventaja competitiva (Alfaro, 2013; Hamida, 2012; Peri, 2009). En este sentido, las firmas domésticas pueden beneficiarse de externalidades positivas debido a su exposición a un nivel tecnológico más alto, convirtiéndose en empresas más eficientes. En resumen, las derramas tecnológicas pueden ocurrir a través de tres formas principales (Barrios *et al.*, 2002):

1. Por los efectos de trabajadores entrenados en las empresas multinacionales que posteriormente se incorporan a las firmas domésticas.
2. Por los efectos de demostración.
3. Como consecuencia de la competencia que generan las empresas multinacionales forzando a las firmas domésticas a actualizar sus tecnologías y técnicas de producción para poder competir en los mercados.

La transferencia del conocimiento tecnológico no tiene que ver únicamente con grandes firmas que utilizan maquinaria con tecnología avanzada, sino que el conocimiento tecnológico no discrimina el tamaño de las firmas, ya que puede estar relacionado con aspectos de nuevos productos, procesos productivos y otras cuestiones organizacionales (Lipsey, 2001). Esto se puede ver claramente en el hecho de que se considera al conocimiento tecnológico como un conjunto de ideas que permiten crear valor económico y que además concierne a aspectos muy específicos (Lipsey, 2001):

1. Producto.
2. Proceso.
3. Tecnologías organizacionales.

Este conocimiento tecnológico se plasma en el capital físico, el capital humano y otras formas organizacionales (Lipsey, 2001). Por otra parte, es importante mencionar que el conocimiento necesario para que exista el cambio tecnológico podría estar codificado (Acs y Audretsch, 2005). Sin embargo, el acceso a este conocimiento puede no estar esencialmente limitado por la distancia, ya que hoy en día el Internet, las bibliotecas y otras formas de almacenamiento de conocimiento podrían facilitar su flujo, difusión y uso. Ahora bien, en el caso de que el conocimiento no esté codificado debido a que no está completamente desarrollado o sea muy práctico y que sólo pueda ser transmitido mientras está siendo aplicado, su difusión puede exclusivamente ser posible a través de interacciones personales (Acs y Audretsch, 2005). Es por esto que muchas firmas dirigen sus investigaciones hacia donde ya se ha acumulado algún tipo de conocimiento (Acs y Audretsch, 2005). Como se verá más adelante en este trabajo, la tendencia en el análisis sobre desarrollo y crecimiento económico hace resaltar la importancia que tiene el conocimiento y su transferencia para la creación de ventajas competitivas (Rodríguez *et al.*, 2015). En este sentido, el conocimiento

tecnológico es una de las principales fuentes de ventajas competitivas que poseen las firmas en un país (Rodríguez *et al.*, 2015).

Según Jordaan (2008), los trabajos empíricos sobre las derramas tecnológicas se pueden clasificar en dos tipos. En el primer grupo están los trabajos que analizan los canales para la ocurrencia de las derramas tecnológicas en donde se emplean variables que miden estos canales (v.g. movilidad laboral, efectos de demostración, competencia, entre otros). En el segundo grupo están los trabajos que miden la ocurrencia de las derramas tecnológicas a través de una función de producción. Este enfoque utiliza variables que afectan la productividad de las firmas domésticas y que además miden la presencia de las firmas extranjera de otras firmas en los mercados como parte del factor de eficiencia que no se puede explicar por las variaciones en el uso de los factores de la producción.

De acuerdo a la literatura sobre derramas tecnológicas, las firmas extranjeras pueden estar ubicadas en los mercados de los países anfitriones integrándose de forma horizontal o vertical, y dando lugar a la generación de derramas tecnológicas ya sean horizontales o verticales. Las derramas tecnológicas horizontales son aquellas que se dan por los vínculos entre las firmas extranjeras y domésticas dentro de un mismo sector, es decir que son competidoras directas de las firmas locales (Orozco y Domínguez, 2011). Por otro lado, las derramas tecnológicas verticales se refieren a las derramas de conocimiento por vínculos entre empresas extranjeras y sus proveedoras locales (encadenamientos hacia atrás) o con sus clientes (encadenamientos hacia delante) (Orozco y Domínguez, 2011). En los últimos años, la literatura más reciente sobre derramas tecnológicas de tipo vertical ha cobrado particular importancia debido a los resultados negativos que éstas han mostrado. Sin embargo, en contraposición a las derramas tecnológicas verticales, algunos autores como Guadalupe (2012) y Jordaan, (2005, 2008) mencionan que la razón por la cual en muchos trabajos empíricos no se encuentra evidencia de derramas tecnológicas de tipo horizontal, es debido a que el capital extranjero no posee ninguna motivación para que su conocimiento se difunda entre las firmas domésticas (rivales directos). Estos autores concluyen que existe poca probabilidad para encontrar derramas tecnológicas horizontales, mientras que se espera una mayor probabilidad de observar derramas tecnológicas de tipo vertical, ya que puede ser más atractivo para las firmas extranjeras poder ofrecer a sus clientes mejores niveles de calidad o

que los proveedores locales les ofrezcan mejores productos, sin que no existe una rivalidad directa con las firmas locales.

Para el caso de México, es importante el estudio y el análisis de las derramas tecnológicas, debido a que su nivel de apertura comercial y la importancia del capital extranjero en el sector manufacturero de esta economía indicarían una alta probabilidad de su existencia. En este sentido, durante los años 1983 y 1984, este país comenzó a abandonar progresivamente el modelo de sustitución de importaciones que implementó desde la década de los cuarenta. Las primeras acciones que se llevaron a cabo en este proceso fue la apertura comercial de la economía mexicana a partir de su ingreso al GATT en 1986 y la firma de uno de los tratados comerciales más importantes, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994 (Puyano y Romero, 2006). Hoy en día, México es una de las economías más abiertas al comercio mundial (Puyano y Romero, 2006).

El presente trabajo de investigación se estructura de la siguiente manera. En el Capítulo I se presenta la contextualización del problema de investigación. En el Capítulo II se lleva a cabo una revisión de la literatura sobre este tema y se analizan algunos los trabajos empíricos más importantes sobre derramas tecnológicas. Igualmente, en este capítulo, se estudian las teorías que explican el comportamiento de la IED, entre las que destacan principalmente la internalización de las empresas transnacionales (Ronald Coase, 1937; Buckley y Casson, 1976), el paradigma ecléctico de Dunning (Dunning, 2000) y la teoría del ciclo de Vernon (Vernon, 1966). Posteriormente, en este mismo capítulo, se revisan las fuentes de las ventajas competitivas que poseen las firmas transnacionales y en donde se recurre al enfoque sobre el desempeño de la firma basado en sus recursos (*resource-based view*) (Barney, 1991; Wernefelt, 1984), el modelo evolucionista del comportamiento de la firma (Conner, 1991; Cantwell, 1994) y los modelos de organización industrial (Hymer, 1960; Caves, 1971), también se analiza el punto de vista basado en el conocimiento (Demsetz 1988; Conner 1991; Dunning, 1997) y finalmente se presenta lo que señala la literatura en relación a las economías de aglomeración. En lo concerniente a los trabajos empíricos sobre las derramas tecnológicas, se mencionan algunos ejemplos de este análisis para el caso de México y otros países. En el Capítulo III se exponen los aspectos metodológicos de la investigación,

destacándose el desarrollo del modelo econométrico que se presenta en esta investigación. Finalmente, en el Capítulo IV se presenta el análisis e interpretación de resultados.

CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Definición del problema

Una motivación por parte de los gobiernos para abrir sus economías a los flujos de capital extranjero es el aprovechamiento de las derramas tecnológicas. Estos países esperan que una parte del conocimiento que poseen las firmas extranjeras pueda desbordarse a las firmas domésticas y de esta manera afectar positivamente su productividad (Javorcik, 2004; Blomström y Kokko, 2002). Este hecho señala la importancia que tiene para los países emergentes la posibilidad de contar con una economía abierta al capital extranjero (Javorcik, 2004; Blomström y Kokko, 2002). En este sentido, los países receptores de la IED esperan que este tipo de inversiones traigan consigo algunos tipos de derramas tecnológicas a través de la presencia de firmas extranjeras con un alto nivel tecnológico superior a las firmas locales.

La definición de IED que proporciona la Secretaría de Economía (SE, 2010) permite conocer la posición del gobierno en México en cuanto a las derramas tecnológicas. Esta definición señala que la literatura y trabajos empíricos identifican a la IED, entre otros aspectos tales como empleo, ahorro y competencia, por su potencial para el desarrollo al incentivar la transferencia de nuevas tecnologías (SE, 2010). Por lo tanto, los estudios empíricos llevados a cabo para probar la existencia de derramas tecnológicas es de suma importancia, ya que permitiría conocer si la IED está generando algún tipo de externalidades positivas.

En este sentido, el problema de estudio de esta investigación es que no se conoce si la IED generó derramas tecnológicas en el sector manufacturero en México durante el año 2008. Específicamente, en este trabajo se buscará saber si la IED generó derramas tecnológicas horizontales y/o verticales positivas entre las firmas domésticas en la industria manufacturera en el año 2008. De acuerdo al sistema de clasificación de América del Norte (2013) el sector 31-33 es el sector manufacturero o también conocido como el sector de las industrias manufactureras. Por lo que el uso del término sector manufacturero o industria manufacturera tiene el mismo significado de México durante. Así mismo, también se buscará conocer si el nivel de aglomeración de las firmas domésticas y extranjeras influyó para que tuvieran lugar las derramas tecnológicas horizontales y/o verticales.

1.2 Liberalización comercial y financiera de México

Grossman y Helpman (1991) argumentan que los países que se encuentran más abiertos al comercio tienen una mayor habilidad para lograr converger con las tecnologías líderes del resto del mundo. Chang, Kaltani, Loayza (2005) señalan que la apertura comercial promueve la asignación eficiente de los recursos a través de la ventaja comparativa, promueve la propagación del conocimiento y el progreso tecnológico. Por lo que es importante analizar en esta sección el progreso de la liberalización económica y financiera de México.

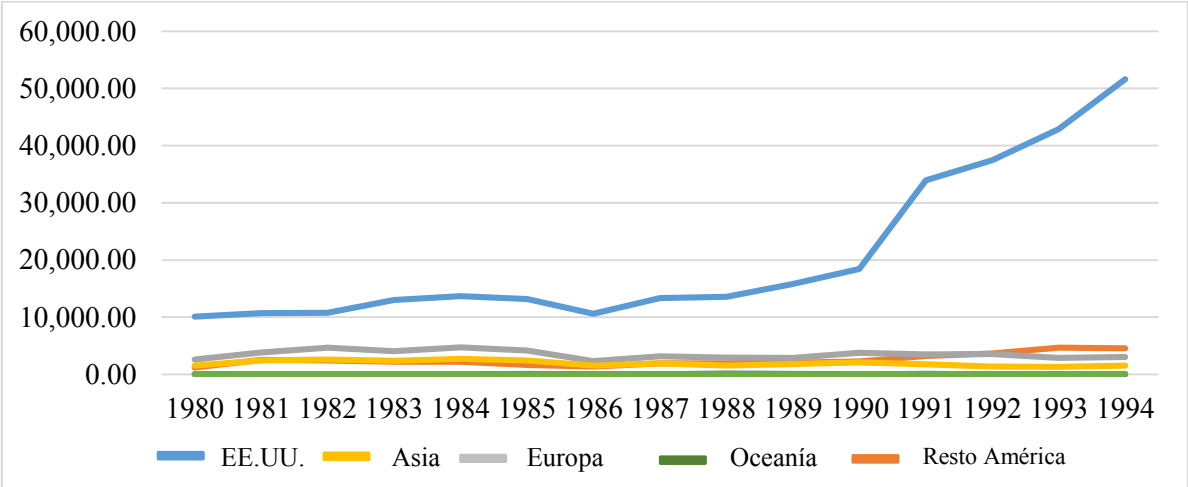
México es una de las economías medianas más liberales económicamente. México abandonó progresivamente el modelo de sustitución de importaciones que fue adoptado desde la década de los cuarenta, que comenzó con la administración del presidente Miguel de la Madrid, (Puyano y Romero, 2006). El propósito de éste modelo era construir un sector industrial que satisficiera las necesidades del mercado interno. La ubicación geográfica de la mayoría de las empresas del sector manufacturero es una prueba de que el principal destino de la producción de las firmas locales era el mercado interno. Por lo tanto estas empresas se situaron en los grandes centros de consumo, lo que dio lugar al crecimiento de las ciudades (Guillen, 2013), que es importante para ésta investigación en cuanto al tema de las aglomeraciones.

Durante el período 1983-1984 el gobierno mexicano comenzó a disminuir la protección a su industria e inició un proceso de apertura comercial. El papel económico del gobierno fue reducir el control de la mayoría de las empresas públicas vendiéndolas al sector privado, desregularizando muchos aspectos de la economía como el transporte, telecomunicaciones, bancos e instituciones financieras a excepción de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y Comisión Federal de Electricidad (CFE) (Puyano y Romero, 2006). Este proceso también incluía la apertura del país a flujos de capital extranjero y la eliminación de las barreras al comercio. México y EE.UU. iniciaron el programa de maquiladora en 1965. El programa permitía a las plantas maquiladoras importar bienes intermedios, como insumos de la producción sin pagar impuestos, con tal que el producto manufacturado fuera exportado de regreso a los EE.UU., que en turno impuso tarifas sólo en la proporción del valor agregado del producto (Canas y Coronado, 2002; Kose *et al.*, 2004; Puyano y Romero, 2006). Estas acciones dieron lugar a

que las primeras plantas maquiladoras se instalaran en su gran mayoría en la zona fronteriza (Guillen, 2013). El 22 de abril de 1985 México firmó un acuerdo comercial bilateral con EE.UU. llamado “Entendimiento entre EE.UU. y México sobre subsidios y derechos compensatorios”. El 24 de julio de 1985 México formalizó su entrada al GATT. Para junio de 1991 las negociaciones para el Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) se formalizaron. México y EE.UU. aprobaron la legislación del TLCAN en noviembre de 1993, Canadá lo hizo en diciembre del mismo año y finalmente entra en vigor el 1° de enero de 1994 (Puyano y Romero, 2006).

En seguida se presentan algunas gráficas con el fin de analizar el efecto de la apertura comercial de México.

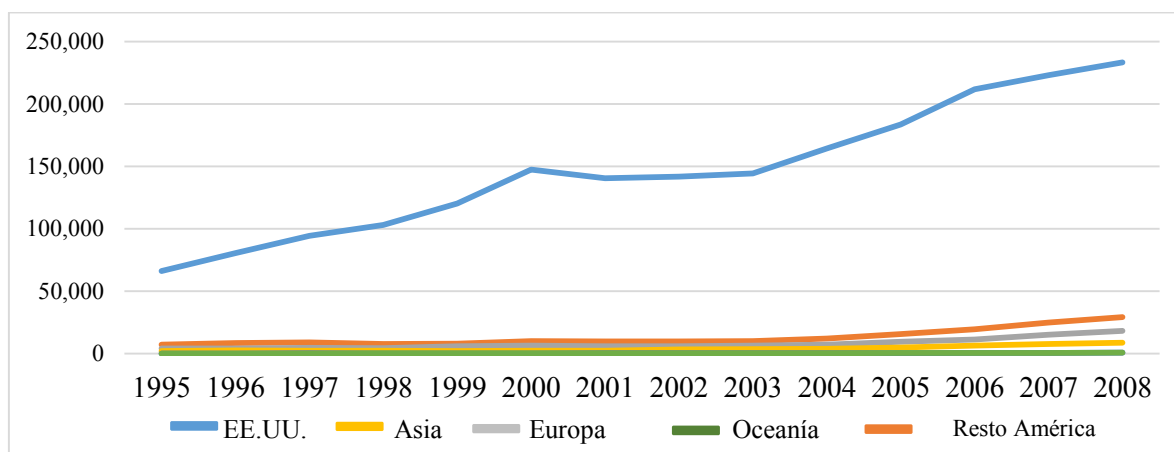
Gráfica 1 Total de exportaciones de México por países de destino 1980-1994



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2008.

Como se puede ver en la gráfica 1, durante el periodo de 1980 a 1994, EE.UU. fue el principal país destino de las exportaciones de México, lo que muestra el efecto de los primeros acuerdos y sobre todo la entrada en vigor del TLCAN en 1994. Entre el año 1990 y 1991 hubo un aumento considerable en las exportaciones y a partir de este último año la tendencia hacia el alza se hizo mucho más notable. El 82.98% de las exportaciones durante el periodo 1980-1994 fueron a EE.UU., en seguida se encuentra Europa con 14.03%, el 10.22% fue para el resto de América, Asia con un 7.83%, África con 0.21% y finalmente Oceanía con 0.15%.

Gráfica 2 Total de exportaciones de México por países de destino 1995-2008.

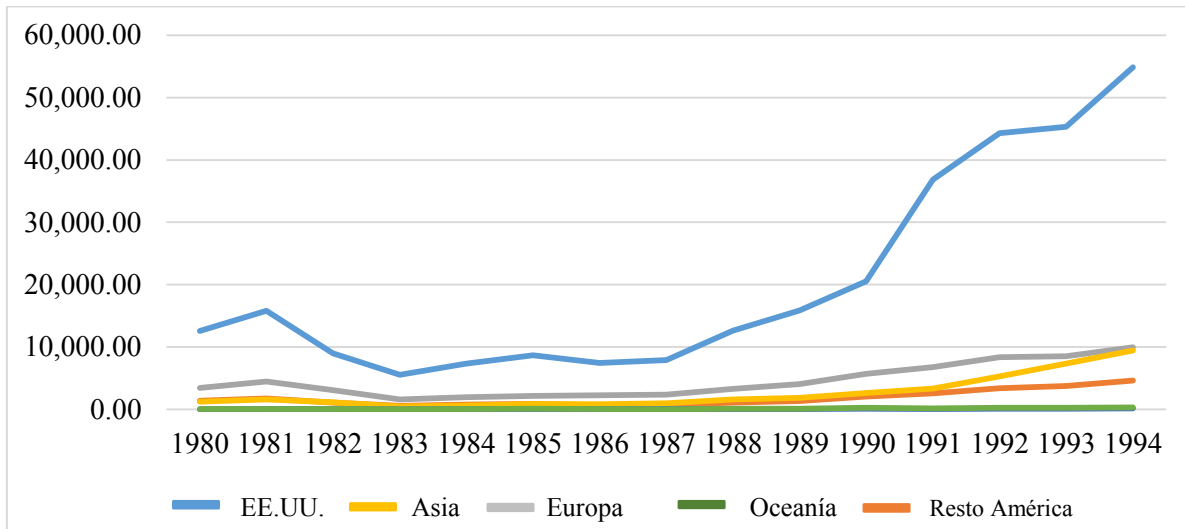


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2008.

Como se puede apreciar en las gráficas 1 y 2 durante el lapso de 1994 a 1998 se duplicaron las exportaciones de México a EE.UU. En cuanto a la tendencia de las exportaciones al resto de los continentes, ésta permanece constante, además se puede mencionar que las exportaciones son mínimas en comparación con EE.UU., solamente existe un ligero aumento a partir del año 2006 en las exportaciones para el caso del resto de América y Europa. El 85.42% de las exportaciones durante el periodo 1995 a 2008 fueron a EE.UU., el 7.50% fue para el resto de América, el 4.52% para Europa, el 2.25% fueron para Asia, el 0.13% para África y el 0.15% fueron para Oceanía. Ahora bien, es importante señalar dos aspectos relevantes. El primero es que durante el periodo de 1980 a 1994 la suma de las exportaciones de México fue de \$ 372,664 millones de dólares, mientras que para el periodo de 1995 - 2008 fue de \$ 2,405,962. Es decir, el aumento entre ambos periodos fue del 646%. El segundo aspecto es en relación a los cambios en los porcentajes de exportaciones de México. Mientras que para EE.UU. el porcentaje de exportaciones incrementó, para el resto de América, Europa, y Asia disminuyó. Sólo para el caso de Oceanía permaneció constante.

Una vez revisadas las exportaciones de México, se procede a analizar el comportamiento de las importaciones, las cuales se dividirán antes y después de la entrada de vigor del TLCAN.

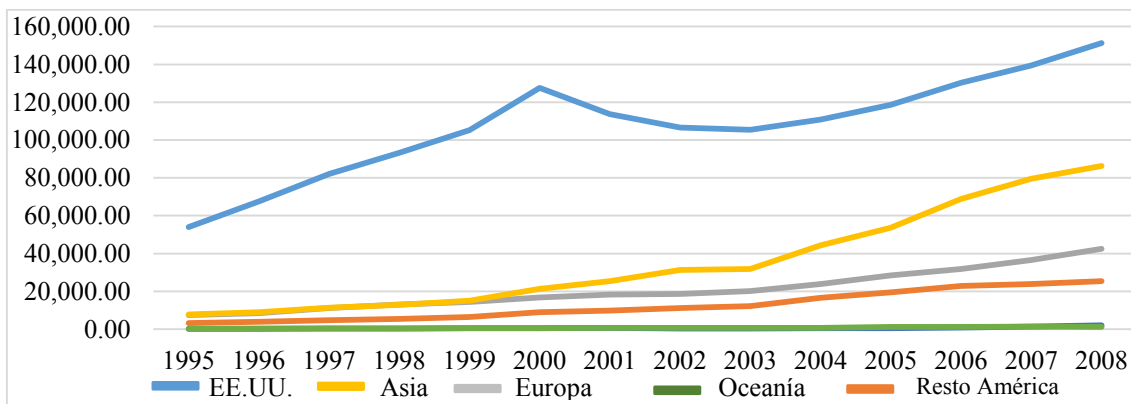
Gráfica 3 Total de importaciones de México por países de origen 1980-1994.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2008.

Como se puede ver en la gráfica 3, EE.UU. es el principal país de origen de las importaciones de México. Un aspecto importante de notar en la gráfica 3 es que la separación entre las líneas de tendencia de las importaciones de EE.UU. con el resto de los continentes, no se encuentran muy dispersas durante los años de 1980 a 1988, pero a partir de los años noventa comienzan a separarse considerablemente. Durante el periodo de 1980 a 1990 las importaciones oscilaban entre doce mil y veinte mil millones de dólares, de hecho en algunos años como 1983 las importaciones llegaron a caer a 5,550 millones de dólares, con lo que se puede observar que aún tenía influencia el modelo de sustitución de importaciones que para inicios de los años ochenta comenzó a desaparecer.

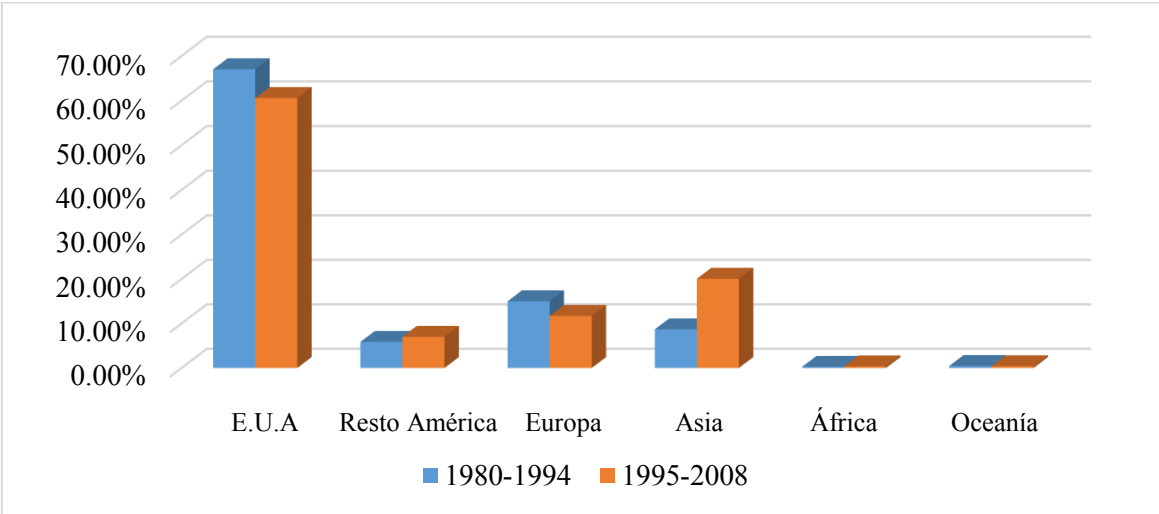
Gráfica 4 Total de importaciones de México por países de origen 1995-2008.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2008.

Durante el periodo de 1995-2008, EE.UU. continúa siendo el primer país de origen de las importaciones a México. También se puede apreciar que entre 1995 y 2000 las importaciones casi se duplicaron y su tendencia es hacia el alza. Es importante señalar que a partir del 2003 la tendencia entre las importaciones de EE.UU. y Asia parece converger. Para el caso de los demás continentes y el resto de América la tendencia ha incrementado pero en menor grado.

Gráfica 5 Porcentaje de las importaciones de México por país o continente 1980-1994 y 1995-2008.



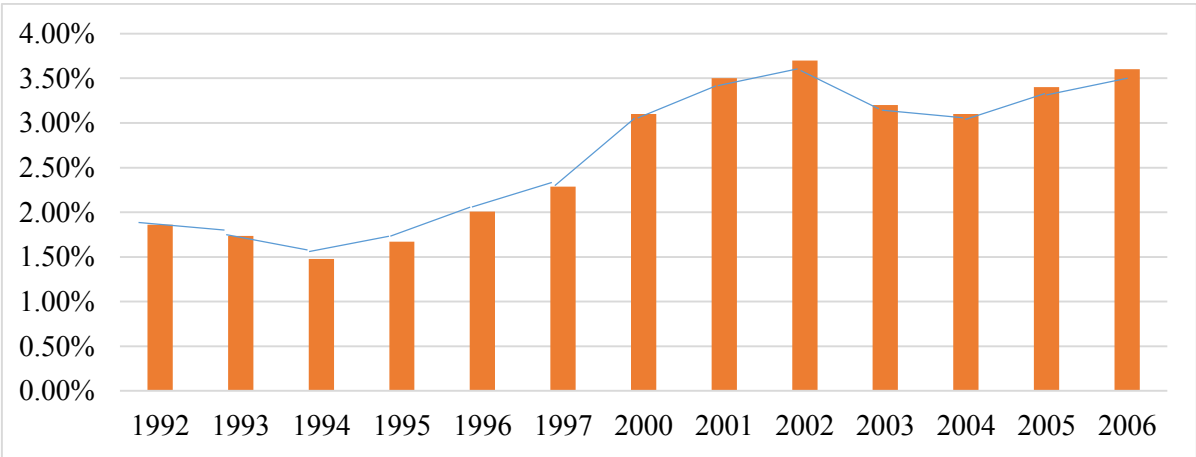
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2008.

Aun debido al aumento de las importaciones provenientes de EE.UU. y su tendencia al alza, las importaciones de México se han diversificado un poco con respecto al resto de América y Asia (gráfica 5). De hecho, el aumento en las importaciones de Asia ha sido muy considerable, ya que durante el periodo de 1980 a 1994 las importaciones provenientes de este continente representaban el 8.68% y para el periodo de 1995 a 2008 fue del 20.04%.

En la actualidad México tiene 11 Tratados de Libre Comercio con 46 países (TLC), 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI) con 33 países y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).

Retomando el tema de la maquila, el objetivo a largo plazo era crear vínculos entre las empresas maquiladoras y el resto de la economía, asumiendo que las empresas maquiladoras en México beneficiarían la economía mexicana por la integración de los elementos productivos domésticos, trayendo como consecuencia un incremento en la productividad e intensificando, actualizando o mejorando el capital humano y la tecnología en México (Puyana y Romero, 2006), lo cual es de importancia para el caso de las derramas tecnológicas de tipo vertical. En seguida se muestran algunos gráficos sobre la maquila en México.

Gráfica 6 Participación porcentual de los insumos nacionales en los insumos totales de la maquila en México.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 1997 y 2006.

Los porcentajes de participación de los insumos nacionales en la maquila presentan una tendencia hacia el alza, sin embargo, es mínima. Entre el periodo de 1992 a 1996 el consumo nacional en la maquila no superó el 2%. Los años más altos en el consumo nacional por parte de la maquila fueron 2001, 2002 y 2006 que ubica alrededor de 3.5%, lo cual es congruente con lo señalado por Puyana y Romero (2006) en el sentido de que no existen fuertes vínculos entre la maquila y la economía doméstica.

La evolución de la Ley de Inversión Extranjera en México ha pasado por varias etapas. En 1973, la ley para promover la inversión mexicana y regular la inversión extranjera requirió que los inversionistas buscaran la autorización del gobierno mexicano. La IED fue prohibida en el sector de servicios. Por ejemplo, hubo restricciones financieras que incluían restricciones en la repatriación del capital. A las firmas extranjeras no se les permitía tener

acceso al mercado financiero nacional. En 1989 hubo una mayor relajación que formó parte de las acciones hacia la apertura de la economía a una mayor participación extranjera. En octubre de 1989, se firmó el acuerdo llamado “Entendimiento para Facilitar el Comercio y la Inversión”, particularmente en el caso de la industria automotriz (Pacheco, 2005).

Debido a la presión de las empresas multinacionales en México (Pacheco, 2005), hubo un cambio en el marco jurídico de la IED en 1989 por dos decretos: “Decreto para el Fomento del Sector Automotriz” y “Decreto para el Fomento y Modernización de la Industria Manufacturera de Vehículos de Transporte”. En 1993 fue promulgada una nueva ley en materia de IED, que derogaba la Ley Para Promover La Inversión Mexicana y regular la inversión extranjera. La ley de IED de 1993 dividía la inversión extranjera directa en cuatro categorías: 1) actividades reservadas para el Estado Mexicano en donde ni la inversión extranjera ni la inversión privada de mexicanos podía participar, 2) actividades exclusivas para los nacionales mexicanos y compañías mexicanas que excluía a los extranjeros, 3) actividades en donde la inversión extranjera podía participar hasta un cierto porcentaje y 4) actividades en donde la IED podía exceder el 49% previo consentimiento de la Comisión Nacional de Inversión Extranjera. En 1994 el gobierno de México cambio la definición de la IED, refiriéndose a las nuevas inversiones realizadas que incluyen: 1) montos reportados a la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras, 2) provisión de capital para nuevas compañías, 3) fondo fiduciario del inversionista extranjero, 4) transferencias de capital de nacionales a extranjeros, 5) importaciones de activos fijos por la maquila, 6) reinversión de utilidades por firmas con capital extranjero y 7) los montos envueltos en cuentas entre compañías (Pacheco, 2005).

México también ha firmado más acuerdos en materia de inversión extranjera con otros países. A continuación un cuadro de estos acuerdos:

Tabla 1 Acuerdos internacionales de inversión de México.

Continente	País	Firma	Entrada en vigor
América Latina y el Caribe	Argentina	13/11/1996	22/07/1998
	Cuba	30/05/2001	29/03/2002
	Haití	07/05/2015	En proceso
	Trinidad y Tobago	03/10/2006	16/09/2007
	Uruguay	30/06/1999	01/07/2002
Asia	China	11/07/2008	06/06/2009
	Corea	14/11/2000	06/07/2002
	India	21/05/2007	23/02/2008
	Singapur	12/11/2009	03/04/2011
Europa	Alemania	29/08/1998	23/02/2001
	Austria	29/06/1998	26/03/2001
	Belarús	04/09/2008	27/08/2009
	Dinamarca	13/04/2000	24/09/2000
	Eslovaquia	26/10/2007	08/04/2009
	España	10/10/2006	03/04/2008
	Finlandia	22/02/1999	20/08/2000
	Francia	12/11/1998	11/10/2000
	Grecia	30/11/2000	27/09/2002
	Islandia	24/06/2005	27/04/2006
	Italia	24/11/1999	04/12/2002
	Países Bajos	13/05/1998	01/10/1999
	Portugal	11/11/1999	04/09/2000
	Reino Unido	12/05/2006	25/07/2007
	República Checa	04/04/2002	13/03/2004
	Suecia	03/10/2000	01/07/2001
	Suiza	10/07/1995	14/03/1996
	Turquía	17/12/13	En proceso
Unión Económica Belgo- Luxemburguesa	27/10/1998	18/03/2003	
Medio Oriente	Bahréin	29/11/2012	30/07/2014
	Kuwait	22/02/2013	En proceso
Oceanía	Australia	23/08/2005	21/07/2007

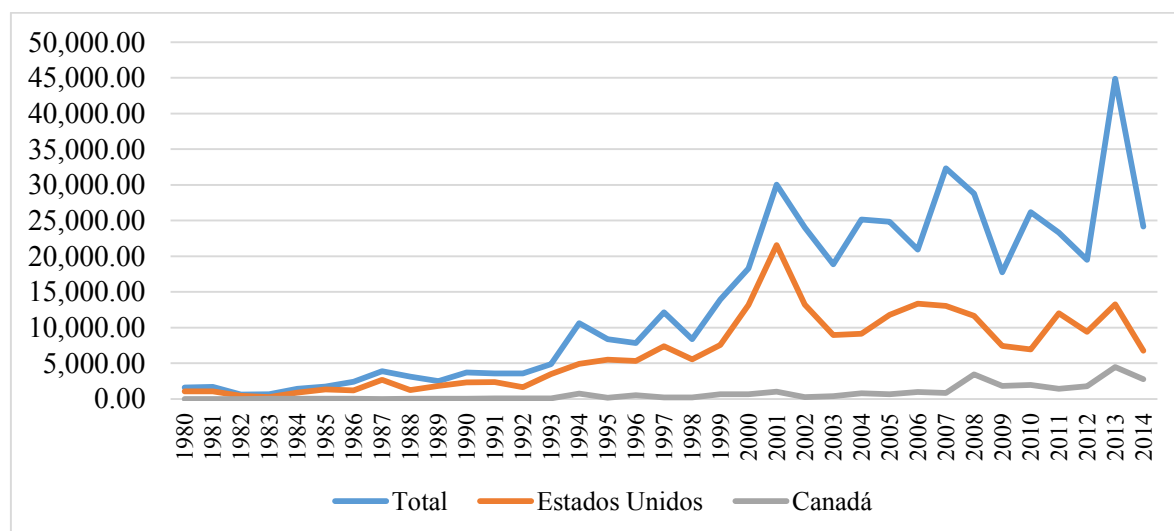
Fuente: Secretaría de Economía, 2015.

Como se observa en la gráfica 7 a partir del año 2001 se hizo notoria la diversificación de la IED, al separarse más las tendencias de la IED total en México con la IED de EE.UU. Lo que refleja también los acuerdos firmados con otros países.

En el año 2001, México liberaliza su sector financiero. Nuestro país recibió inversiones como nunca antes se habían realizado con la adquisición de Banamex. De hecho, este banco fue el banco comercial más grande en México. Esta adquisición fue hecha por *Citicorp* y representó

más del 50% del total de IED en el 2001 (UNCTAD, 2002; Pacheco, 2005). En cuanto a la IED particularmente desde la firma del TLCAN ha habido un gran incremento de la IED en México (Pacheco, 2005).

Gráfica 7 Flujos de IED en México 1980-2014.

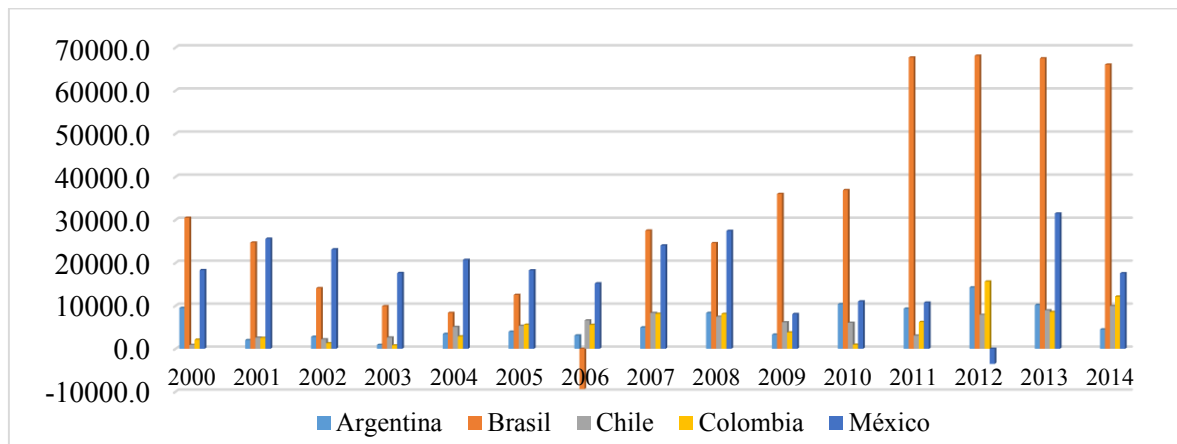


Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía, 2014.

Como se muestra en la gráfica 20 entre el periodo de 1980 y 1993 la IED osciló entre \$1,600 y \$4,900 millones de dólares. Mientras que para el año 1994 la cifra superó un poco más del doble. Los países que se incluyeron en la gráfica fueron aquellos que son miembros del TLCAN. El mayor inversionista es EE.UU., de hecho entre el periodo de 1980 y 2000 la tendencia entre la IED total y la IED de EE.UU. es muy cercana. Sin embargo, a partir del año 2001 la distancia entre el total de la IED y la participación de EE.UU. incrementa lo que habla de una diversificación un poco mayor de la IED en México, aunque EE.UU. siga siendo el principal inversionista. Para el caso de los flujos provenientes de Canadá la tendencia es constante y mínima.

Según Pacheco (2005) el gobierno mexicano ha persuadido una política activa en cuanto a la IED, al reducir barreras a la inversión de firmas multinacionales con la esperanza que la IED promoverá desarrollo económico a través de las derramas de conocimiento y un crecimiento rápido de las exportaciones.

Gráfica 8 Principales países receptores de inversión extranjera directa en América Latina.



Fuente: Elaboración propia con información del CEPAL, 2014.

México fue el principal receptor de IED entre el periodo de 2001 y 2006. En 2008 vuelve a ser el principal receptor pero a partir de 2009 Brasil ocupa este lugar. La tendencia de México no es muy constante.

Los efectos de la IED pueden ser muy amplios, sugiriendo que ésta impacta significativamente en la eficiencia, empleo, precios de los factores y comercio (Markusen, 1995; Pacheco, 2005). Para el caso de México varios estudios se han enfocado en el efecto que la IED tiene sobre la productividad laboral como Blomström y Persson, (1983), Blomström, (1988) y Jordaan (2005, 2008).

En cuanto a la liberalización de la IED, la Ley de Inversión Extranjera ha ido reduciendo las actividades reservadas al Estado Mexicano y a sus ciudadanos. Particularmente las reformas de 1989 y 1993 se enfocaron a que la Ley de Inversión Extranjera directa y el TLCAN fueran compatibles. Los cambios a dicha ley en 1995, 1998, 1999 y 2000 aceleraron la participación de la IED en la actividad económica en México (Pacheco, 2005).

1.3 La importancia del sector manufacturero en México

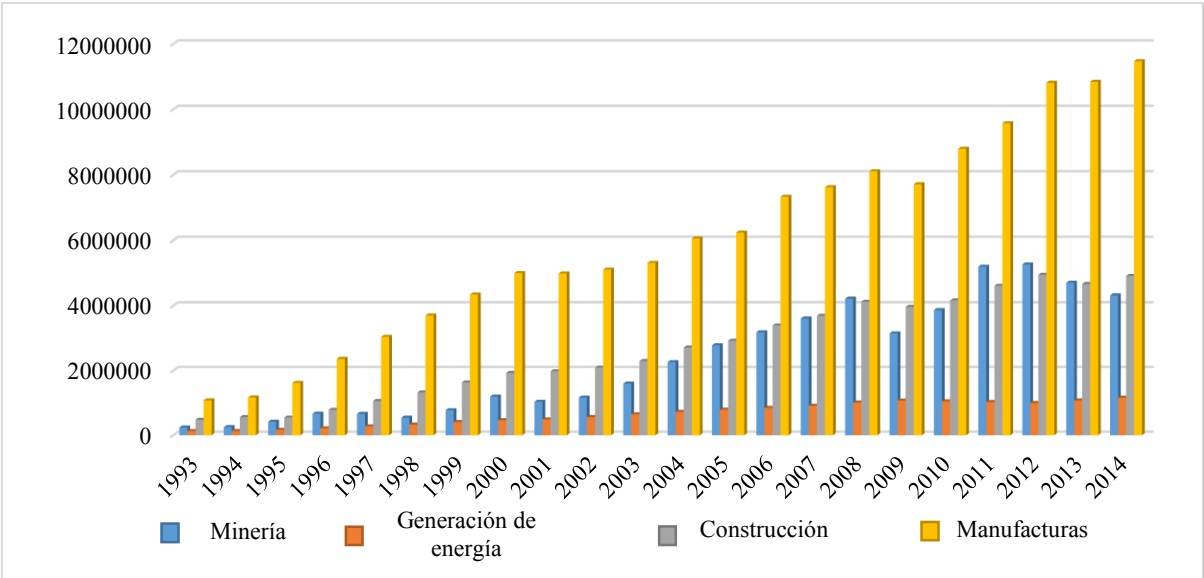
En esta sección se realiza una descripción de la estructura del sector manufacturero en México de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) y posteriormente se analiza la importancia del sector manufacturero en cuanto a su participación en el PIB nacional, importaciones, exportaciones, generación de empleo y flujos de IED.

La categoría 31-33 del SCIAN (2013) pertenece a la industria manufacturera en México y se encuentra dividida según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 21 subsectores: 311 industria alimentaria, 312 industria de las bebidas y del tabaco, 313 fabricación de insumos textiles y acabado de textiles, 314 fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir, 315 fabricación de prendas de vestir, 316 curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos, 321 industria de la madera, 322 industria del papel, 323 impresión e industrias conexas, 324 fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón, 325 industria química, 326 industria del plástico y del hule, 327 fabricación de productos a base de minerales no metálicos, 331 industrias metálicas básicas, 332 fabricación de productos metálicos, 333 fabricación de maquinaria y equipo, 334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos, 336 fabricación de equipo de transporte, 337 fabricación de muebles, colchones y persianas y 339 otras industrias manufactureras.

De acuerdo al SCIAN (2013) existen cinco niveles de desagregación de la información estadística en México los cuales son sector, subsector, rama, subrama y clase de actividad. El sector corresponde a dos dígitos, el subsector a tres dígitos, la rama cuatro dígitos, la subrama cinco dígitos y finalmente la clase de actividad que se compone de seis dígitos. En el trabajo econométrico para medir la existencia de las derramas tecnológicas de esta investigación, se usó la desagregación más alta posible, que fue de seis dígitos, dicha desagregación corresponde a la clase de actividad.

A continuación se presentan algunas estadísticas para mostrar la importancia del sector manufacturero en México.

Gráfica 9 Participación del sector secundario en el PIB nacional de México.

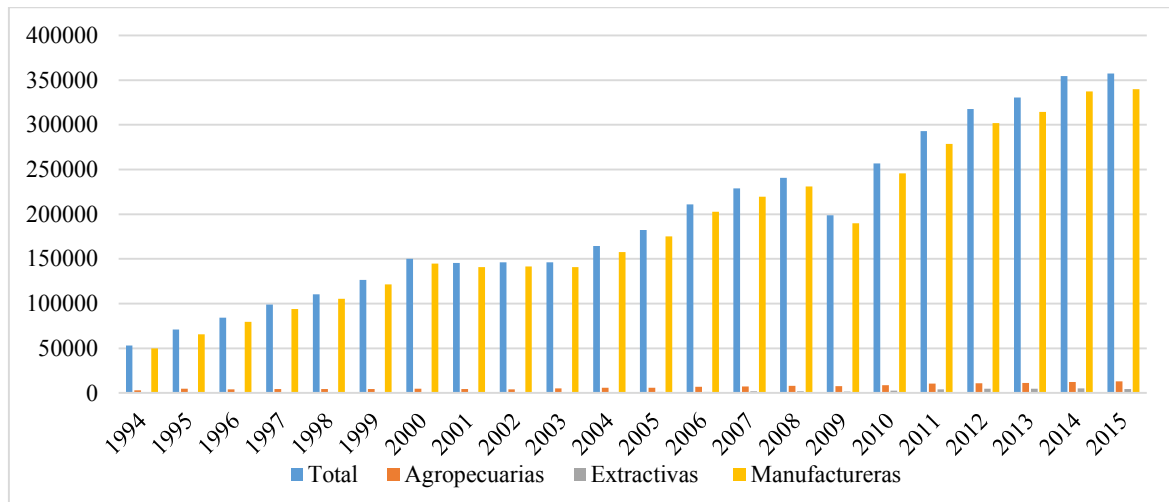


Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2014.

El sector secundario en México está compuesto por los sectores minero, generación de energía, construcción y manufacturero. Como se puede apreciar en la gráfica 9 el sector manufacturero fue durante todos los años de la gráfica el sector que más contribuye al Producto Interno Bruto (PIB) nacional mexicano. La tendencia en el crecimiento del PIB del sector manufacturero también se hace notable, ya que en los últimos años de la gráfica la participación del sector manufacturero es del doble de los sectores minero y construcción en el PIB nacional. La importancia del sector manufacturero para el gobierno también se puede observar en las encuestas y censos que existen exclusivamente para este sector. El INEGI cuenta con la encuesta mensual de la industria manufacturera (EMIM) y la encuesta anual de la industria manufacturera por sector, subsector, rama y clase de actividad (SCIAN).

El comercio internacional es considerado muy importante para la difusión internacional de la tecnología entre países (Zaclicever y Pellandra, 2012). A continuación se revisan las exportaciones e importaciones del sector manufacturero.

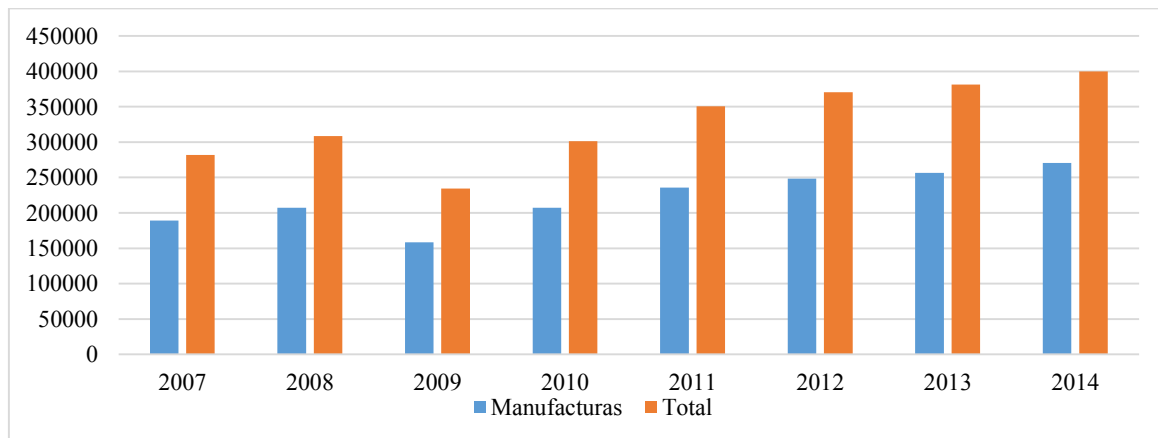
Gráfica 10 Exportaciones no petroleras por grandes grupos de actividad económica en millones de dólares.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2014.

El análisis del desempeño exportador del sector manufacturero en México muestra la importancia que ha cobrado este sector en los últimos años. La composición de las exportaciones en México ha cambiado y ha dejado de ser un país cuyas exportaciones consistían principalmente de petróleo para convertirse en un importante país exportador de manufacturas (Orozco y Villalobos, 2011). En cuanto a las exportaciones petroleras y no petroleras que muestran en la gráfica 10 se puede observar que las manufacturas ocupan más del 90% del total de las exportaciones, lo que coloca al sector manufacturero en el primer lugar en exportaciones.

Gráfica 11 Importaciones de las empresas manufactureras de exportación en relación con el total de las importaciones de México.

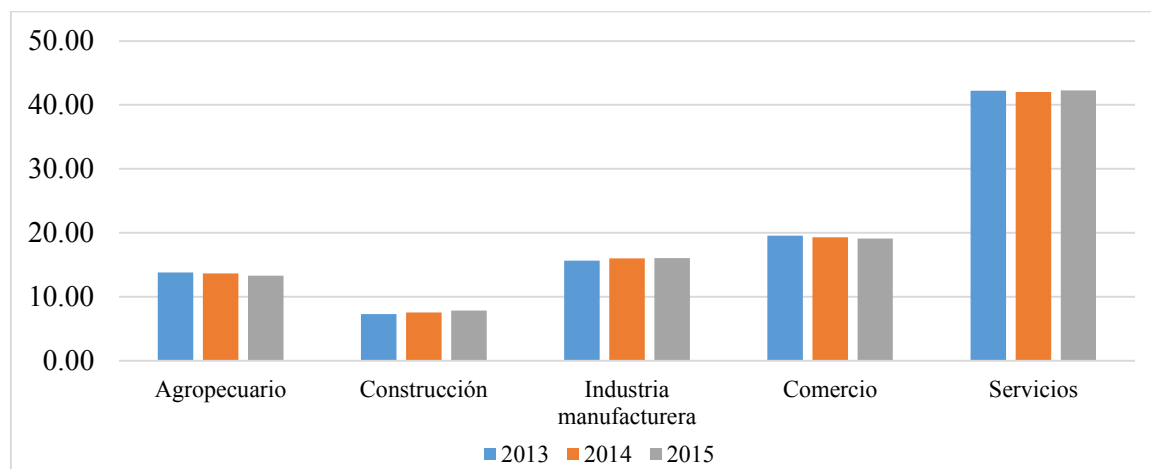


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2015 y S.E, 2016.

En la gráfica 11 se presenta una comparación entre el total de las importaciones de México y las importaciones de las empresas manufactureras de exportación. Como se puede apreciar el porcentaje de las importaciones de las empresas manufactureras de exportación oscila entre el 67% y 69%, es decir, más de la mitad de las importaciones pertenecen a la industria manufacturera. La literatura sobre las derramas tecnológicas señala que uno de los canales para la transferencia de conocimiento son las importaciones (Krammer, 2013). El porcentaje alto de importaciones refleja también la importancia que tiene la industria maquiladora en México que se asocia con las derramas tecnológicas verticales (Orozco y Villalobos, 2011).

Como se revisó anteriormente, los países anfitriones de la IED buscan la generación de empleo (S.E, 2010). Por lo que otro aspecto relevante para conocer la importancia del sector manufacturero, es el análisis del nivel de empleo que genera este sector en México. En la gráfica 12 se presenta el personal ocupado total del sector secundario, dentro del cual se encuentra el sector manufacturero.

Gráfica 12 Personal ocupado total en México por sector de actividad.

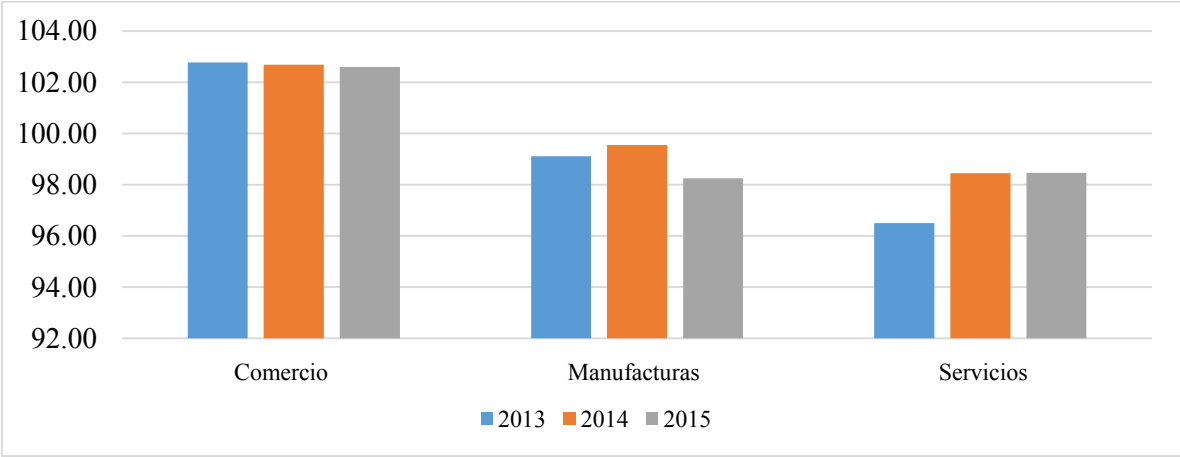


Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2015.

La gráfica 12 muestra que la industria manufacturera fue el tercer sector que concentra al mayor número de personas en México. El sector comercio se encuentra por encima de la industria manufacturera. Sin embargo, la tendencia del sector comercio es ligeramente negativa, mientras que la tendencia de la industria manufacturera es positiva. Por lo que de

seguir con estas tendencias, en pocos años el sector manufacturero en México podría ocupar el segundo lugar como sector empleador.

Gráfica 13 Promedio de remuneraciones pagadas en México por persona.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2015.

En la gráfica 13 se muestran las remuneraciones promedio por persona en los tres principales sectores que generan más empleo en México. El aumento de las remuneraciones en el sector financiero es considerable y presenta una tendencia al alza, mientras que el sector manufacturero aumentó de 2013 a 2014 en una proporción mínima cayendo para el año 2015. Como se puede apreciar, el sector manufacturero ocupa el segundo lugar con las mejores remuneraciones que oscilan entre \$98 y \$100 pesos. Si se considera que la mayoría de la IED es dirigida al sector manufacturero en México, parece ser que las empresas extranjeras buscan la mano de obra barata, lo cual es congruente con el papel que desempeña la industria maquiladora en México, cuyo principal objetivo es la generación de empleo.

1.4 Indicadores de las derramas tecnológicas y el sector manufacturero en México

En la literatura de las derramas tecnológicas existen algunos indicadores que pueden ser analizados de acuerdo al nivel de análisis deseado (país, sector o firma). Este tipo de indicadores permite *a priori* obtener un panorama general de la ocurrencia de derramas tecnológicas de la IED. Algunos de estos elementos son: 1) la ubicación y distribución

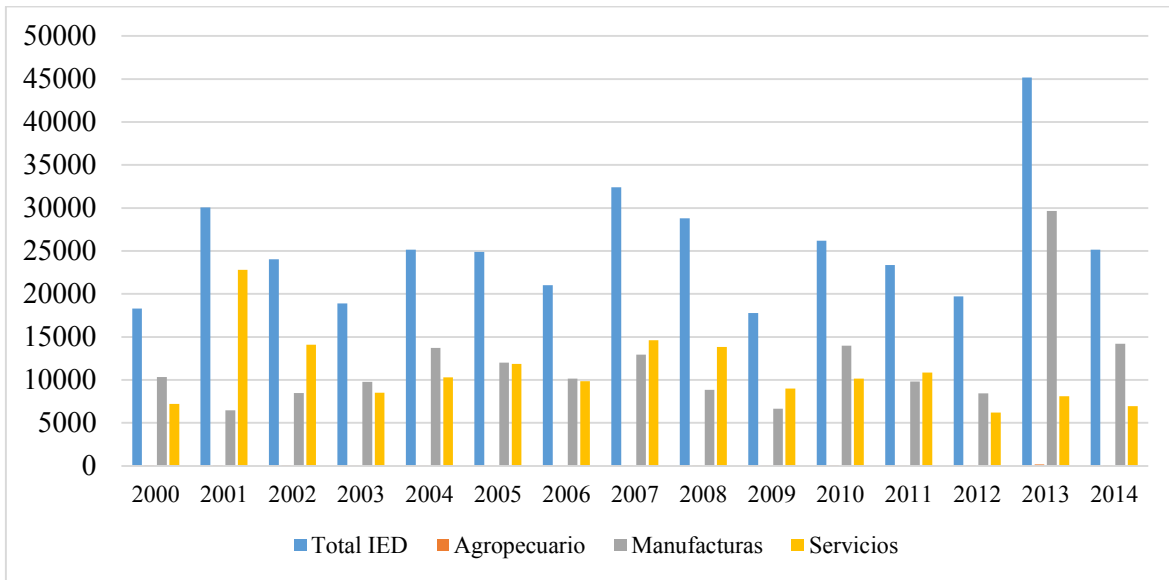
geográfica de las firmas extranjeras, debido a la similitud entre las derramas tecnológicas y las economías de aglomeración en cuanto a la difusión del conocimiento (Acs y Audretsch, 2005; Jordaan, 2008), 2) los gastos en investigación y desarrollo, ya que este tipo de gastos son un indicador de la capacidad para absorber el conocimiento que se encuentra en el ambiente externo (Cohen, 1989), 3) la productividad total de los factores (PTF) como una medida del progreso tecnológico (Lederman, 2003), 4) El capital humano es otro aspecto objeto de análisis cuando se busca estudiar las derramas tecnológicas. El capital humano se refiere al nivel de educación, capacitación y entrenamiento de la mano de obra del sector manufacturero. Por lo que el insuficiente nivel de capital humano en las firmas de los países emergentes podría ser la explicación de la falta de derramas tecnológicas de la IED (Peri, 2009).

Estos cuatro elementos antes mencionados se analizan para poder conocer la situación en el sector manufacturero en México en términos de las derramas tecnológicas, y de esta manera poder generar las hipótesis de esta investigación. Por lo que en este apartado se presentan los flujos de inversión extranjera directa en el sector manufacturero así como algunas gráficas sobre la distribución de las firmas extranjeras en México como un indicador de la presencia de las firmas extranjeras en dicho sector. Posteriormente se presentan estadísticas sobre los gastos en investigación y desarrollo a nivel del país y en el sector manufacturero, en seguida se realiza un análisis de la productividad total de los factores como una medida del progreso tecnológico, y se culmina con el estudio del nivel de educación de la mano de obra en el sector manufacturero.

1.4.1 Concentración y ubicación geográfica de las empresas extranjeras en México

La IED es identificada como uno de los más importantes canales para la difusión del conocimiento tecnológico (Blomstrom y Kokko, 2002), razón por la cual se explica la selección de los países que son objeto de análisis de la existencia de derramas tecnológicas. A continuación se muestra la siguiente gráfica para observar la importancia que tiene el sector manufacturero en términos de la inversión extranjera.

Gráfica 14 IED por sector económico en México en millones de dólares.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría de Economía, 2014.

La gráfica 14 muestra que durante catorce años, el sector manufacturero fue uno de los principales destinos de la IED, sobre todo en los dos últimos años en donde la diferencia con el sector servicios se hace más notoria, lo que muestra la importancia del sector para los inversionistas extranjeros principalmente de EE.UU. La diferencia considerable de IED que se muestra entre el sector manufacturero y el sector servicios en el año 2001 tiene que ver con modificaciones a la Ley de Inversión para el sector servicios, específicamente con la compra de Banco Nacional de México (Banamex).

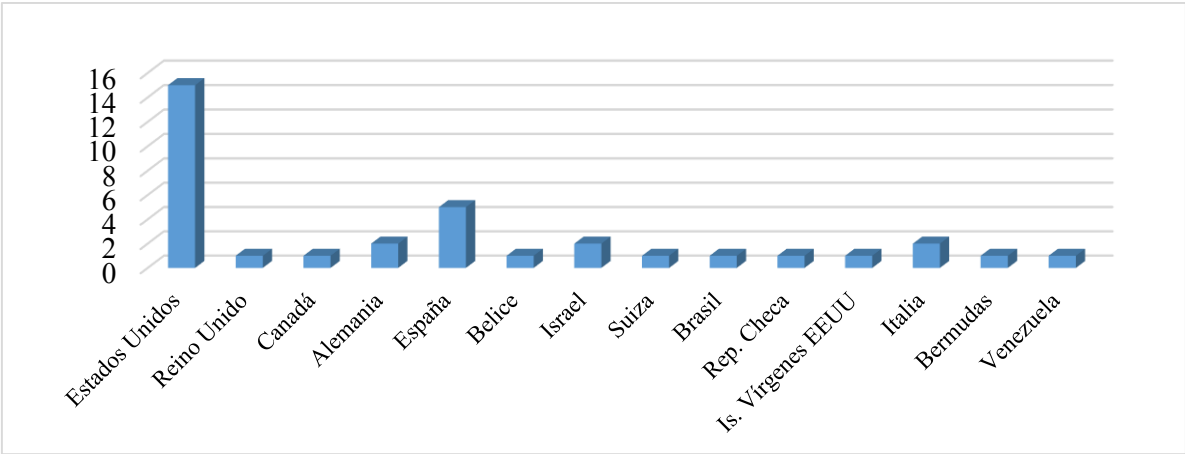
Es de valiosa importancia considerar que los mayores flujos de IED han sido en el sector manufacturero, debido a que uno de los argumentos más importantes en favor de la IED está basado en las derramas de conocimiento (Blomstrom y Koko, 2002). Si se considera que pueden existir estos beneficios que afectan positivamente en la productividad de las firmas domésticas, y que los mayores flujos de inversión extranjera directa han sido en la industria manufacturera, por consiguiente es un sector clave de estudio en cuanto a las derramas tecnológicas.

De acuerdo a Romo (2003) la IED tiene un papel importante, no sólo por ser una forma de financiamiento, sino por ser un medio para adquirir tecnología vital para el desarrollo industrial. Según Krammer (2013) en la literatura de los negocios internacionales se enfatiza

que la IED es un canal importante para las derramas tecnológicas a través de la expansión de las empresas multinacionales que transfieren nuevo equipo y *know-how* a los mercados locales.

A continuación se presentan algunas estadísticas sobre las sociedades extranjeras en el sector manufacturero en México en los últimos dos trimestres del año 2015. Existen 35 personas morales extranjeras inscritas en el registro nacional de inversión extranjera en el sector de la industria manufacturera de maquinaria y equipo. El origen de estas sociedades es el siguiente:

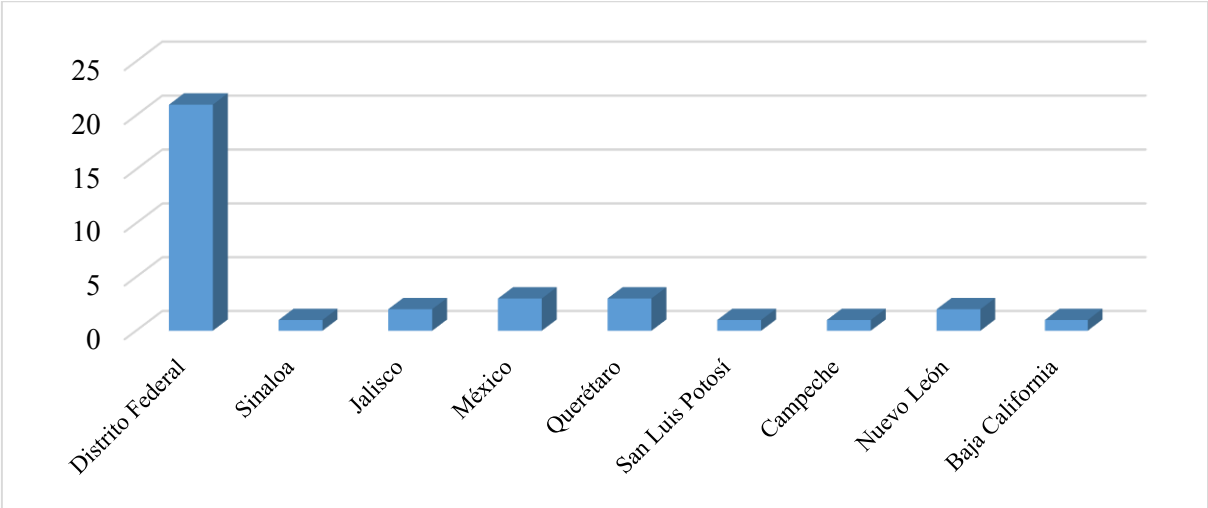
Gráfica 15 Origen de las personas morales extranjeras en la industria manufacturera de maquinaria y equipo. Enero-Junio 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, 2015.

El 42.86% de las personas morales pertenecen a EE.UU., en segundo lugar se encuentra España con un 14.29%, en tercer lugar se encuentran tres países Alemania, Israel e Italia con un 5.71% cada uno.

Gráfica 16 Distribución geográfica de personas morales en el sector manufacturero de equipo y transporte en México. Enero-Junio 2015.

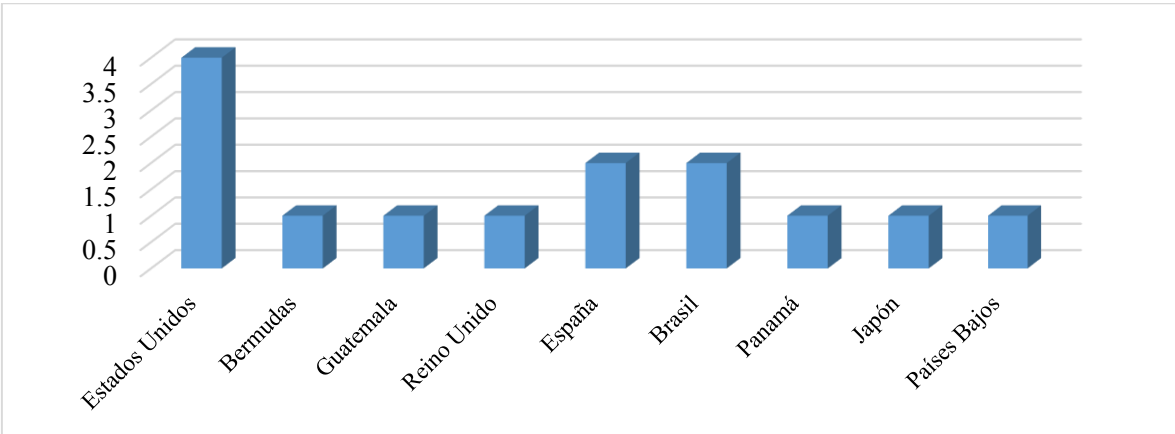


Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, 2015.

El 60% de las personas morales inscritas en el registro de inversión extranjera se localiza en el Distrito Federal, el 8.57% se localiza en Querétaro y Estado de México, en seguida se encuentra Jalisco y Nuevo León con un 5.71% y el resto de las entidades federativas que se muestran en la gráfica con un 2.86%.

Las personas morales inscritas en el registro de inversión extranjera directa de la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química son 14. El origen del capital es el siguiente:

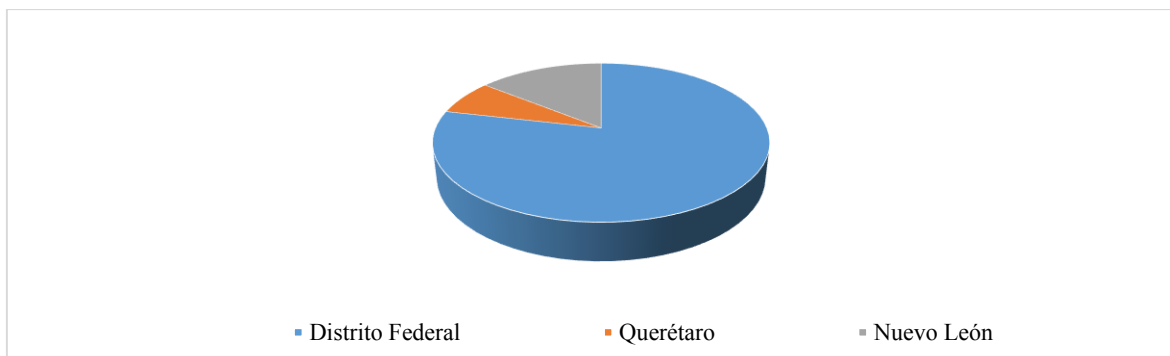
Gráfica 17 Origen de las personas morales con inversión extranjera en la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, 2015.

El 28.57% del origen de las personas morales con inversión extranjera se encuentran en la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química es de EE.UU., el 14.29% corresponde a España y Brasil y el restos a los países de la gráfica. En cuanto a la ubicación geográfica de estas personas morales en México es la siguiente:

Gráfica 18 Distribución geográfica de personas morales en la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química. Enero-Junio 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Economía, 2015.

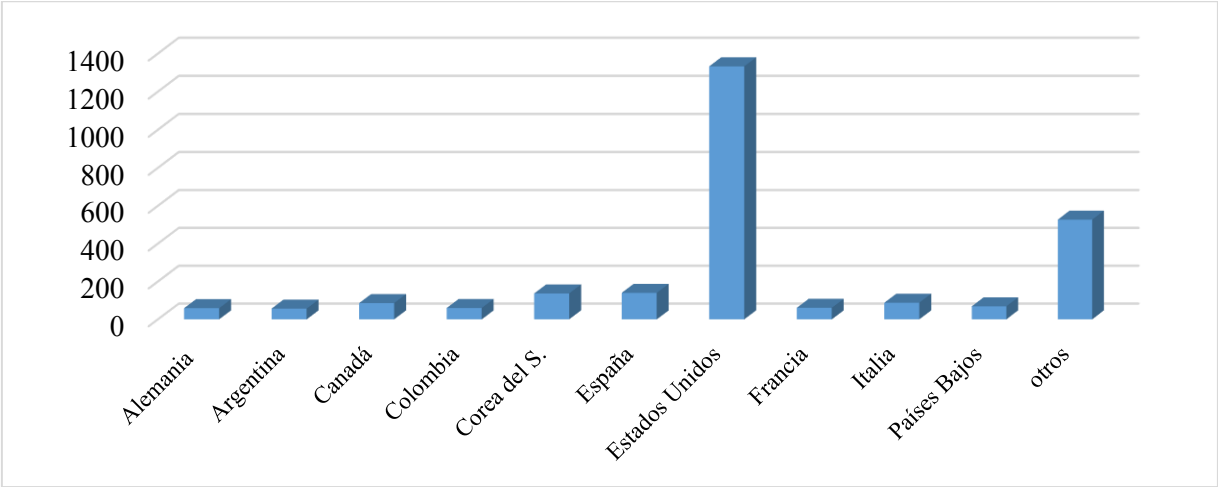
El 78.57% de las personas morales en esta industria se localizan en el Distrito Federal, seguidos por Nuevo León y el resto en Querétaro.

Finalmente se proporciona la información relativa a las empresas morales con inversión extranjera en la industria manufacturera alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles.

Son 13 personas morales las que se localizan en esta industria. 12 de las cuales pertenece a EE.UU. y solo una a España. Las entidades federativas de su localización son: 6 en el Distrito Federal, 2 en Nuevo León y 1 en Puebla, Sonora, Jalisco, Guanajuato y Quintana Roo.

La Secretaria de Economía también proporciona la información sobre las sociedades mexicanas con IED y localización geográfica agrupados en tres sectores económicos que son: industria alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles, industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química e industria manufacturera maquinaria y equipo.

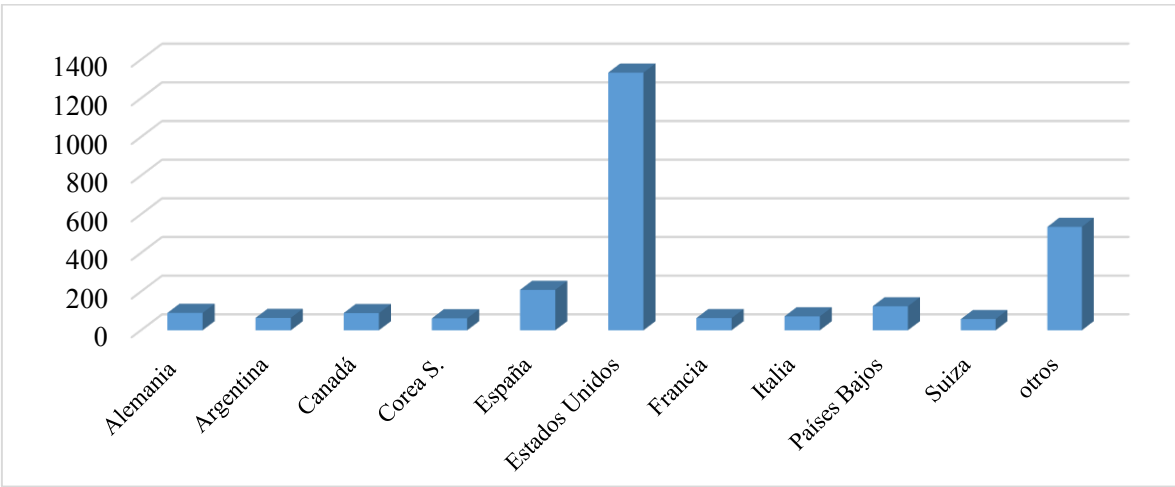
Gráfica 19 Origen de la inversión extranjera en Sociedades Mexicanas en la industria alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles.



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía, 2015.

El número de Sociedades Mexicanas con inversión extranjera en la industria alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles hasta el segundo trimestre del año 2015 fueron 2,617. De las cuales el 50.94% de la inversión proviene de EE.UU. representando un poco más de la mitad del total de la inversión en esta industria, 5.35% de España y 5.24% de Corea de Sur.

Gráfica 20 Origen de la inversión extranjera en Sociedades Mexicanas en la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química.

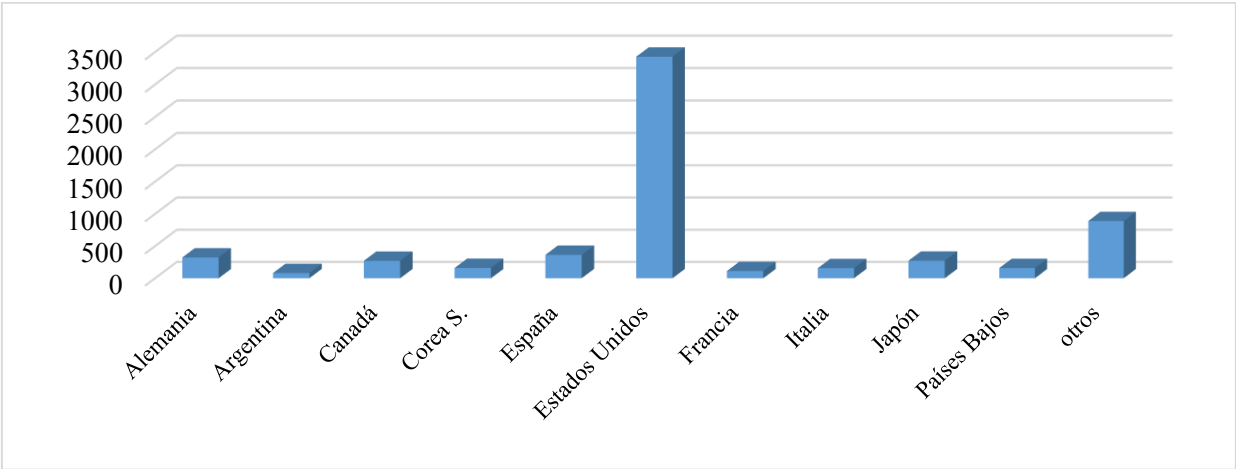


Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, 2015.

En cuanto a la IED en sociedades mexicanas de la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química, el número de empresas es mayor al sector de la gráfica 20 en un 3.13%. El inversionista mayoritario nuevamente es EE.UU. Sin embargo, en esta división la participación extranjera de EE.UU. es menor, siendo el 49.39%. Es interesante señalar, que el número de sociedades mexicanas con participación extranjera de EE.UU. es el mismo número que para el caso de la industria de alimentos, tabaco, bebidas y fabricación de textiles, la diferencia se debe al aumento en la participación de otros países en estas sociedades en esta industria. El segundo lugar corresponde a España con un 7.74% y en tercer lugar los países Bajos con un 4.59%.

A continuación la tercer división de la inversión extranjera en sociedades mexicanas de la industria manufacturera maquinaria y equipo.

Gráfica 21 Origen de la inversión extranjera en Sociedades Mexicanas en la industria manufacturera maquinaria y equipo.



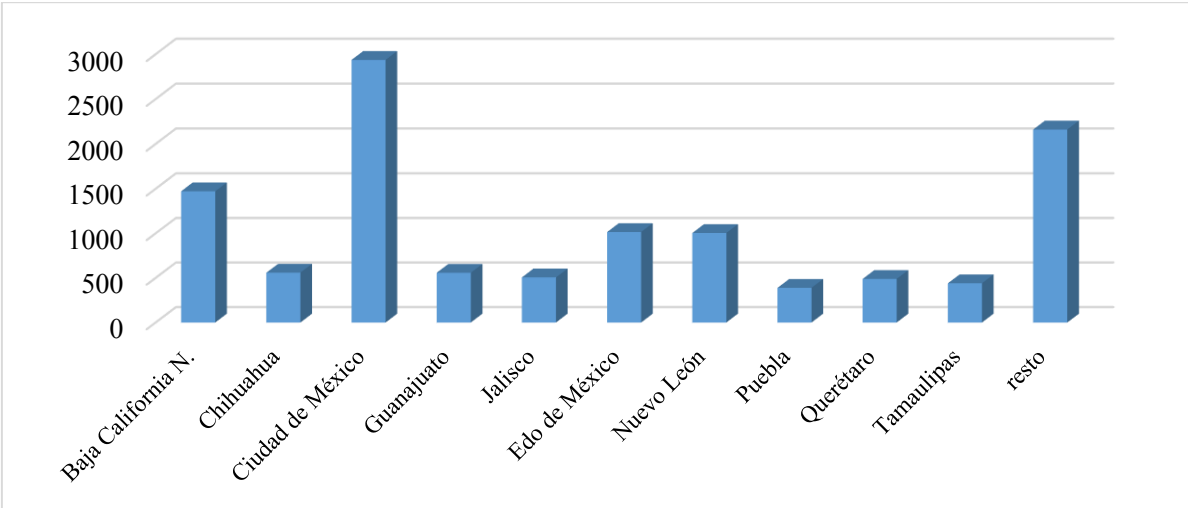
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, 2015.

El 55.15% de las sociedades mexicanas en la industria manufacturera maquinaria y equipo con capital extranjero proviene de EE.UU., en seguida se encuentra España con un 5.84% y en tercer lugar Alemania con 5.20%. Es notable que el número de sociedades mexicanas con inversión extranjera en esta industria de maquinaria y equipo se encuentra en éste sector.

Finalmente se analiza la ubicación de las sociedades con inversión extranjera directa por las entidades federativas considerando los tres sectores anteriores: la industria manufacturera maquinaria y equipo, la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e

industria química y la industria manufacturera alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles.

Gráfica 22 Distribución geográfica de las sociedades mexicanas con capital extranjero en la industria manufacturera.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, 2015.

Más de una cuarta parte de las sociedades mexicanas con inversión extranjera se localiza en el Distrito Federal (25.47%), Baja California Norte el 12.77% y el Estado de México con un 8.80%. Se puede señalar que el destino mayor de la inversión extranjera en la industria manufacturera tanto de las personas morales extranjeras como la inversión extranjera en sociedades mexicanas es la industria de maquinaria y equipo, con un 56.45% de las personas morales extranjeras y un 53.89% de la inversión extranjera en sociedades mexicanas, en segundo lugar se encuentra la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química con un 22.58% por parte de las personas morales extranjeras y un 23.41% de la inversión extranjera en sociedades mexicanas. Por último, la industria manufacturera alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles con un 20.97% de las personas morales y un 22.70% de la inversión extranjera en sociedades mexicanas.

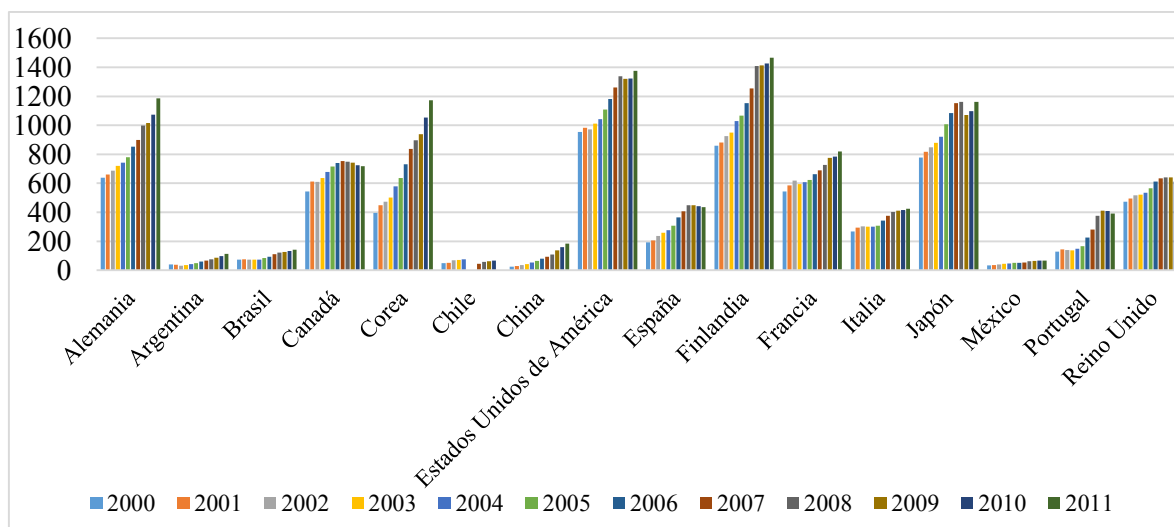
1.4.2 Gastos en investigación y desarrollo en el sector manufacturero en México

En esta sección también se estudian los gastos en investigación y desarrollo debido a que los esfuerzos que realizan los países, industrias o firmas en este rubro juega un papel muy importante para que se puedan dar las derramas tecnológicas positivas de la IED (Peri, 2009).

Como se analizará en la gráfica 20, EE.UU. es uno de los principales países inversionistas en México. Lederman (2003) señala que existen razones fuertes para pensar que aun si EE.UU. y México tuvieran el mismo nivel de capital humano, la convergencia económica deseada no sería realizada debido a los bajos niveles de investigación y desarrollo en México.

La importancia de la investigación y desarrollo radica en que no solo genera nuevo conocimiento, conocimiento que hace más productivas a las firmas, sino que también aumenta la capacidad de las firmas para poder identificar, asimilar, y explotar el conocimiento que está disponible en el exterior, esto es lo que se conoce con el nombre de capacidad de absorción (Cohen, 1989).

Gráfica 23 Gastos en investigación y desarrollo experimental per cápita por país.



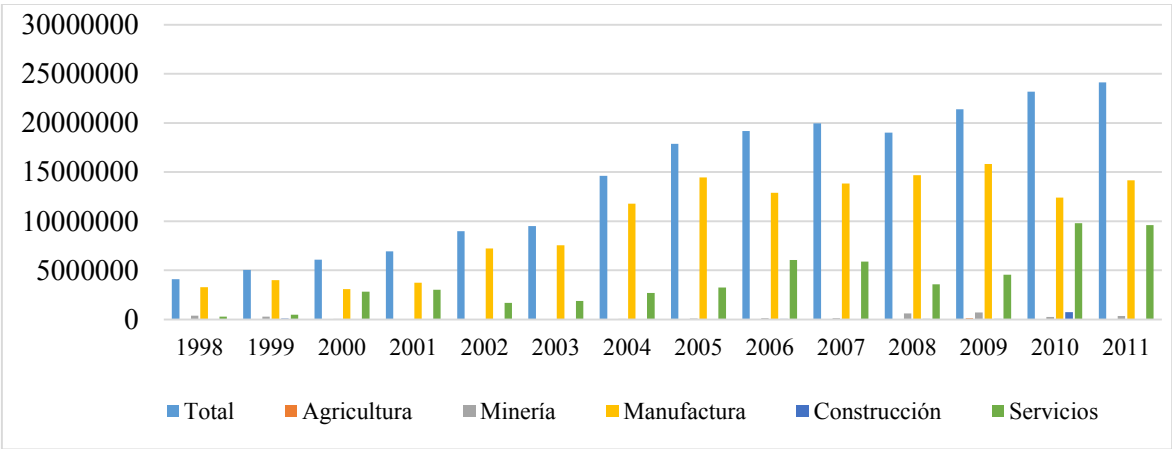
Fuente: elaboración propia con información del INEGI, 2011.

En la gráfica 23 se puede observar que la mayoría de los países que menos invierten en investigación y desarrollo son países de Latinoamérica como Argentina, Brasil, Chile y México.

Retomando lo que señala Cohen (1989) en cuanto a la capacidad de absorción, se puede decir que los países Latinoamericanos tendrían menos probabilidad de asimilar el conocimiento externo, es decir, la presencia de derramas tecnológicas podrían ser mínimas o nulas para estos países debido a esta capacidad de absorción.

Habiendo analizado los gastos en investigación y desarrollo de México en comparación con otros países. Ahora se presentan la gráfica 11 para el caso exclusivo de la industria manufacturera en México, haciendo una comparación son otros sectores económicos.

Gráfica 24 Gastos en investigación y desarrollo experimental en el sector productivo por actividad económica en México.

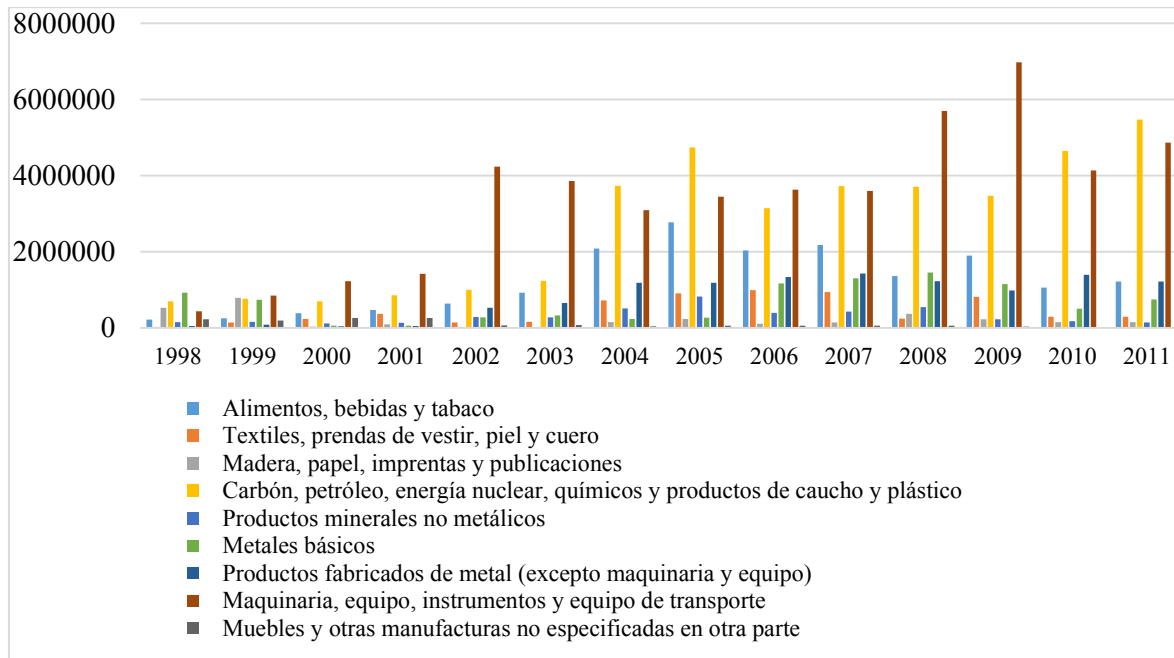


Fuente: elaboración propia con información del INEGI, 2010.

La gráfica 24 muestra que el sector manufacturero es el que más invierte en investigación y desarrollo. Por lo que es más probable esperar obtener resultados de la existencia de derramas tecnológicas en este sector debido a que incrementan la capacidad de poder absorber y asimilar el conocimiento que se encuentra en el exterior, es decir, el conocimiento tecnológico más avanzado que las firmas filiales extranjeras poseen.

Finalmente se revisan los gastos en investigación y desarrollo al nivel más desagregado posible, para poder conocer cuáles son los sectores de la industria manufacturera en donde se realizan los mayores gastos en investigación y desarrollo.

Gráfica 25 Gastos en investigación y desarrollo experimental sector manufacturero en México.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2011.

De acuerdo a la gráfica 25 los dos sectores que presentaron más inversión en investigación y desarrollo son carbón, petróleo, energía nuclear, químicos y productos de caucho y plástico así como maquinaria, equipo, instrumentos y equipo de transporte. Es importante señalar que el sector maquinaria y equipo así como equipo de transporte, son donde existe una mayor concentración de personas morales extranjeras. Lo que refleja la importancia de la industria automotriz en México que ha impulsado a otros sectores económicos como la industria aeroespacial (S.E, 2012).

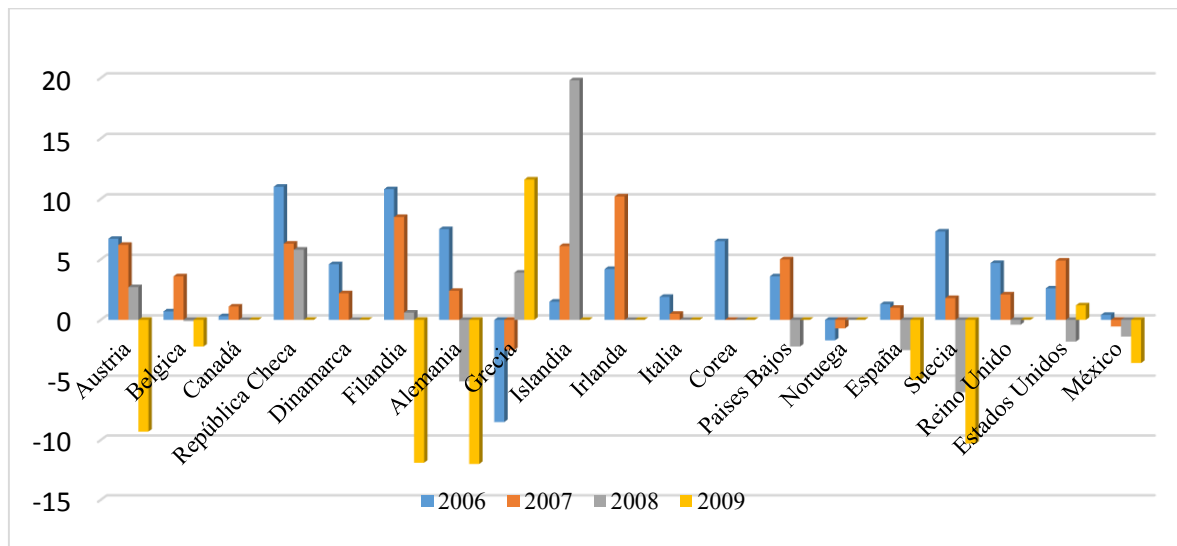
1.4.3 Análisis de la Productividad Total de los Factores a diferentes niveles de desagregación

El estudio de la productividad total de los factores (PTF) es importante para esta investigación por dos razones. La primero es que en algunos estudios empíricos de la literatura sobre derramas tecnológicas, la medición de la variable dependiente de los modelos econométricos es una medida de la PTF o una medida de la productividad laboral (Peri,

2009). El segundo aspecto tiene que ver con el uso que Lederman (2003) le proporciona a la PTF como un indicador para el análisis del progreso tecnológico en México.

En esta sección se estudia la PTF a diferentes niveles de desagregación. Primeramente se presentan dos gráficas de la PTF. La primera es una comparación entre algunos países. La segunda gráfica agrupa algunos sectores de la economía mexicana incluyendo el sector manufacturero. Finalmente, se muestra una gráfica de la PTF de los 21 subsectores de la industria manufacturera en México.

Gráfica 26 Productividad Total de los Factores de la economía mexicana.

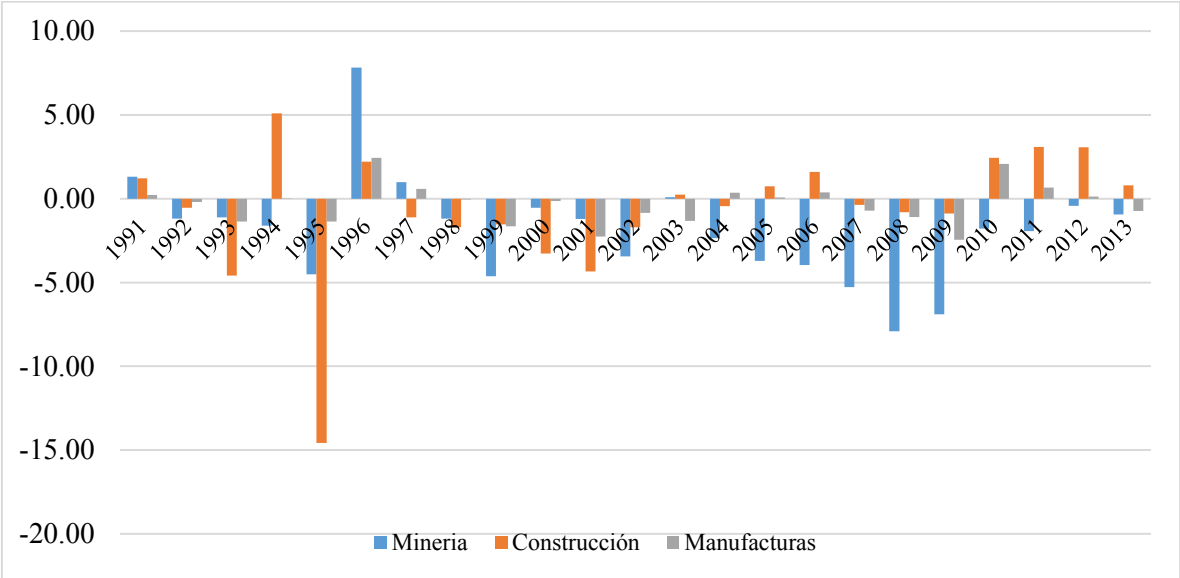


Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD, 2009.

Como se mencionó anteriormente Lederman (2003) considera al crecimiento de la PTF como un indicador del progreso tecnológico. En la gráfica 26 se muestran la PTF de algunos países. No todos los países que cuentan con niveles en cero significan que esa fue su PTF, sino que esto se debe a que no hubo información disponible para esos años, algunos ejemplos son Canadá, Dinamarca, Corea, Italia y Noruega. Al considerar la PTF como un indicador del progreso tecnológico específicamente para el caso de México, ha sido en la mayoría de años negativo excepto para el año 2006 que fue de 0.41%.

Con el fin de analizar la PTF del sector manufacturo en comparación con otros sectores de la economía mexicana, se presenta la siguiente gráfica:

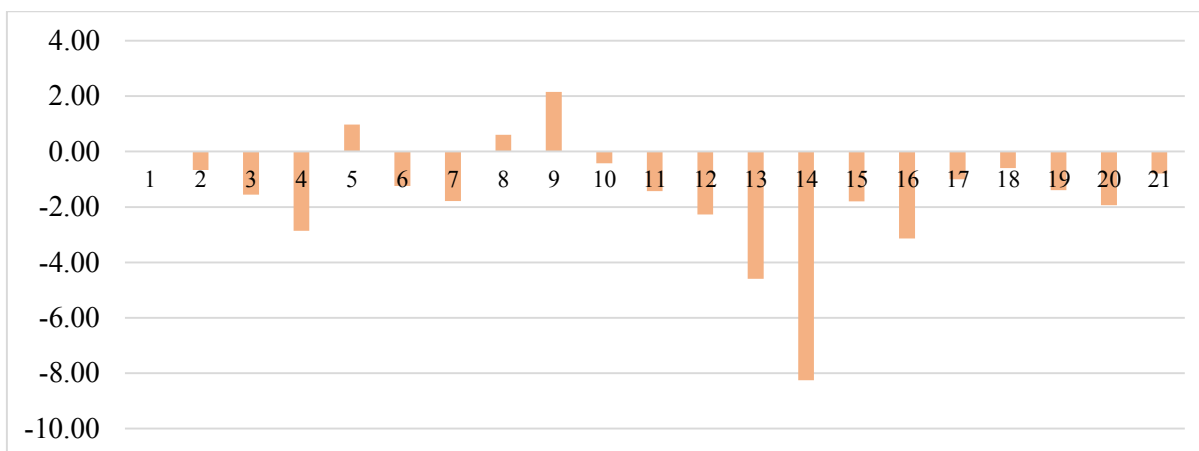
Gráfica 27 Productividad Total de los Factores en el sector secundario en México.



Fuente: elaboración propia con información del INEGI, 2014.

El sector manufacturero en México no ha tenido un crecimiento de la PTF constante. En el año 1996 es interesantemente observar que los tres sectores presentaron crecimiento, llegando a ser el crecimiento de la minería del 7.8%. Ahora bien, es importante señalar que la información está muy agregada, hablar de la industria manufacturera en su conjunto, podría compensar resultados negativos con resultados positivos. Las firmas son diferentes en cuanto a sus niveles de productividad (Guadalupe, 2012) por lo cual lo más deseable realizar un estudio desde su la perspectiva microscópica. Sin embargo, se tienen limitaciones en cuanto al nivel de información para el caso de México, por lo que para fines del estudio econométrico se realizará con datos al nivel de desagregación más cercano posible a la firma, es decir, a seis dígitos. El hecho de que los resultados positivos y negativos que se pudieran encontrar entre los diferentes subsectores se pueden compensar, se pueden observar en la siguiente gráfica.

Gráfica 28 Productividad Total de los Factores de la industria manufacturera en México 2008.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2013.

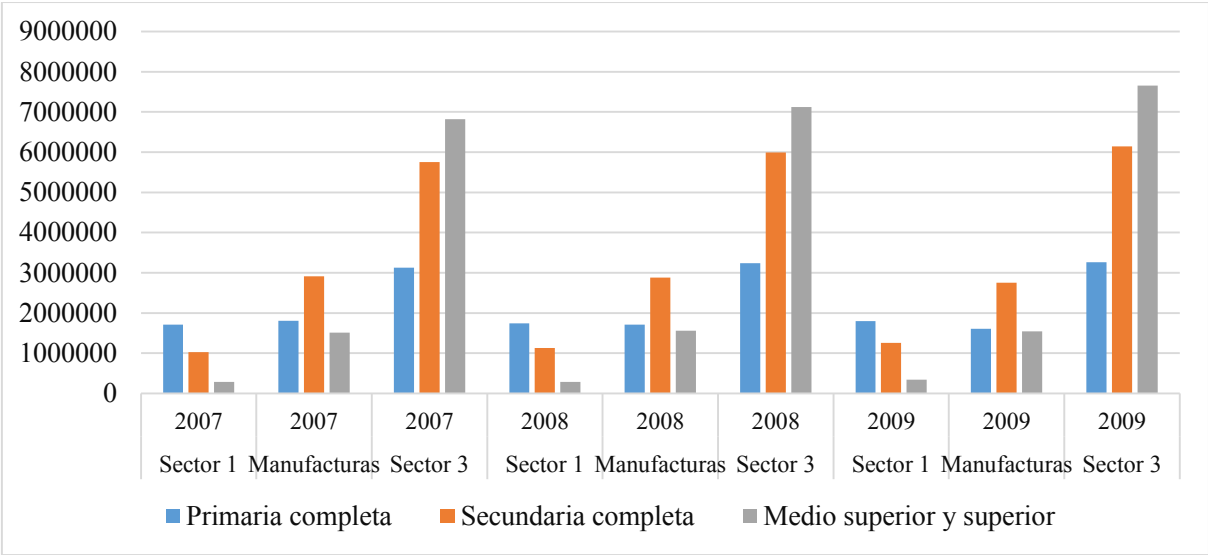
Se tomó como ejemplo el año 2008 que también es el año que se utilizó en el modelo econométrico de esta investigación. Como se puede observar, mientras que en la gráfica 27 la productividad total de los factores del sector manufacturero es negativa, en la gráfica 28 se puede apreciar que las industrias de fabricación de prendas de vestir, industria del papel e impresión e industrias conexas presentan una PTF positiva. Por lo que se espera que a niveles de desagregación mayores se encontrarán resultados diferentes. Por lo tanto es importante usar los niveles más desagregados posibles para el estudio de las derramas tecnológicas. Sin embargo, el uso de las gráficas anterior ayuda a obtener un panorama general de la situación tecnológica del sector y su relación con las derramas tecnológicas. En el sentido de que en el supuesto de que existan derramas tecnológicas en ciertos sectores de la industria manufacturera, estas derramas se esperan sean mínimas.

1.4.4 La mano de obra en el sector manufacturero en México

Por último se analiza el nivel de educación de la mano de obra en el sector manufacturero debido a que el nivel de educación de la mano de obra afecta positivamente en los cambios de la PTF (Narula, 2003). Para los estudios empíricos como Jordaan (2005, 2008), Kokko (1992) y Blomström y Persson (1983) usan un modelo econométrico para la medición de la existencia de derramas tecnológicas donde agregan una variable del nivel de la mano de obra

con la que se busca medir el nivel de educación debido a que también se presume afecta positivamente en la productividad laboral de las firmas locales. En la literatura de las derramas tecnológicas el capital humano es el factor más importante para la difusión del conocimiento que puede estar en un producto, proceso o estructura organizacional como ya se estudió anteriormente. Por lo que la mano de obra juega un papel importante en esta difusión, ya que a través de interacciones personales el conocimiento se difunde (Acs y Audretsch, 2005).

Gráfica 29 Promedio de trabajadores por nivel de educación de algunos sectores económicos en México.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2014.

De acuerdo a la gráfica 29 el sector manufacturero presenta casi la misma tendencia durante los tres años de análisis, en cuanto al nivel de escolaridad de sus trabajadores, siendo el personal ocupado con secundaria completa el de mayor número. Así mismo, se puede apreciar que para el año 2009 el nivel de trabajadores con primaria completa llegó a converger con el nivel medio superior y superior que se encontraba en los dos años anteriores por debajo. Lo que da pauta para concluir que la mayoría de la mano de obra en el sector manufacturero es de nivel educativo básico lo que nuevamente confirma que una de las principales motivaciones de la IED en México es la mano de obra barata así como la importancia de la maquila en México.

1.5 Marco jurídico de la IED

A continuación se presenta una descripción del marco jurídico de la inversión extranjera en México y se presentan algunas gráficas sobre la presencia de las firmas extranjeras, con información del año 2015.

La Dirección General de Inversión Extranjera (DGIE) es la Unidad Administrativa de la SE, entre otras cosas, de emitir resoluciones administrativas bajo la Ley de Inversión Extranjera, administrar y operar el Registro Nacional de Inversiones Extranjeras (RNIE), elaborar y publicar estadísticas sobre el comportamiento de la IED en el territorio nacional, fungir como Secretaría Técnica de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (CNIE), representar a México ante los foros internacionales de inversión, coadyuvar en la promoción y atracción de inversiones, difundir información y estudios sobre el clima de inversión en el país e instrumentar lineamientos de política pública en materia de IED.

La CNIE es el órgano intersecretarial integrado por los titulares de las Secretarías encargado de dictar los lineamientos de política en materia de inversión extranjera y diseñar mecanismos para promover la inversión en México, resolver, a través de la SE, sobre la procedencia y en su caso, sobre los términos y condiciones de la participación de la inversión extranjera, ser un órgano de consulta obligatoria en materia de inversión extranjera y así como establecer los criterios para la aplicación de las disposiciones legales para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (SE, 2010).

Las inversiones en México están reguladas por el siguiente marco legal jurídico nacional.

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. Ley de Inversión Extranjera.
3. Reglamento de la Ley de Inversión Extranjera.
4. Decreto de reformas al Reglamento de la Ley de Inversión Extranjera (31 de octubre de 2014).
5. Resoluciones Generales de la CNIE.
6. Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
7. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

8. Acuerdo Delegatorio de Facultades de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, (Secretaría de Economía).
9. Reglamento Interior de la Secretaría de Economía.

Un extranjero puede participar de la siguiente manera en México (SE):

- 1.- A través de una sucursal.
- 2.- En sociedades mexicanas nuevas.
- 3.- Comprando acciones de sociedades mexicanas ya constituidas.

De acuerdo con el artículo 4º de la Ley de Inversión Extranjera las personas físicas o morales podrán participar en cualquier proporción en el capital social de las sociedades mexicanas. Excepto en el caso en donde la inversión extranjera participe en un porcentaje mayor al 49% en las actividades económicas y sociedades siguiente de acuerdo al artículo 8º de la misma Ley de Inversión Extranjera:

- 1.- Servicios portuarios a las embarcaciones para realizar sus operaciones de navegación interior, tales como el remolque, amarre de cabos y lanchaje;
- 2.- Sociedades navieras dedicadas a la explotación de embarcaciones exclusivamente en tráfico de altura;
- 3.- Sociedades concesionarias o permisionarias de aeródromos de servicio al público;
- 4.- Servicios privados de educación preescolar, primaria, secundaria, media superior, superior y combinados;
- 5.- Construcción, operación y explotación de vías férreas que sean vía general de comunicación, y prestación del servicio público de transporte ferroviario

De acuerdo al artículo 7º de la Ley de Inversión Extranjera existe una regulación específica en algunas actividades y adquisiciones, es decir, se limite estableciendo los porcentajes de participación extranjera de la siguiente manera:

- 1.- Hasta el 10% en Sociedades cooperativas de producción;

2.- Hasta el 25% en a) Transporte aéreo nacional; b) Transporte en aerotaxi; y c) Transporte aéreo especializado;

3.- Hasta el 49% en Fabricación y comercialización de explosivos, armas de fuego, cartuchos, municiones y fuegos artificiales, sin incluir la adquisición y utilización de explosivos para actividades industriales y extractivas, ni la elaboración de mezclas explosivas para el consumo de dichas actividades; q) Impresión y publicación de periódicos para circulación exclusiva en territorio nacional; r) Acciones serie “T” de sociedades que tengan en propiedad tierras agrícolas, ganaderas y forestales; s) Pesca en agua dulce, costera y en la zona económica exclusiva, sin incluir acuicultura; t) Administración portuaria integral; u) Servicios portuarios de pilotaje a las embarcaciones para realizar operaciones de navegación interior en los términos de la Ley de la materia; v) Sociedades navieras dedicadas a la explotación comercial de embarcaciones para la navegación interior y de cabotaje, con excepción de cruceros turísticos y la explotación de dragas y artefactos navales para la construcción, conservación y operación portuaria; w) Suministro de combustibles y lubricantes para embarcaciones y aeronaves y equipo ferroviario, y x) Radiodifusión. Dentro de este máximo de inversión extranjera se estará a la reciprocidad que exista en el país en el que se encuentre constituido el inversionista o el agente económico que controle en última instancia a éste, directa o indirectamente.

1.6 Justificación de la investigación

Es conveniente realizar la presente investigación debido a que permitirá conocer si la IED generó derramas tecnológicas que son uno de los beneficios que con mayor frecuencia es esperado por parte de los gobiernos de los países anfitriones de la IED. Ya que se podrá conocer si la presencia de las firmas extranjeras el sector manufacturero en México ha generado externalidades positivas para las firmas domésticas. Cabe mencionar que el sector manufacturero en México ha cobrado mucha importancia. El conocer si hubo derramas tecnológicas positivas en el sector manufacturero servirá como base considerar las políticas en cuanto a la inversión extranjera en México de tal manera que se pueda obtener el máximo beneficio creando condiciones adecuadas en la industria manufacturera para que se beneficie no solo en aumento de capital, mayor número de empleos, etc., sino también de los efectos de transferencia de conocimiento.

Así mismo los resultados de esta investigación servirán para contrastar con aquellos que se midieron en años anteriores, ya que esta investigación se realiza catorce años después de la firma de uno de los principales tratados de México, el TLCAN, con uno de los mayores inversionistas extranjeros, EE.UU; ayudando a entender de una manera más amplia los factores que están en juego en las derramas tecnológicas. Así mismo, se analizará de manera más amplia el efecto de las derramas tecnológicas al tomar en cuenta las derramas horizontales y verticales así como la ubicación geográfica de las firmas.

Al hacer uso de información al nivel más desagregado posible haciendo división de firmas domésticas y extranjeras se hace una mayor aproximación a la realidad y se da pauta a que los estudios posteriores puedan considerar aspectos del grado de desagregación de la información, para el momento en el cual se pueda tener acceso a información a nivel micro se pueda llevar a cabo futuras investigaciones. Así como el perfeccionamiento de la medición de las variables que miden las derramas tecnológicas.

1.7 Preguntas de investigación

De acuerdo a la revisión de la literatura de las derramas tecnológicas y una vez definido el problema y contextualización de este estudio, a continuación se presentan las preguntas de investigación.

1. ¿La IED generó derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero de México en el año 2008?
2. ¿La IED propició derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero de México en el año 2008?
3. ¿El grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras impulsó positivamente las derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero en México en el año 2008?
4. ¿El grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras afectó positivamente las derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero en México en el año 2008?

1.8 Objetivos de la investigación

Una vez realizado el planteamiento de las preguntas de investigación, se presentan los siguientes objetivos.

1. Determinar si la IED generó derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero de México en el año 2008.
2. Evaluar si la IED propició derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero de México en el año 2008.
3. Conocer si el grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras impulsó las derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero en México en el año 2008.
4. Saber si el grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras afectó las derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero en México en el año 2008.

1.9 Hipótesis de investigación

De acuerdo a la revisión de la literatura sobre las derramas tecnológicas se muestran las hipótesis de esta investigación.

Hipótesis 1. La IED no generó derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero de México en el año 2008.

Hipótesis 2. La IED propició derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero de México en el año 2008.

Hipótesis 3. El grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras impulsó positivamente las derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero en México en el año 2008.

Hipótesis 4. El grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras afectó positivamente las derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero en México en el año 2008.

CAPÍTULO II. ELEMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Aspectos teóricos de la IED

A lo largo del tiempo han surgido teorías que han buscado explicar la IED y el efecto de las firmas multinacionales en las economías anfitrionas. Estas teorías de la IED tienen puntos en común. Por ejemplo, un aspecto importante que con mayor frecuencia se menciona en estas teorías es el de los activos específicos que posee una firma y que le permiten crear una ventaja competitiva. Otro aspecto en común es la localización de la producción en mercados extranjeros, básicamente la pregunta en este último aspecto es el por qué una firma mueve su producción a otros países. Un ejemplo de lo mencionado anteriormente son los costos de transacción. En esta sección se abordarán el estudio de algunas teorías más importantes que explican la IED y el comportamiento de las firmas multinacionales.

2.1.2 Internalización de las empresas transnacionales

Ronald Coase (1937) fue el fundador de la teoría de la internalización de las empresas transnacionales, argumentando que cuesta menos evitar usar el mercado que usarlo. Coase (1937) postuló que cuando una firma se expandía, significaba que buscaba reducir los costos de utilizar el mercado, mediante la internalización de ciertas transacciones, lo que explica el crecimiento de las firmas transnacionales (Armas, 2011).

La teoría de la internalización fue posteriormente conceptualizada por Buckley y Casson (1976) en dos capítulos titulados “Una teoría a largo plazo de la empresa multinacional (*A Long Run Theory of the Multinational Enterprise*)” y “Teorías alternativas de las empresas transnacionales (*Alternative Theories of the Multinational Enterprise*)” estos dos capítulos proveen una idea de la teoría de la internalización. Buckley y Casson (1976) demostraban que la empresa multinacional organiza conjuntos de actividades internamente que le permitan explotar sus ventajas específicas. Es decir, la teoría de la internalización postula que la IED debería de ocurrir cuando una firma puede incrementar su valor al internalizar mercados para ciertos de sus activos específicos, activos que incluyen: 1) *know-how* 2) habilidades de *marketing* 3) gerencia efectiva (Mork, 1992). La internalización actúa como un mecanismo jerárquico para desarrollar y explotar las ventajas específicas de la firma. En otras palabras,

es una alternativa al mercado externo para desarrollar y explotar el conocimiento. Así mismo, Buckley y Casson (1976) demostraron que cualquier tipo de imperfección de mercado puede conducir a una presión debido a la internalización de las empresas multinacionales (Rugman y Verbeke, 2007). Esta teoría también sostiene que como los activos intangibles poseen ciertas características de bienes públicos, por ejemplo en que su valor aumenta en proporción directa a la escala de los mercados de la firma. Por lo que para comprender el valor potencial adicional de emplear estos activos intangibles en el extranjero, la firma debe internalizar el mercado para estos activos (Mork, 1992).

Fue hasta la publicación de Hennart (1977) que ofreció una explicación superior de los principios de la teoría de la internalización. Particularmente Hennart (1982) desarrolla modelos que distinguen entre integración vertical y horizontal y explora a mayor detalle las alternativas de los contratos de las firmas (Rugman y Verbeke, 2007).

2.1.3 El paradigma ecléctico de Dunning (1980-1988)

Es importante señalar que en esta sección se hará referencia al paradigma ecléctico de Dunning (1980-1988), sus últimas modificaciones y perspectivas en relación con el uso del paradigma para explicar la IED y la actividad de las empresas multinacionales después de finales del siglo pasado y principios de este siglo, donde aspectos como el conocimiento han sido tan importantes.

El paradigma ecléctico de Dunning (1980-1988) ha sido el marco referencial más dominante para explicar la IED, así como las actividades llevadas a cabo en el exterior por parte de las empresas multinacionales (Denisia, 2010). Esta teoría señala que la extensión, geografía y la composición industrial de la producción extranjera llevada a cabo por firmas extranjeras son factores que están determinados por la interacción de tres variables interdependientes (Dunning, 2000). Estas tres variables son 1) ventajas de propiedad 2) localización 3) internalización.

La primera variable consiste en ventajas de propiedad que se refiere a los activos intangibles que posee una firma que son exclusivos de ella, y que además pueden ser transferidos dentro

de las firmas transnacionales a bajos costos, traduciéndose en altos ingresos o bajos costos. Este subparadigma afirma que *ceteris paribus* entre mayor sean las ventajas de propiedad que poseen las firmas, en relación con otras, particularmente con las empresas domésticas de los países en donde están buscando hacer su inversión, mayor será la probabilidad de que realicen o incrementen su producción extrajera (Dunning, 2000). Existen tres tipos de ventajas específicas, la primera se trata de ventajas de monopolio, que son el acceso privilegiado a mercados, recursos naturales limitados, patentes y marcas (Denisia, 2010). Se presume que estas ventajas crean algún tipo de barrera de entrada a mercados de productos finales para las firmas que no poseen dichas ventajas (Dunning, 2000). Para que una firma entre a un mercado extranjero, es necesario que posea esas características que triunfarían sobre los costos de operación en un mercado extranjero (Denisia, 2010).

La segunda variable es la localización, una vez que las firmas cuentan con ventajas en cuanto a sus activos, debe de haber mayor ventaja para la compañía que posee estas características en usar estas ventajas en lugar de venderlas o rentarlas a firmas extranjeras. Las ventajas de localización de los diferentes países son el factor clave para determinar quién será los países anfitriones para las actividades de las firmas transnacionales (Denisia, 2010). Es decir, esta ventaja se refiere a las atracciones de localización de las regiones o países que se tienen como alternativa para llevar a cabo las actividades de valor agregado de las empresas multinacionales. Este sub paradigma afirma que entre más las dotaciones (*endowments*) sean inmóviles, naturales o creadas, las cuales son necesarias para usarse juntamente con sus ventajas competitivas de propiedad, favoreciendo la presencia en una localización extranjera más que en una doméstica, las firmas escogerán en mayor manera aumentar o explotar sus ventajas específicas a través de la IED (Dunning, 2000).

Finalmente se presenta la tercer característica que es de internalización en donde señala que entre mayor sean los beneficios netos de internalizar en el exterior mercados de productos intermedios, mayor la probabilidad de que una firma prefiera ocuparse en la producción extranjera en sí misma, en lugar de comprar licencias para hacer eso (Dunning, 2000).

Un aspecto muy importante de notar es que como lo señala el mismo autor del paradigma, Dunning (2000), la configuración de este paradigma de ventajas de los parámetros de propiedad, localización e internalización a los que se enfrenta cada firma particular, y la

respuesta de la firma a tal configuración están fuertemente relacionadas con el contexto. Particularmente, reflejará los aspectos económicos y políticos de un país o región de las firmas inversionistas y de los países o regiones en donde están buscando invertir. Es decir, que los resultados esperados se encuentran también en función de otros aspectos que dependerán de las características (políticos y económicos) de tanto el país inversionista como el país en donde se realice la inversión.

En relación a lo mencionado anteriormente Dunning (2000) llega a mencionar que podría ser posible hacer hipótesis sobre algunos sectores en particular tales como farmacéuticos o de petróleo. Poniendo como ejemplo a sectores tales como el farmacéutico y petrolero en donde podría ser probable que generaran más IED que otros, debido a que las características de unos sectores generan más ventajas de propiedad únicas o porque sus necesidades de localización favorecen la producción fuera de sus países o porque los beneficios de internalización de los mercados de bienes intermedios en el extranjero son mayores. Dunning (2000) también menciona que es posible predecir que la actitud a la IED será mayor en unos países que en otros simplemente por conocer sus historias económicas, las competencias básica de sus firmas domésticas, el tamaño de sus mercados domésticos, su experiencia en mercados extranjeros, y la localización y atracción de sus recursos inmóviles y capacidades.

La relevancia de los componentes individuales del paradigma ecléctico según su propio autor, Dunning (2000) dependerá de si se busca explicar los determinantes estáticos o dinámicos de la actividad de las empresas multinacionales. Por ejemplo, la teoría del ciclo del producto de Vernon (1966) se ocupó no solamente de explicar el proceso por el cual las firmas profundizaban o ensanchaban sus mercados, sino también en cómo sus necesidades de localización podían cambiar al moverse de un estado de producción de innovación a uno estandarizado. Inicialmente el paradigma ecléctico atendía primariamente a temas relacionados con lo estático y eficiencia, pero más reciente ha dado atención a la competitividad dinámica y la estrategia de localización de las firmas (Dunning, 1995;1998).

2.1.4 La teoría del ciclo de Vernon (1966)

La teoría del ciclo de producción de Vernon (1966) se usó para explicar la IED de compañías de EE.UU. en el oeste de Europa después de la Segunda Guerra Mundial (SGM). Vernon habla de estados de producción (Denisia, 2010).

Durante el primer estado el producto es elaborado en un solo país avanzado donde la comunicación entre mercado y los ejecutivos directamente relacionados con el nuevo producto es rápido y fácil y en donde una gran variedad de entradas (*inputs*) ¹que se pueden necesitar por parte de la unidad productora son fácilmente conseguidos (Vernon, 1966). Después sigue el estado de maduración del producto donde cierto grado de estandarización tanto en el proceso de producción como en las características del bien toma lugar mientras la necesidad de flexibilidad declina. Durante este segundo estado, la producción en el extranjero puede comenzar. Finalmente el producto entra en la última etapa de su vida, convirtiéndose completamente estandarizado, y es en este estado donde la producción puede tomar lugar aun en países menos desarrollados, donde puede ofrecer ventajas comparativas en términos básicamente de costos de mano de obra menores (Kottaridi et, al. 2004).

¹ Se refiere a los insumos necesarios para la producción o a los elementos que se ingresan a un sistema para obtener un resultado.

2.2 Literatura sobre las ventajas competitivas y la localización de la producción de las empresas multinacionales

Después de haber realizado un análisis de las teorías más importantes que proveen una explicación de la IED y las empresas multinacionales, se puede señalar que su énfasis y puntos en común son las ventajas competitivas que una firma posee en relación con sus competidores y dónde deciden llevar a cabo su producción. A continuación se estudiarán algunos otros puntos de vista en la literatura en las últimas décadas sobre estos dos aspectos importantes que son las ventajas competitivas y la localización de la producción.

El primer tipo de ventaja se refiere a que una firma multinacional posee ventajas competitivas en relación con sus competidores y si las ganancias por explotar estas ventajas en el extranjero son mayores que las internas entonces se explica la IED. A su vez la literatura ha sugerido tres clases de ventajas competitivas. Algunas de ellas se mencionaron desde la perspectiva de las teorías antes mencionadas. Sin embargo, se analizarán desde otros puntos de vista que han surgido en la literatura en las últimas décadas. El reconocimiento del primer tipo de ventajas competitivas surgió en los años sesentas y se refieren a las ventajas de posesión y explotación del poder del monopolio (Dunning, 2000). Uno de los primeros autores en mencionar esto fue Hymer (1960) quien menciona algunas circunstancias que causan que una firma controle a otra en un país extranjero, unas de ellas es que algunas firmas tienen ventajas en una actividad en particular y estas firmas pueden encontrar rentable explotar estas ventajas al establecer operaciones en el extranjero. También se encuentra la organización industrial que se describirá a continuación.

2.2.1 Organización industrial

También conocida como economía industrial, es el estudio de las operaciones y desempeño de mercados imperfectamente competitivos así como el comportamiento de las firmas en dichos mercados. Es el área de la economía que concierne los mercados y firmas donde la aplicabilidad y explicación de la teoría de la competencia perfecta es cuestionada por la razón

de que hay insuficiente competencia, siendo el estudio central de la organización industrial determinar “cuando” y “porque” la competencia será insuficiente.

Para entender el estudio de la organización industrial un poco más a detalle se puede dividir en tres apartados: 1) el primero se refiere a la estructura y organización de los mercados, a su vez este apartado se sub divide en cuatro más: a) los límites de la firma (*firm boundaries*) que se refiere al estudio de la extensión de las actividades de la firma en cuanto a su producción en particular se encarga del estudio de los factores que determinan la extensión a la que una firma esta verticalmente integrada. Entendiéndose por lo anterior cuando un número de estados de la producción son organizados dentro de una solo firma en lugar de que cada estado corresponda a diferentes firmas. La organización industrial también se encarga del estudio de las firmas que no llevan a cabo sus actividades de manera interna, por ejemplo el *outsourcing*² b) la concentración de vendedores (*seller concentration*) que se encarga del estudio de la distribución de las firmas en cuanto a su tamaño y número c) diferenciación del producto (*product differentiation*) básicamente se refiere a que los productos son heterogéneos y no vistos como sustitutos perfectos d) condiciones de entrada (*conditions of entry*) se refiere a la disminución a la que las nuevas firmas pueden entrar a un mercado, es decir, los elementos que constituyen una barrera de entrada así como factores que permiten a una firma aumentar el precio por encima de sus costos marginales 2) La manera en que la organización y estructura de los mercados afecta el comportamiento de las firmas y el desempeño de los mismos mercados. Si los productos elaborados por las diferentes firmas no son vistos como sustitutos perfectos por parte de los consumidores, entonces habrá un papel para la competencia no basada en los precios. Considerando a su vez otros instrumentos competitivos como las características de los productos, publicidad y gastos en investigación y desarrollo 3) La influencia del comportamiento de las firmas en la estructura, organización y en el comportamiento de los mercados que a diferencia del punto anterior se refiere a la adaptación de una perspectiva más dinámica y al reconocimiento de la posibilidad de efectos de retroalimentación que van en dirección de la conducta de la firma a la estructura del mercado, se espera que las estrategias que las firmas adoptan en el presente tienen la intención de cambiar la estructura del mercado y en este sentido el comportamiento

² Se refiere a cuando una organización transfiere algunas de sus tareas o actividades a un proveedor (Gnuschke, 2004).

de la firma en el futuro. Específicamente en estrategias que pueden ser empleadas debido a aspectos como la investigación y el desarrollo (Ware, 2000).

Algunos autores representativos de la organización industrial y el primer tipo de ventaja competitiva son Caves (1971) quien distingue entre IED horizontal y vertical y enfatiza en la importancia de la diferenciación del producto en el caso de la IED horizontal. La habilidad de diferenciar productos incluyendo la publicidad y las habilidades concomitantes desarrolladas para abastecer un mercado, son desde su punto de vista, las ventajas monopolísticas cruciales detrás de la IED horizontal. Otras ventajas como conocimiento tecnológico derivadas de la inversión en investigación y desarrollo, se espera que estén altamente correlacionadas con capacidades de diferenciación (*differentiation capabilities*) debido a que la mayor parte de estas inversiones están dirigidas al desarrollo de nuevos productos y a la mejora de los productos existentes (Blomstrom, 2002).

Michael Porter (1980) menciona que la formulación de estrategias competitivas conlleva la consideración de cuatro factores clave que determinan los límites en los cuales una compañía puede lograr competir exitosamente. Sin embargo, solo se mencionará el que se relaciona con la ventaja competitiva que se está analizando para fines de esta sección. Es lo que conoce como las fortalezas y debilidades de una compañía, que son su perfil de activos y habilidades en relación con sus competidores, incluyendo recursos financieros, posición tecnológica, identificación de marca (*brand identification*) entre otras.

La segunda ventaja competitiva se refiere a todos aquellas que se dan por la posesión de un conjunto de recursos y capacidades que tienen características de que son escasos, únicos y sostenibles que en esencia reflejan la eficiencia técnica superior en relación con sus competidores. La evaluación y contribución de este tipo de ventajas competitivas se encuentran en el punto de vista basado en los recursos (*resourced based view*) y teorías evolutivas de la firma (Duning, 2000).

2.2.2 El punto de vista basado en los recursos (*Resourced-based view*)

El punto de vista basado en los recursos se origina de la idea de Penrose (1959), quien considera a la firma como un conjunto (*bundle*) de recursos que tiene a su disposición o tiene acceso, y que son valiosos, raros y no imitables (*inimitables*). La fuente de la ventaja competitiva es la capacidad de explotar un conjunto de recursos que la empresa tiene a su disposición o tiene acceso, los cuales poseen las características antes mencionadas (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991). La organización, actuando en el sentido más sabio debe favorecer la coordinación y completa explotación del potencial de estos recursos. Los mecanismos que bloqueen o limitan el proceso de imitación juegan un papel decisivo. Mecanismos tales como condiciones únicas o imposible de ser repetidas en la historia, así como la disponibilidad de sistemas para proteger la innovación que se combina con condiciones de “ambigüedad causal” (*causal ambiguity*³) y “complejidad social” (*social complexity*⁴). En algunos casos, el entendimiento tácito, la complejidad y la especificidad de los recursos pueden hacer la conexión causal entre los recursos y las ventajas competitivas indescifrables (Sciarelli, 2008).

Algunos autores representativos en esta sección se encuentran Barney (1991) quien señala que los recursos de una firma, incluyen todos los activos, capacidades, procesos organizacionales, atributos de la firma, información, conocimiento, etc. controlados por una firma y que le permite concebir e implementar estrategias que mejoran su eficiencia y efectividad (Daft, 1983). También clasifica los recursos de una firma en tres categorías: 1) recursos físicos de capital (Williamson, 1975), 2) recursos de capital humano (Becker, 1964) y 3) recursos de capital organizacional (Tomer, 1987). Los recursos físicos de capital incluyen la tecnología física usada en una firma, la planta y equipo de una firma, su localización geográfica, y su acceso a materias primas. Los recursos de capital humano incluyen el entrenamiento, experiencia, juicio, inteligencia, relaciones, perspicacia de gerentes individuales y trabajadores en una firma. Los recursos de capital organizacional incluyen una estructura de reporte formal de la firma, su planeación formal e informal,

³ Se refiere a los factores responsables del desempeño de una firma que son difíciles de identificar (Lippman y Rumelt, 1982).

⁴ Se refiere al hecho de que muchos fenómenos sociales son tan complejos que es imposible manejarlos o influenciarlos (Wright *et al.*, 1993).

sistemas de control y coordinación así como relaciones informales entre grupos dentro de una firma y entre una firma y su entorno.

2.2.3 Modelo evolutivo

Este modelo también apoya la idea de las ventajas competitivas del tipo de recursos y capacidades únicas que revelan la superioridad en la eficiencia técnica de unas firmas en relación con otras (Duning, 2000). A continuación se describirá este modelo en cuanto a la parte que tiene relación con este tipo de ventajas competitivas.

Las reglas de decisiones empleadas por las firmas forman un concepto operacional básico del modelo evolutivo. En este modelo las reglas de decisión son vistas como un concepto relacionado con técnicas. El termino general para todo patrón de comportamiento regular y predecible de las firmas es “rutina”. En este termino se incluye características de la firma que conllevan las rutinas técnicas bien especificadas para la producción a través de procesos de contratación y despido de personal, ordenar un nuevo inventario o aumentar la producción de artículos en gran demanda, políticas respecto a inversión, investigación y desarrollo o publicidad, así como estrategias de negocios sobre la diversificación del producto e inversión en otros países. En el modelo evolutivo, estas rutinas juegan el papel que los genes tienen en la teoría de la evolución. Es decir, estas rutinas son un aspecto persistente del organismo y determina su posible comportamiento (aunque también es determinado por su entorno). Estas rutinas se consideran hereditarias en el sentido de que los organismos del mañana generados por los de la actualidad, poseen muchas de las mismas características, y que estas se pueden seleccionar. Los organismos con ciertas rutinas pueden tener un mejor desempeño que otras, lo que llevaría a un aumento de su importancia relativa en la industria durante el tiempo (Nelson y Winter, 1982).

Conner y Prahalad (1996) son también autores que se pueden incluir en esta segunda descripción del tipo de ventajas competitivas (Duning, 2000). La tesis de estos autores es que el modo organizacional a través del cual los individuos cooperan, afecta el conocimiento que ellos aplican a la actividad de negocios. Si dos personas, el agente “A” y “B” pueden tener

la opción de trabajar juntos como empleados en una firma o llevando a cabo la misma tarea como contratistas independientes. Habrá una diferencia en el conocimiento que puede ser ejercido y por lo tanto en su productividad conjunta, bajo las dos opciones. Esta conclusión depende en el sencillo supuesto de que estos dos agentes antes mencionados, cada uno, poseen experiencia, juicio o habilidades que son distintos uno del otro. El conocimiento tácito, que puede ser aprendido solo a través de la experiencia personal (Polanyi, 1962, Nelson y Winter, 1982, Nonaka, 1994) es un ejemplo del *know-how* que es difícil de transmitir con anterioridad. La diferencia en el conocimiento que es ejercido, una vez anticipado, afecta la opción del modo organizacional por sí mismo. El tema central de la literatura del punto de vista basado en los recursos es que el conocimiento que se tiene de manera privada es una fuente básica de ventaja en competencia (Conner y Prahalad, 1996).

El tercer tipo de ventajas competitivas son aquellas relacionadas con la competencia de los gerentes de las firmas para identificar, evaluar y utilizar recursos y capacidades así como coordinarlas con los recursos y capacidades existentes sobre su jurisdicción de una manera que permita lograr los mejores avances en los intereses a largo plazo de la firma. Estas ventajas competitivas son mencionadas por los estudiosos de la organización como Prahalad y Doz (1987), Asakawa, Santos y Williamson, (1997). Estos autores hacen más énfasis en la gerencia que en la firma (Duning, 2000).

El estudio organizacional contemporáneo está dirigiendo su atención hacia la utilización, apalancamiento, procesamiento y despliegue de los activos basados en el conocimiento como una competencia central (Duning, 2000).

2.2.4 El punto de vista basado en el conocimiento

En la década de los 90's algunos estudiosos (Conner 1991; Demsetz 1988; Conner y Prahalad 1996; Kogut y Zander 1992, 1996; Grant 1996; Madhok 1996; Nahapiet y Ghoshal 1998) se enfocaron en desarrollar lo que ellos llamaron "El punto de vista basado en el conocimiento" (Nickerson y Zenger, 2004). El punto de vista basado en el conocimiento atiende los temas de la existencia, los límites, y la organización interna de la firma (Foss, 1996). El punto

principal es que el conocimiento es el factor clave, y la naturaleza del conocimiento (tácito, socialmente construido, etc.) es un determinante importante que incrementa el entendimiento del comportamiento y organización de la firma (Foss, 2006).

Siguiendo a Kirsimarja y Aino (2005) los elementos esenciales de este punto de vista basado en el conocimiento se pueden resumir en los siguientes: 1) el conocimiento es el recurso más importante y factor de la producción 2) las diferencias en el desempeño de las firmas existen debido a las diferencias en la provisión (*stock*) de conocimiento y capacidades en el uso y desarrollo de conocimiento 3) las organizaciones existen para crear, transferir, y transformar conocimiento en ventaja competitiva 4) el conocimiento está relacionado con humanos 5) los individuos son agentes intencionales e inteligentes 6) los humanos están impedidos por limitaciones de tipo cognoscitivo, el “qué” y “cuánto” pueden conocer tiene limitaciones, por lo cual deben especializarse 7) hay una necesidad para la integración y coordinación del conocimiento especialmente en temas complejos que no pueden ser entendidos por un solo individuo, 8) la cognición y acción tienen relación: el conocimiento es adquirido por y demostrado en acción 9) El conocimiento es demostrado en diversas formas y localizado en diversos niveles: está situado en las mentes y cuerpos de individuos, dentro de las rutinas y procesos organizacionales, así como codificado en bases de datos, libros, etc. 10) Cierta conocimiento puede ser externalizado en una forma explícita, mientras que otro siempre permanecerá tácito 11) la forma del conocimiento influencia cómo puede ser transmitido 12) el conocimiento tácito, demostrado por ejemplo en las capacidades, es el conocimiento más importante desde el punto de vista de la creación de valor 13) el conocimiento no puede ser manejado en el mismo sentido que otros tipos de recursos debido a que su gestión se parece más a la creación de contextos apropiados 14) el conocimiento es dinámico: es continuamente reinterpretado y modificado, y relacionado con el aprendizaje y el cambio.

En el punto de vista basado en el conocimiento la competitividad de una firma no depende tanto en su posición de mercado en relación con sus competidores externos, sino que es más importante sus características internas. Este punto de vista se interesa en identificar los recursos esenciales productivos y en examinar como estos recursos pueden ser adquiridos, protegidos y valuados (Spender, 1996b; Kirsimarja y Aino, 2005).

2.2.5 Economías de aglomeración

No solo la teoría para explicar la actividad de las empresas multinacionales y de la IED propuesta por Dunning (1980) considera el tema del “dónde” como una explicación de la localización de la producción de las firmas (Dunning, 2000). Mientras que las teorías organizacionales y evolutivas le han dado poco énfasis a las economías de aglomeración, ha crecido el reconocimiento de estas economías como un importante recurso de aprendizaje y capacidades. El “donde” de la producción internacional ha tomado una nueva trayectoria en las últimas décadas, sobre todo por las uniones y adquisiciones entre países, lo que ha reflejado que existen activos que las firmas pueden adquirir o aprovechar para proteger o aumentar sus ventajas competitivas.

El tema de las aglomeraciones puede ser analizado desde sus beneficios que pueden ser de consumo y de producción (Mckillop *et al.*, 2015). Así también puede ser visto desde el punto de las firmas domésticas o de las firmas multinacionales (Alfaro y Chen, 2014). En esta sección se estudiará las economías de aglomeración desde el punto de vista de la producción así también se estudiará desde una perspectiva tanto de las firmas multinacionales como de las firmas domésticas.

Desde el punto de vista de la producción, las economías de aglomeración tienen lugar debido a los beneficios de la producción de la proximidad física. La proximidad física a otras firmas, trabajadores y consumidores, puede ayudar a las firmas en el negocio que se lleva a cabo diario de la producción de bienes y servicios. Lo que implica que la productividad de las firmas individuales se elevará con la cantidad de actividad en otras firmas cercanas o con el número de trabajadores y consumidores cercanos. La proximidad física también puede facilitar que fluyan las ideas y conocimiento, llevando a las firmas a ser más creativas e innovadoras. La literatura tradicionalmente enfatiza tres fuentes de economías de aglomeración que son los enlaces entre proveedores de bienes intermedios y finales, interacciones de mercado de trabajo y derramas de conocimiento (*knowledge spillovers*). Las uniones de entrada-salida (*input-output*⁵) ocurren debido a que las firmas se benefician de los ahorros en los costos de transacción medios al colocarse más cerca de sus proveedores y

⁵ Se refiere al resultado de un proceso productivo o en general al resultado obtenido.

clientes. En cuanto al mercado de trabajo, más grandes mercados de trabajo pueden, por ejemplo, permitir una división más fina de trabajo o proveer mejores incentivos para que los trabajadores inviertan en habilidades. Finalmente, las derramas de conocimiento o de capital humano se dan cuando firmas se concentran espacialmente o cuando es más fácil que los trabajadores aprendan de otros en lugar de que estuvieran extendidos en el espacio.

Ahora bien, cambiando el enfoque, no en los canales a través de los cuales se pueden observar los efectos de las economías de aglomeración, que se mencionaron anteriormente, sino en los mecanismos que conducen a dichos efectos, o los mecanismos por los cuales las economías de aglomeración pueden ocurrir, se pueden distinguir tres: compartir (*sharing*), combinar (*matching*) y aprendizaje (*learning*) (Duranton y Puga, 2003).

La aglomeración a través de compartir ocurre cuando un gran número de firmas y trabajadores se beneficia del acercamiento a una piscina de recursos, cuando organizan sus actividades los beneficios son: compartir bienes públicos así como la infraestructura, cuando las firmas comparten un determinado conjunto de proveedores de bienes intermedios y cuando múltiples firmas emplean del mismo conjunto de trabajadores y los trabajadores comparten un mismo conjunto de firmas. El siguiente mecanismo es combinación, que se puede hablar tanto en términos del mercado de trabajo como proveedores de bienes intermedios. Para las ciudades más grandes es más fácil encontrar diferentes tipos de trabajadores y por lo tanto para las firmas es lo mismo. Si se considera heterogeneidad entre las habilidades de los trabajadores, y se considera a la vez que la proximidad física lleva a mejores combinaciones (las firmas obtienen los trabajadores con las características que desean de manera más sencilla y de la misma manera para los trabajadores) esto actuará en un incremento en la productividad laboral dando también lugar a un incremento en la productividad total de los factores (Mckillop *et al.*, 2015).

Un último beneficio también puede ser cuando un individuo necesita realizar una inversión en una relación específica, por ejemplo en habilidades, pero los contratos son incompletos que permiten que la persona que se beneficie de la inversión (la firma) no pueda, de manera creíble, comprometerse a recompensar al individuo por sus inversiones; por lo que un gran número de beneficiarios potenciales ayuda a mitigar este problema (Mckillop *et al.*, 2015).

El mecanismo final es el aprendizaje, este último mecanismo establece que aun con las tecnologías modernas en la actualidad, la distancia actúa como una barrera al aprendizaje, por lo que las aglomeraciones proveen más oportunidades para las personas y firmas de aprender del otro y a su vez del ambiente que los rodea. En particular, existen más oportunidades de contacto cara a cara, lo que facilita el intercambio de conocimiento. Puede ser más fácil para los trabajadores cambiar de trabajo, llevar conocimiento valioso con ellos o puede ser más fácil para las firmas aprender de sus proveedores y clientes. Existe una generación y difusión del conocimiento (McKillop *et al.*, 2009).

Ahora bien, la distribución de la población y de la producción a lo largo del espacio y las características de las concentraciones, como lo señala Alfaro y Chen (2014), también pueden ser estudiadas desde el punto de vista de las empresas multinacionales y no solo en cuanto a la producción doméstica. La producción multinacional enfatiza el acceso a los mercados extranjeros y la ventaja comparativa internacional. Por lo que las firmas multinacionales pueden tener motivaciones distintas a las de las firmas domésticas en cuanto a las aglomeraciones (Yeaple, 2004; Antras y Helpman, 2004).

Los fundamentos de localización de la producción multinacional en cuanto al efecto en las decisiones de localización de las firmas multinacionales no solo incluyen los aspectos de economías de aglomeración, sino también el tamaño del mercado, ventaja comparativa y costos de comercio (Alfaro y Chen, 2014). Cuatro categorías de economías de aglomeración han sido puntualizadas en la literatura de las economías de aglomeración en cuanto a los patrones de las empresas multinacionales. La primera categoría son enlaces verticales de producción. Marshall (1890) argumentó que los costos de transporte inducen a las plantas a localizarse más cerca de las entradas (*inputs*) y clientes así también determinan la distancia de comercio óptima entre proveedores y compradores. Lo que también aplica para las firmas multinacionales dado su gran volumen de ventas y bienes intermedios. La segunda categoría son las externalidades en mercados laborales. Es decir, las aglomeraciones pueden también producir beneficios a través de economías de escala externas en los mercados laborales debido a que la proximidad de las firmas unas con otras protege a los trabajadores de las vicisitudes de *shocks* específicos en las firmas, los trabajadores en lugares donde otras firmas se encuentran listas para contratarlos están frecuentemente dispuestos a aceptar

remuneraciones bajas. Así mismo las externalidades pueden ocurrir cuando los trabajadores se mueven de un trabajo a otro especialmente entre firmas que requieren habilidades por parte de los trabajadores similares. La tercera categoría es las externalidades en mercados de bienes de capital. Esta fuerza tiene importancia particular para las firmas transnacionales dado su gran relación en actividades intensivas en capital. Las industrias concentradas geográficamente ofrecen mejor soporte a los proveedores de bienes de capital (como los productores de componentes especializados o proveedores de mantenimiento a maquinaria) y reducen el riesgo de inversión debido por ejemplo a la existencia de mercados de reventa. La expansión de actividades intensivas de capital puede llevar, por consecuencia, a la provisión de bienes de capital y como resultado la reducción en sus costos. La cuarta categoría es la difusión de la tecnología. La tecnología se puede difundir de una firma a otra a través de los movimientos de los trabajadores, interacciones entre aquellos que llevan a cabo trabajos similares o interacción directa entre firmas a través del abastecimiento de tecnología (Alfaro y Chen, 2014).

2.3 Naturaleza de las derramas tecnológicas

Para entender las derramas tecnológicas de la IED es necesario estudiar el aspecto más básico e importante que es el conocimiento tecnológico. En el capítulo anterior se presentó algunos aspectos de la transferencia de conocimiento tecnológico. En esta sección de este capítulo se profundiza más, iniciando desde el análisis del mismo conocimiento y su transferencia.

2.3.1 El conocimiento

Es importante hacer una división entre información y conocimiento (Kogut y Zander, 1992; Grant, 1996; Ryle, 1984; Karlsson y Gråsjö, 2012).

- 1) Información.
- 2) Conocimiento

La información se define como el conocimiento fácilmente codificable que se puede transmitir sin pérdida de integridad una vez que las reglas sintácticas requeridas para descifrarla son conocidas. Esta información incluye hechos, preposiciones axiomáticas y símbolos (Kogut y Zander, 1992) (Dyer y Nobeoka, 2000). El conocimiento es información organizada y estructurada que es difícil de codificar e interpretar generalmente debido a su complejidad intrínseca e indivisibilidad (Karlsson y Gråsjö, 2012). El *know-how* envuelve conocimiento que es tácito, complejo y difícil de codificar (Nelson y Winter, 1982; Kogut y Zander, 1992; Szulanski, 1996).

Ahora bien, en cuanto al conocimiento y su relación con las actividades de agentes económicos, se pueden distinguir las siguientes categorías: 1) *know-how* que se encuentra en las personas o agentes económicos como firmas y otras organizaciones. Lo que conlleva experiencia, habilidades, consecución práctica. El *know-how* puede estar presente sin instrucciones codificadas, generalmente basadas en experiencia y entrenamiento y frecuentemente difícil de codificar de manera que permanece tácito 2) *know-why* que tiene la característica de sistemático y de explicaciones ampliamente aceptadas, que puede ser guardado en una forma codificada pero que puede necesitar entrenamiento y habilidades para ser descodificado y entendido. El *know-why* se refiere a la ciencia en el sentido de que no existe por definición si no ha sido creado y codificado 3) conocimiento en la forma de capital

humano, que representa una combinación de *know-why* que se encuentra en las personas 4) conocimiento que se encuentra en los productos creados por las personas o los agentes económicos al aplicar los tres tipos de conocimiento antes mencionados en procesos de producción (Karlsson y Gråsjö, 2012).

Romer (1996) señala que la nueva teoría del crecimiento, comenzó considerando la tecnología como un bien público y se preocupó de dónde venía esta tecnología. Pero pronto, regresaron a considerar el mundo físico. Se comenzó por dividir el mundo en dos diferentes tipos de *inputs*⁶ productivos que pueden llamarse “ideas” y “cosas”. Las ideas son bienes “*non-rival*⁷”, las cosas son bienes “*rival*⁸” con masa o energía. En seguida se explica lo que se entiende por *non-rival* a partir de lo que algunos autores señalan.

Peri (2009) menciona que la tecnología es “*non-rival*”, esto es que el uso que alguien haga de una tecnología no limita el uso para otros, y el costo de un agente adicional para hacer uso de una tecnología es muy pequeño al costo de inventarla. Por esta razón, no todos los beneficios del conocimiento tecnológico son apropiados por el inventor. La tecnología una vez inventada, puede ser usada y difundida internacionalmente con un costo agregado pequeño pero un substancial beneficio agregado. También argumenta que la investigación tecnológica y la innovación son mayormente llevadas a cabo por firmas y gobiernos en los países líderes que son también los líderes tecnológicos mundiales, este conocimiento se difunde a través de los principales canales de comercio, migración e IED (Peri, 2009).

Según Karlsson y Gråsjö (2012) un bien que posee la característica de *rival* es aquel que tiene la siguiente propiedad: su uso por parte de un agente económico imposibilita el uso de otro actor económico, mientras que un bien que posee la característica de *non-rival* carece de esta propiedad.

Los beneficios obtenidos de la inversión en la investigación y desarrollo no pueden completamente internalizarse, y por lo tanto es interesante cuantificar los efectos de las derramas tecnológicas a través de un sector o economía. Existen dos tipos de esfuerzos de

⁷ Característica del conocimiento tecnológico donde su uso por parte de un agente no excluye el uso por parte de otra persona.

⁸ Se refiere a cuando el uso de un conocimiento se encuentra limitado.

investigación y desarrollo. El primero está orientado hacia procesos productivos con la finalidad de reducir los costos en producción y los segundos están orientados hacia los productos, que se enfocan en producir nuevos productos o mejorar la calidad de los existentes. Debido a que los esfuerzos de investigación y desarrollo orientados hacia procesos productivos son usualmente protegidos a través de mecanismos de protección a la propiedad intelectual, mientras que la investigación y desarrollo orientado a productos, queda expuesta en los bienes producidos (Krammer, 2013).

Cohen y Levinthal (1989) sugieren que la investigación y desarrollo genera nueva información, innovaciones y también aumenta la habilidad de una firma para para asimilar y explotar la información existente. Schumpeter (1947) señaló que el inventor produce ideas, sin embargo, señala que una idea o principio científico no es, por sí solo de ninguna importancia para la práctica económica.

Boskin y Lau (1992) señalan que la investigación y desarrollo es reconocido por ser la parte más importante del avance tecnológico, y los niveles de gastos en este rubro son vistos como indicadores confiables de la capacidad de innovación. También señalan que tradicionalmente las firmas han llevado a cabo investigación y desarrollo debido a que los avances técnicos los llevaron a mejorar su productividad.

De acuerdo a lo señalado anteriormente se puede señalar que para crear nuevo conocimiento, los agentes económicos dependen de dos tipos de conocimiento: el propio y el que se encuentra en el exterior. El conocimiento propio se refiere a los resultados de la inversión en investigación y desarrollo del propio agente, mientras que el segundo se refiere a las actividades llevadas a cabo por otros agentes económicos que producen conocimiento (Karlsson y Gråsjö, 2012).

Es importante señalar tres conceptos en cuanto al conocimiento. El primero es el conocimiento científico, el segundo es conocimiento tecnológico y finalmente conocimiento de emprendimiento (Karlsson y Gråsjö, 2012). Lipsey (2001) define al conocimiento tecnológico como el conjunto de ideas para crear valor económico. Estas ideas se plasman en cosas como capital físico, capital humano y formas organizacionales.

El conocimiento tecnológico posee la característica de *non-rival*, por lo que genera dos tipos de beneficios llamados derramas: 1) nuevo conocimiento tecnológico puede ser usado en cualquier país para producir más eficientemente o producir con mayor calidad. Estas derramas incrementan la productividad laboral del país que la adopta. 2) El conocimiento tecnológico puede ser usado en cualquier país para producir nuevas ideas o nuevas aplicaciones en investigación y desarrollo, lo que incrementa la efectividad de la investigación y desarrollo en los países que reciben estas derramas. El segundo tipo de beneficio involucra la difusión del conocimiento a otras firmas del país que las recibe a través de la movilidad de los trabajadores y aprendizaje, este tipo de derramas o beneficios se consideran externalidades tecnológicas (Peri, 2009). Las derramas tecnológicas se consideran un tipo de externalidad, entre los autores que lo consideran textualmente de esta manera se encuentra Peri (2009), Liu (2006), Xiaoqin (2002) y Jordaan (2008). Según Lipsey (2001) las externalidades, como comúnmente se entienden, se definen como un efecto por el cual no se paga. El cual se obtiene por las acciones de un conjunto de agentes en otros agentes que no se encuentran involucrados en las actividades de los primeros.

Como consecuencia de la naturaleza de las externalidades de conocimiento se pueden dividir en dos tipos: 1) externalidades pecuniarias, las cuales operan a través de los precios. Por ejemplo en los encadenamientos de mercado y 2) las externalidades no pecuniarias, las cuales operan fuera del mercado (Karlsson y Gråsjö, 2012).

Ahora que se ha estudiado las derramas tecnológicas y se ha señalado que éstas se consideran una externalidad, es de suma importancia mencionar lo que representa una externalidad para las multinacionales y para las firmas de los países anfitriones. La literatura sobre las derramas tecnológicas señala que debido a que las firmas multinacionales poseen activos tangibles e intangibles tecnológicamente más avanzados que las firmas domésticas, así mismo llevan a cabo más investigación y desarrollo; es por esta razón que pueden competir exitosamente en otro país (Peri, 2009; Alfaro, 2013; Hamida, 2012). Según Mahoney y Qian (2013). El mundo de los negocios está lleno de fricciones de mercado tales como información asimétrica e imperfecta, incertidumbre y oportunismo, recursos no fungibles y costos no recuperables (*sunk costs*) en relación con la especificidad de los activos, economías de escala,

externalidades y costos de transacción positivos, así como derechos de propiedad no definidos o pobres.

En relación con las externalidades que es el objeto de estudio en esta sección, la literatura sobre los derechos de propiedad (Mahoney y Qian, 2013) señala que toda sociedad requiere algún tipo de arreglo de derechos de propiedad para controlar el acceso y uso de los recursos valiosos. Ya que de otra manera el valor del recurso será consumido entre otras cosas por efectos de terceros o externalidades (Libecap, 1999). Como se mencionará más adelante en mayor detalle, las empresas multinacionales buscarán minimizar la difusión de su tecnología que le permite competir exitosamente en el extranjero (Alfaro, 2006). Sin embargo, para las economías, sobre todo de países emergentes, las derramas tecnológicas es una de las finalidades que se busca, por lo cual se da apertura a la IED en los países anfitriones. Debido a que son los beneficios en la productividad de las firmas domésticas. En la siguiente sección se explica a más detalle.

2.4. El papel de las multinacionales en la difusión del conocimiento tecnológico

La teoría sugiere que para que una firma pueda competir con éxito en un mercado extranjero, debe poseer activos específicos en conocimiento, organización y gerencia o habilidades de *marketing* (Blomström y Kokko, 2003). Es por esta razón que las firmas multinacionales se han considerado como la más fuerte institución para la expansión de nueva tecnología (Blomstrom y Wolff, 1989). Debido a que las firmas multinacionales son consideradas como la principal fuente de beneficios por derramas tecnológicas que se refleja en la productividad de las firmas locales. De hecho, se asume generalmente que las firmas multinacionales poseen tecnología avanzada así como técnicas gerenciales que son explotadas en los mercados anfitriones (Hamida, 2012).

Estas empresas multinacionales tienen varias alternativas aparte de la exportación, para obtener un beneficio de sus activos intangibles en mercados extranjeros (Blomstrom y Wolff, 1989), incluyendo la producción de subsidiarias, licencias, franquicias, contratos de marketing, etcétera (Blomstrom y Kokko, 2003). Estos elementos son otras formas diferentes

en que la difusión de la tecnología de países avanzados a economías emergentes se puede dar (Blomstrom y Wolff, 1989).

Este conocimiento tecnológico es una de la razón por la cual los gobiernos alrededor del mundo están interesados en atraer la inversión extranjera esperando que algo del conocimiento traído por estas firmas pueda derramarse a las firmas domesticas del país receptor de la IED además que estas firmas incrementen el empleo, las exportaciones, los impuestos (Blomstrom y Kokko, 2003). Como se mencionó anteriormente no solo los flujos de capital se asocian a la IED, sino también la transferencia de tecnología así como la introducción de nuevos conocimientos, habilidades administrativas y de mercadotecnia que son estos recursos intangibles con los que cuentan las empresas multinacionales(Romo, 2003).

Es importante mencionar que existen tres tipos de firmas multinacionales:

1. La multinacional como subsidiaria que se busca una réplica a escala de la firma matriz,
2. La multinacional como filial exportadora donde se busca la reducción de los costos de producción, y se dedica a la exportación de productos y servicios,
3. La multinacional como empresa global donde se internalizan ciertas funciones de alto valor agregado como la investigación y el desarrollo (Armas, 2011).

2.5 Motivaciones de las empresas multinacionales

Existen cuatro principales determinantes por parte de las empresas multinacionales para invertir en un país las cuales son:

- a) Buscadores de recursos naturales, las cuales invierten en países con recursos naturales que son específicos para estas firmas multinacionales por escasas en país de origen o menor costo.
- b) Buscadores de mercados, las cuales invierten en países para ofertar sus bienes y servicios o en mercados de países adyacentes.

- c) Buscadores de eficiencia que buscan racionalizar la estructura de los recursos como economías de escala, de alcance, de aglomeración, así como la diversificación del riesgo.
- d) Buscadoras de activos estratégicos o activos tecnológicos que buscan adquisiciones o fusiones con otras firmas multinacionales para mantener o incrementar la competitividad internacional (Carrillo y Gomis, 2009).

Drieffield y Love (2002) mencionan que existe evidencia del hecho de que una firma multinacional posee ventajas de propiedad, y eso ya es un determinante de los flujos de IED, entre países desarrollados y países emergentes.

Según Sánchez 2013, las motivaciones de parte de la inversión extranjera en México sobre todo en los últimos años son varias; como la búsqueda de recursos, la reducción de costos de transacción y una estrategia de ingreso a nuevos mercados sobre todo por la cercanía que México tiene con EE.UU. (Sánchez, 2013).

2.6 Las derramas tecnológicas

Este apartado hace referencia a las derramas tecnológicas, estudiando sus principales canales así como los beneficios que pueden obtener las economías domésticas de la presencia de firmas extranjeras. La literatura sugiere que las derramas tecnológicas se pueden dar por la presencia a través de multinacionales y filiales (IED), patentes, comercio, etc. Sin embargo, uno de los canales con los que más referencia se hace para la transmisión de las derramas tecnológicas es la IED y este canal que es el objeto de estudio de esta investigación que se estudiará a más detalle en la siguiente sección. Se comenzará por explicar la transferencia de tecnología considerando todos los canales por los cuales la literatura sugiere se pueden dar y como se mencionó se desarrollará una sección específica para las derramas de la IED.

Según Krammer (2013), la transferencia de tecnología ocurre entre países, sectores, firmas o individuos y puede tomar muchas formas. La literatura investiga el contenido tecnológico que se expande o derrama a través de la vía de importaciones, equipo de las multinacionales o habilidades del capital humano. Sin embargo, el conocimiento técnico puede difundirse también en forma de patentes, licencias, contratos de investigación y desarrollo así como a través de la comunicación. A continuación una más detallada descripción según Krammer (2013) de los canales de transmisión de las derramas tecnológicas:

1) Importaciones.- La literatura ha documentado en gran detalle el papel del comercio, particularmente las importaciones; argumentando que éstas facilitan el intercambio de información tecnológica entre firmas, industrias y países.

2) IED. Se enfatiza que las derramas tecnológicas de parte de las multinacionales a las firmas locales afectando su productividad se dan a través de varios mecanismos: 1) Efectos de demostración que es la adopción o imitación de la tecnología de las firmas multinacionales por parte de las firmas domésticas. 2) Rotación de la mano de obra. Los trabajadores poseen nuevo conocimiento, tácito en esencia, y estos trabajadores cambian de las firmas multinacionales a firmas domésticas o inician su propio negocio. 3) derramas tecnológicas verticales. Las multinacionales transfieren tecnología a sus proveedores o clientes.

3) Patentes extranjeras. Es otro canal a través del cual el contenido tecnológico cruza las barreras. Las patentes proveen un canal recto para la derrama de conocimiento uniendo directamente a los usuarios con las fuentes de la tecnología. Las patentes son ampliamente aceptadas en la literatura como una aproximación de la innovación.

4) Licencias de tecnologías. En contraste con los canales previos, la adquisición de tecnología es una manera más rápida y más eficiente de importar tecnología cruzando los bordes con efectos importantes en la productividad.

Recientes teorías de crecimiento entre los países (Eaton y Kortum, 2002; Klenow y Rodríguez-Clare, 2005) identifican al conocimiento científico y tecnológico disponible como los determinantes más importantes de productividad en un país. Estas teorías han dado un gran énfasis a las derramas tecnológicas internacionales desde la perspectiva teórica y empírica identificando a las derramas tecnológicas internacionales como un mecanismo clave para el crecimiento sostenido de la productividad y su difusión entre países (Peri, 2009).

Según Peri (2009) el comercio internacional, la migración, IED y las licencias tecnológicas como derechos de autor y patentes, son canales comunes para la difusión de beneficios de las innovaciones tecnológicas a consumidores en otros países. Al mismo tiempo, estos flujos llevan el conocimiento relacionado a la nueva tecnología que se encuentra en los bienes, máquinas o en instrucciones. Es este nuevo conocimiento que permite a los países que lo reciben beneficiarse de este conocimiento tecnológico, siendo usado para para producir nuevas ideas o nuevas aplicaciones en investigación y desarrollo. Otras firmas y productores pueden aprender y mejorar su productividad como consecuencia de la exposición a una mejor tecnología. Estas derramas son consideradas como externalidades tecnológicas (Peri, 2009).

Según Hamida (2012), la literatura sobre las empresas multinacionales distingue dos grupos concernientes a las derramas tecnológicas: los efectos de competitividad y las derramas de conocimiento. Los primeros operan a través de un más eficiente uso de la tecnología o recursos existente o una asimilación de las tecnologías extranjeras. Los segundos pueden resultar de la introducción de nuevo *know-how* a las firmas locales entre otras cosas, demostrando nueva tecnología y entrenamiento de empleados que después trabajan para las firmas locales (Hamida, 2012).

2.6.1 Las derramas tecnológicas de la IED

En esta sección se explica a más profundidad sobre el tema de las derramas tecnológicas de la IED. La IED es considerada un canal importante para la transferencia del conocimiento, enfatizando en los beneficios potenciales como el incremento de la productividad y competitividad de la firma domestica a través de las derramas tecnológicas (Smarzynska, 1994).

Las primeras discusiones de la literatura sobre los efectos de la IED comenzaron a principios de los años sesentas. El primer en sistemáticamente incluir las derramas tecnológicas como posibles consecuencias de la IED fue MacDougall (1960), quien analizó los efectos generales de la inversión extranjera. Así también en Cokden (1967) realizó contribuciones al respecto, al examinar los efectos de la IED en cuanto a las políticas optimas al comercio, y finalmente Caves (1971) estudio el patrón de conducta de la industria y los efectos de la IED. Todos estos trabajos tuvieron en común identificar los costos y beneficios de la IED. Las externalidades productivas fueron discutidas juntamente con muchos otros efectos que influenciaban la evaluación del bienestar. Los análisis dejaron en claro que la presencia extranjera de las firmas multinacionales pueden mejorar la eficiencia de la distribución al entrar en industrias con altas barreras y reduciendo distorsiones monopolistas e induce a niveles más altos de eficiencia técnica, así mismo incrementan la presión por competencia en los mercados llevando a las firmas domesticas a usar sus recursos más eficientemente. Según Blomstrom y Kokko, (2003) estas firmas multinacionales tienen los siguientes efectos en las economías anfitrionas:

- Introducen nueva *know-how* al demostrar nuevas tecnologías y entrenamiento a los trabajadores que después son contratados en otras firmas locales.
- O eliminan monopolios y estimulan la competencia y eficiencia o crean una estructura industrial más monopolista, dependiendo de la fuerza y respuesta de las firmas locales.
- Transfieren técnicas para inventos y control de calidad así como la estandarización de los proveedores locales y canales de distribución.

- Esfuerzan a las firmas locales a incrementar sus esfuerzos gerenciales o a adoptar algunas técnicas usadas por las multinacionales, ya sea del mercado local o internacional.

En el comercio internacional, el vehículo más importante para la transferencia de tecnología es la IED. Cuando una empresa multinacional decide establecer una filial en el extranjero, ésta firma matriz transfiere tecnología a la filial que constituye la ventaja específica de la firma y entonces permite que la filial pueda competir en el mercado de manera exitosa. Esto lleva a la difusión geográfica de la tecnología, pero no necesariamente a ninguna transferencia formal más allá de los límites de la firma multinacional. Esta decisión de establecer una filial, es una forma de internalizar el uso de la tecnología. Sin embargo, aun así, existe una parte del conocimiento y de esta tecnología que no pueden internalizar totalmente dando lugar a las derramas tecnológicas (Blomstrom y Kokko, 2002).

Las derramas tecnológicas de la IED tienen lugar cuando la entrada o presencia de las firmas multinacionales incrementa la productividad de las firmas domésticas en un país anfitrión, y las multinacionales no internalizan completamente el valor de estos beneficios. Ahora bien esto es lo que se debe entender por derramas tecnológicas de la IED (Javorcik, 2004). Sin embargo, más específicamente estas derramas, según varios autores, se dan de diversas formas. Por ejemplo, según Alfaro *et al.* (2006) los principales mecanismos para estas externalidades son la adopción de tecnología extranjera y *know-how* que puede ser vía acuerdos de licencias, imitación, entrenamiento de empleados, y la introducción de nuevos procesos y productos por firmas extranjeras y finalmente por la creación de encadenamientos entre firmas domésticas y extranjeras. Según Javorcik (2004) pueden tener lugar cuando las firmas locales mejoran su eficiencia al copiar tecnologías de las filiales extranjeras que operan en el mercado local, a través de la observación o por la contratación de trabajadores entrenados en las filiales extranjeras. Otro tipo de derramas ocurre si la entrada de multinacionales lleva a una competencia más severa y lleva a las firmas locales a usar sus recursos existentes de una manera más eficiente o buscar nuevas tecnologías (Blomstrom y Ari Kokko, 1998) (Javorcik, 2004).

Estas derramas tecnológicas no son consecuencias automáticas para los países anfitriones. Es decir la IED y el capital humano interactúan de una manera compleja. Mientras los flujos de

IED crean un potencial para las derramas tecnológicas en la fuerza de trabajo local y al mismo tiempo el nivel de capital humano de las firmas domésticas determina cuanta IED puede ser atraída y también si las firmas son capaces de absorber estos beneficios (Blomstrom y Kokko, 2003). Así también es importante como determinante de las derramas tecnológicas por parte de las firmas locales el concepto llamado capacidad de absorción, según Cohen y Levintahl (1989) esta capacidad de absorción representa un importante parte de la habilidad de una firma para crear nuevo conocimiento, es decir la capacidad de identificar, asimilar, y explotar el conocimiento aun el externo. Esta capacidad de absorción es desarrollada a través de la investigación y desarrollo de las firmas (Cohen y Levintahl, 1989). La idea principal es que las economías anfitrionas pueden solo beneficiarse de las externalidades de la IED cuando la firma domestica posee un nivel suficiente de desarrollo tecnológico (Jordaan, (2005; 2008)

Ahora bien, lo mencionado anteriormente tienen otro tipo de repercusiones en el sentido de que si las firmas domésticas y multinacionales operan en el mismo sector y compiten unas con otras, las firmas multinacionales tienen un incentivo de prevenir que la tecnología se difunda y se den las derramas. Por lo que las derramas tecnológicas se pueden prevenir a través de una protección formal de la propiedad intelectual, secreto comercial (*trade secrecy*), pagando más altas remuneraciones para evitar que se muevan los trabajadores a otras firmas como lo han confirmado trabajos como Aitken *et al.* (1996), Girma y Wakelin (2001), o localizándose en países o industrias donde las firmas domésticas tienen pocas capacidades para imitar, como el estudio llevado por Javorcik (2004) en donde se encontró que las firmas multinacionales son sensibles a la fuerza de la protección de los derechos de propiedad en los países anfitriones. Solo para recordar los tipos de derramas tecnológicas, se mencionan en este apartado siguiente.

2.6.2 Las derramas tecnológicas intra e intersectoriales de la IED

Las derramas tecnológicas horizontales o intrasectoriales son aquellas que ocurren entre firmas extranjeras y nacionales que compiten entre sí (Kugler, 2005). Por ejemplo, una firma extranjera que produce alimento para ganado frente a otra firma que se dedica a producir el mismo bien. En estricto sentido las derramas tecnológicas horizontales se dan cuando las firmas locales se benefician en términos de su productividad, de la presencia de capital

extranjero a través de multinacionales o filiales operando en la misma industria (Jordaan, 2008) que la firma doméstica.

Las derramas tecnológicas verticales o inter-industria se dan cuando las firmas domésticas se benefician de las derramas de conocimiento por las relaciones entre una firma extranjera y sus proveedores o clientes del mercado doméstico (Kugler, 2005). Estas derramas verticales pueden ser a su vez divididas en derramas por encadenamientos hacia atrás y hacia adelante (*backward y forward linkages*). Las derramas por encadenamientos hacia atrás se refieren a los beneficios en la productividad de las firmas domésticas por los contactos entre firmas multinacionales y sus proveedores locales. Las derramas tecnológicas por encadenamientos hacia atrás pueden tener lugar a través de la transferencia directa de los clientes extranjeros y los proveedores locales, esto debido a que las multinacionales frecuentemente proveen asistencia técnica a sus proveedores para elevar la calidad de los productos o facilitar la innovación. Estas empresas multinacionales ayudan a sus proveedores con entrenamiento gerencial y organización de la producción, control de calidad, compras de materias primas, y aun a conseguir más clientes (Javorcik, 2004). A partir de la explicación de las derramas por encadenamientos hacia atrás y debido a la mínima información en cuanto a su definición, se puede decir que son las relaciones que existen entre una firma extranjera y los clientes del país doméstico. Es decir, en esta relación no existe competencia sino sectores que se complementan (Kugler, 2005).

Siguiendo a Alfaro (2006) para observar el progreso y esfuerzo del estudio de las derramas tecnológicas se puede identificar dos tipos de literatura en cuanto a las derramas tecnológicas a lo largo del tiempo. El primer tipo de literatura es el estudio empírico a nivel macro, en donde se encuentra poco soporte de un efecto exógeno positivo de la inversión extranjera directa en el crecimiento económico de un país. Los resultados de estos estudios indican que la capacidad de un país para beneficiarse de las externalidades de la IED puede estar limitada por condiciones locales, como el nivel de desarrollo de los mercados financieros locales, o el nivel de educación del país. Entre estos trabajos se encuentra Borensztein *et al.*, (1998) así como Xu (2000) que muestran que la IED contiene tecnología, que se traduce en más alto crecimiento sólo cuando el país anfitrión tiene un límite mínimo de existencia de capital.

Mientras que trabajos como Alfaro *et al.* (2003), Durham (2004), Hermes y Lensink (2003) proveen evidencia de que solo los países con mercados financieros bien desarrollados ganan significativamente de la IED en términos de sus tasas de crecimiento económico. El segundo tipo de estudios es a nivel micro y se subdivide en tres partes. La primera generación de artículos se centra en el estudio de casos y estudios de corte transversal a nivel de la industria, estos estudios encuentran una correlación positiva entre la productividad de una multinacional y el promedio del valor agregado por trabajador de las firmas domesticas dentro del mismo sector. Después viene la segunda generación de estudios que usan datos a nivel de la firma, uno de los más representativos de esta generación es Aitken y Harrison (1999). Sin embargo, la mayoría de estos estudios no encuentran efecto de la presencia de las firmas extranjeras o encuentran derramas que afectan negativamente la productividad de las firmas domésticas. Haskel, Pereira y Slaughter (2002) así como Gorg y Strobl (2002) encuentran que los efectos positivos de la presencia extranjera ocurren solo en países desarrollados.

Basado a estos resultados negativos, una tercera generación de estudios argumenta que la razón por la cual no se observan derramas tecnológicas horizontales en muchos de los estudios empíricos es debido a que las firmas multinacionales quieren prevenir que su conocimiento se difunda a los competidores locales. Sin embargo, se señala que por el contrario, las firmas locales se benefician de las derramas tecnológicas por los encadenamientos verticales. Lo que significa que las externalidades de la IED se manifestarán a sí mismas a través de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, por contactos entre proveedores domésticos de bienes intermedios y sus clientes multinacionales o entre proveedores extranjeros de bienes intermedios y sus clientes domésticos (Alfaro, 2006).

Es necesario analizar los argumentos de la tercera generación de literatura, en cuanto a donde se debe de poner atención a la hora de buscar derramas tecnológicas que afectan la productividad de las firmas domésticas. Se mencionó un poco al respecto al iniciar este apartado, sin embargo, se profundizará más a continuación.

Como ya se mencionó en secciones anteriores, la decisión de un inversionista de adquirir una firma extranjera o construir una planta en lugar de simplemente exportar o comprometerse en otras formas de arreglos contractuales con firmas extranjeras conlleva dos aspectos relacionados: propiedad de un activo y la localización. Una firma puede poseer una ventaja de propiedad, un activo específico como una patente, tecnología, proceso, *know-how* gerencial u organizacional que le permite ser superior a las firmas locales. Esta es la razón por la cual algunos investigadores fallan en encontrar evidencia de derramas tecnológicas horizontales, debido a que esto significa que una firma extranjera buscará usar este activo específico para su ventaja y buscare prevenir las derramas de esta tecnología (Alfaro, 2006). Debido a que las multinacionales colocan a sus subsidiarias para evitar la erosión de la renta por la competencia local, la IED está diseñada para minimizar el riesgo de propagación de conocimiento específico a los competidores potenciales. Es por eso que las derramas intrasectoriales son difíciles de encontrar. Por lo que no es algo sorprendente que sean pocos los estudios empíricos que han encontrado derramas tecnológicas intrasectoriales. En caso de la existencia de derramas de conocimiento técnico, por parte de las subsidiarias a las firmas domésticas, las derramas son más probables de generar mejoras de productividad en sectores complementarios o intersectoriales (Kugler, 2005). Esta es la razón por la cual no se encuentra mucha evidencia de derramas tecnológicas de tipo horizontal (Javorcik, 2004).

2.6.3 El espacio geográfico y las derramas tecnológicas

Las externalidades de la IED son causadas por mecanismos similares a aquellos de las economías de aglomeración. Esta literatura sobre economías de aglomeración provee amplia evidencia que hay una relación entre el espacio geográfico (distancia) y las externalidades (Audretsch y Feldman, 2004; Rosenthal y Strange, 2004).

Debido a lo mencionado anteriormente, es probable, como es el caso con economías de aglomeración, que las externalidades resultantes de la IED no estén confinadas dentro de las mismas industrias. Por lo que la IED puede tener un interés activo en mejorar los proveedores locales en la economía anfitriona. Las firmas extranjeras pueden establecer encadenamientos

con las firmas domesticas que operan en diferentes industrias pero que están relacionadas (Jordaan, 2005).

Según Hamida (2012) la dimensión regional es importante cuando se trata de determinar los beneficios de las derramas tecnológicas. Yildizoglu y Jonard (1999) sugieren que el aprendizaje está altamente localizado y que las derramas tecnológicas son geográficamente seguras de esto mismo. Como lo sugiere Aitken y Harrison (1999) las firmas locales que se encuentran en la misma región que las firmas extranjeras tienden a capturar primero las derramas tecnológicas. Blomstrom *et al.* (1999) también asumen que las regiones con ventas significantes de localización son las que más se benefician de las firmas extranjeras. Así mismo, el conocimiento es transmitido de una manera más eficiente por la proximidad local, las firmas locales en la misma región observan e imitan más eficientemente la tecnología extranjera que otros. Además, la transferencia del *know-how* tecnológico a través de la vía de la movilidad de trabajadores, es más probable de ocurrir dentro de las fronteras regionales que afuera de ellas (Hamida, 2012).

2.6.4 La productividad y la presencia extranjera: el problema de la endogeneidad

Trabajos como Hanson, 2001; Aitken y Harrison, 1999 han llevado a cabo críticas sobre si la presencia de firmas extranjeras induce a externalidades en las industrias locales. A continuación se presenta lo señalado por Aitken y Harrison (1999):

“... no fue posible controlar las diferencias en productividad en estos estudios a través de los sectores, los cuales podrían estar correlacionados con, pero no causados por, la presencia de firmas extranjeras. Si los inversionistas se mueven hacia las industrias más productivas, entonces una mala especificación que falla en controlar las diferencias a través de las industrias es probable de encontrar una asociación positive entre la participación de la industria de la IED y la productividad de las plantas domésticas, aun si las derramas tecnológicas no toman lugar”.

Lo mencionado por Aitken y Harrison (1999) sugiere que existe una tendencia de que las firmas extranjeras se localicen en industrias altamente productivas. Más claramente, que si existe una línea de causalidad que va de la productividad de la industria doméstica hacia la participación extranjera en la industria, la asociación positiva entre estos dos elementos podría no ser un indicador de externalidades positivas, sino que reflejaría el hecho de que las firmas extranjeras son movidas hacia las industrias con productividades altas (Jordaan, 2005).

En este mismo sentido, cabe señalar el trabajo de Guadalupe *et al.* (2012) quien analiza la selección y la decisión de innovación de las firmas multinacionales. Guadalupe *et al.* (2012) busca analizar cuáles firmas domésticas son más probables de ser adquiridas por las firmas multinacionales. Sus conclusiones revelan que las firmas domésticas escogen a las firmas más productivas dentro de la industria. También revelan que después de la adquisición de las multinacionales, las firmas adquiridas realizan dos cosas simultáneamente: compran nueva maquinaria y adoptan nuevos métodos de organizar la producción al mismo tiempo. De igual importancia que lo anterior es que de acuerdo a los autores, el complemento entre la innovación y el nivel de productividad de la firma doméstica es amplificado cuando la firma multinacional trae costos de innovación más bajos o mejor acceso a mercados. Esto último, es decir el acceso a mercados más grandes es un incentivo para invertir en la tecnología de la firma (Guadalupe *et al.*, 2012).

Finalmente, se señala que si el principal efecto de las derramas tecnológicas es que la presencia de las firmas extranjeras incrementa la productividad de las firmas o industrias domésticas, es necesario entonces revisar dos aspectos muy importantes: el primero es, tratar de hacer una división en la medición de la productividad de las firmas locales o industrias locales, para poder testar correctamente el impacto de la presencia de las firmas extranjeras y segundo, tomar en cuenta los aspectos sobre el espacio geográfico de las derramas tecnológicas.

Primeramente se revisó como se obtiene este conocimiento tecnológico, después las características de este conocimiento, en seguida se mencionó el papel de las empresas

multinacionales en cuanto a que llevan a cabo la mayoría de los esfuerzos en investigación y desarrollo y que también se supone poseen bienes intangibles como este conocimiento tecnológico que ocasiona que estas empresas puedan competir exitosamente en otros mercados. Estas multinacionales se expanden a otros lugares no solo por sus exportaciones sino también por filiales y a través de la IED. La idea principal de las derramas tecnológicas es que si estas empresas cuentan con el conocimiento tecnológico que les permite hacer frente en mercados extranjeros, y por las características de este conocimiento, se espera que algo de este conocimiento se desborde a las firmas locales, impactando en la productividad de las firmas locales (Hamida, 2012; Haskel y Pereira *et al*, 2002; Barrios *et al.*, 2002). Existen otros efectos indirectos que ocasionan que las firmas sean más productivas por ejemplo la presión que ejercen las multinacionales en los mercados, obligando a las firmas locales ser más productivas.

2.7 Productividad Total de los Factores (PTF)

En este apartado se estudiarán algunos aspectos tales como el uso de la PTF, se analizarán discusión sobre las variables de la PTF, y algunas posiciones frente a la misma. Debido a que la PTF es usada en los trabajos que utilizaron para medir las derramas tecnológicas de la inversión extranjera.

2.7.1 Concepto y uso de la Productividad Total de los Factores

La PTF es la porción del *output* no explicado por la cantidad de *inputs* usados en la producción (Comin, 2006).

Solow (1957) propuso una forma de estimar la productividad de los diferentes factores presentes en el proceso de producción mediante la obtención de un residual que representa el incremento o decremento de un *output* que se no se explica por los cambios (incremento o decremento) de los factores involucrados en la producción (capital y trabajo en su trabajo) (INEGI, 2013). Según el manual del crecimiento de la productividad de la OCED (2001) la PTF es una medida de productividad multifactorial. La productividad multifactorial relaciona una medida del *output* a una serie de *inputs*.

Debido a que la medida de la productividad multifactorial ayuda a desintegrar las contribuciones de crecimiento directo del trabajo, capital, *inputs* intermedios y tecnología. Su uso es el de una herramienta importante para revisar patrones de crecimiento pasados y para medir el potencial (OCED, 2001). En cuanto a las derramas tecnológicas en trabajos tales como Narula y Marin (2003), Aitken y Harrison (1999) y Hamida (2012) se usa para probar la hipótesis de que la participación de la inversión extranjera, afecta la productividad de las firmas domésticas.

2.7.2 Posiciones ante la Productividad Total de los Factores

Existen tres posiciones principalmente acerca de lo que la PTF mide. El primer grupo sostiene que los cambios en la PTF miden la tasa de cambio tecnológico. El segundo grupo sostiene que la PTF mide solamente los beneficios por los que no se paga del cambio tecnológico, que están principalmente asociados con externalidades y efectos de escala. Finalmente, el tercer grupo es escéptico, argumentando que la PTF no mide nada de importancia (Lipse, 2001).

2.7.3 Variables de la función de producción

Se parte de una función de producción agregada de tipo Cobb-Douglas:

$$Y = AL^\alpha K^\beta \quad \alpha + \beta = 1$$

Y es el *output* total, L es un índice de trabajo, K es un índice de capital. Y , K y L son medidos independientemente, mientras que A y α, β son estimaciones estadísticas. A es un índice del estado agregado de la tecnología llamado PTF, no es un puro número y no es el valor por sí solo lo que importa, sino los cambios en el número indican cambios en la relación entre los *inputs* y *outputs*, y en este modelo agregado estos cambios se asumen son causados por cambios en la tecnología o cambios en la eficiencia y/o en la escala de operaciones de las firmas (Lipse, 2001). Para OECD (2001) este parámetro captura el cambio tecnológico que no es físicamente atado a ningún factor específico de la producción.

Output

Existen diferentes maneras de medir el *output* en una función de producción. Las dos mediciones básicas del *output* son el valor agregado y el *output* bruto (Cobb, 2003). Para la OECD (2001) el *output* bruto (*gross output*) son los bienes o servicios producidos dentro de una unidad productora y que se vuelve disponible para uso fuera de la unidad. La variable Y es una medida bruta, en el sentido que representa el valor de las ventas y las adiciones netas, ya que cuando las compras de *inputs* intermedios se deducen del *output* bruto, se

obtiene una medida de valor agregado, es por esta razón que el valor agregado es una medida neta.

Las mediciones del *output* pueden ser usadas para medir el crecimiento de la productividad laboral o el crecimiento de la productividad multifactorial. A nivel agregado, tanto el uso del valor agregado como el uso del *output* bruto son similares. Al nivel industrial o sectorial el uso de *inputs* intermedios tiende a ser una proporción más alta del *output* bruto, lo que resulta en variaciones más grandes. Ahora bien, para la mayoría de las estimaciones de la productividad multifactorial, los estudios se han realizado usando el valor agregado. Aunque para el caso del nivel industrial se ha usado el *output* bruto. En la aproximación del uso del valor agregado, las mejoras en la eficiencia del uso de los *inputs* intermedios son dejadas de lado. Por el contrario, el uso del *output* bruto es potencialmente un mejor indicador de la extensión completa del cambio tecnológico no físicamente (*disembodied*). Sin embargo, el uso del *output* bruto refleja una variedad de influencias tales como cambios en la eficiencia, economías de escala, variaciones en las capacidades de utilización y errores de mediciones también como el progreso técnico (*disembodied*) (Cobbold, 2003).

Variable trabajo

La principal discusión sobre la forma de medir el trabajo se encuentran entre la opción de usar el número de personas empleadas o el total de horas trabajadas (Denison, 1967). Para OECD (2001) la mejor forma de medir el trabajo es usando las horas trabajadas, sin embargo, es importante señalar que la contribución de un trabajador al proceso productivo consiste en su trabajo neto o presencia física y servicios de su capital humano. Por otro lado, una hora trabajada por una persona no necesariamente constituye la misma cantidad del *input* de trabajo que la hora trabajada por otra persona, sino que habrá diferencias en cuanto a las habilidades, educación, salud y experiencia profesional que llevará a grandes diferencias en la contribución de diferentes tipos de trabajo. Una diferenciación del *input* trabajo por tipo de habilidad es deseable si se quiere capturar los efectos de calidad del trabajo en el crecimiento del *output* y la productividad. Sin embargo su problema radica en la información y disponibilidad de la información al momento de compaginar las horas trabajadas y sus características (OECD, 2001)

Variable capital

La forma de medir el capital es difícil y controversial. Existe desacuerdo en cuanto a que si el capital puede ser agregado dentro de una sola medida o si son los flujos o *stocks* lo que se deben de considerar (Hulten, 1991).

El problema sobre el uso del *stock* bruto de capital o el *stock* neto de capital para representar el *input* de capital, es que ambos son variables de *stocks* en un modelo en donde tanto la variable dependiente y la otra variable explicativa son ambas medidas de flujos. El *stock* de capital bruto es el valor de los activos de capital como fábricas, maquinas, equipo de transporte y semejantes, que están disponibles en un punto en el tiempo para su uso en la producción a sus precios de reemplazo “como nuevos”. Los precios de reemplazo “como nuevo” son lo que los propietarios de los activos tendrían que pagar para comprar los bienes en su estado original. Por lo que el *stock* de capital representa la suma de los retornos esperados a través del uso del bien a lo largo de su vida útil. Por lo que existe problema al momento de explicar los cambios en el valor agregado en un solo año debido a que incluye los ingresos esperados (Hulten, 1991).

En el caso del uso de los *stocks* netos de capital la situación se mejora ligeramente, debido a que los *stocks* netos de capital excluyen los ingresos esperados precediendo el año en cuestión, pero aún incluyen los ingresos que se espera el activo gane en todos los años siguientes al año en cuestión (OECD, 1997). Ahora bien, la idea de usar el capital consumido ha sido mencionada ocasionalmente en la literatura. Sin embargo un aparente problema en usar el capital consumido es que éste se encuentra en la variable dependiente en el valor agregado neto. Una solución a esto es el uso de servicios de capital que se refiere a que para cada tipo de bien, existe un flujo de servicios productivos del *stock* acumulativo de inversiones pasadas y según la OECD(2001) es la medida apropiada del *input* de capital para la medición de la productividad. Estos flujos de servicios podrían ser ejemplificados, pensando en un edificio de oficinas, como la protección contra la lluvia, los servicios de almacenaje y confort que el edificio provee al personal durante un periodo dado. Debido a lo anterior, es de suma importancia la medición de los *stocks* de capital, ya que estos flujos de servicio de capital no son comúnmente observables directamente (OECD, 2001).

2.8 Evidencia empírica de derramas tecnológicas

En esta sección se analizan los estudios empíricos sobre las derramas de la IED tanto en el marco internacional como para el caso de México que es el país objeto de estudio de esta investigación.

2.8.1 Evidencia empírica de derramas tecnológicas en el contexto internacional

Primeramente es importante señalar que la evidencia empírica de las derramas tecnológicas es mixta, o heterogénea (Hamida, 2012)

Según Romo (2003) los estudios empíricos sobre las derramas de la IED se centran en básicamente tres análisis:

- 1.- Las pruebas de la existencia de las derramas.
- 2.- El tipo de derramas, es decir, de productividad o de acceso a mercado.
- 3.- Los determinantes de las derramas, es decir, las variables que incrementan la posibilidad de que ocurran.

Casi todos los estudios sobre derramas tecnológicas se han enfocado en los efectos intra-industria, aunque hay algunas excepciones. Como por ejemplo Katz (1969) quien hace notar que los flujos de IED en el sector manufacturero de Argentina en los años cincuenta tenía un impacto significativo en las tecnologías usadas por las firmas locales. Katz (1969) asegura que el progreso técnico no solo tomó lugar en las industrias de las empresas multinacionales sino también en otros sectores debido a que las filiales extranjeras forzaban a las firmas domésticas a modernizarse, al imponer mínimos de estándares de calidad, precios, etc. Otra excepción es el caso de Itken y Harrison (1991) que incluyen alguna discusión sobre los efectos inter-industria en el sector manufacturero de Venezuela y argumentan que las encadenamientos hacia adelante generalmente traen efectos de derramas tecnológicas positivas, pero que los encadenamientos hacia atrás parecen ser menos benéficos debido a las propensiones altas de importaciones por parte de las firmas multinacionales extranjeras.

Sjoholm (1996b) identifica una dimensión geográfica de derramas tecnológicas positivas en la industria manufacturera de Indonesia. Sus resultados sugieren que la presencia de las firmas multinacionales puede elevar la productividad de las firmas locales que se encuentran cercanas a las firmas multinacionales. Kugler (2001) encuentra en un estudio sobre la difusión sectorial de las derramas tecnológicas de la IED, que los impactos más grandes de las multinacionales en el sector manufacturero de Colombia son de un lado a otro, en lugar de en el interior de las propias filiales extranjeras (Blomstrom y Kokko, 2003).

Algunos otros trabajos sobre análisis de derramas tecnológicas a intra-industrial incluyen a Caves (1974) y Globerman (1979). Estos autores examinaron la existencia de derramas tecnológicas midiendo si la presencia de las firmas extranjeras tuvo un impacto en la productividad laboral en las firmas locales, haciendo uso de la función de producción. En estos trabajos la presencia de las firmas extranjeras es simplemente incluida entre las características de otra firma e industria como una variable explicativa en una regresión múltiple. Estos estudios concluyen que las derramas tecnológicas son significantes a un nivel agregado. Sin embargo, ellos no pueden estar seguros de los canales por los cuales tuvieron lugar estas derramas tecnológicas (Blomstrom y Kokko, 2003).

Algunos otros trabajos más recientes también afirman que la IED ha hecho una importante y significativa contribución en el crecimiento económico en los países receptores. Por ejemplo, Driffield (2001), Liu *et al.* (2000), y Pain (2001) encuentran derramas tecnológicas significativas en el Reino Unido, al igual que para el caso de Chuang y Lin (1999), Dimelis y Louri (2002), y Lipsey y Sjoholm (2000) en sus estudios de Grecia, Taipéi e Indonesia, respectivamente. Conclusiones similares fueron alcanzadas por Nadiri (1992) en un estudio del impacto de la IED de los EE.UU. en planta u equipo de los sectores manufactureros en Francia, Alemania, Japón y el Reino Unido entre 1968 y 1988. Donde el incremento de los flujos de capital perteneciente a firmas de norteaméricas parecen tener un impacto positivo en el crecimiento de la PTF en los países anfitriones (Blomstrom y Kokko, 2003). Es importante puntualizar que en estos estudios se toma un modelo donde se analiza la productividad total de los factores.

Por otro lado, hay muchos estudios que encuentran efectos negativos de la presencia de las firmas multinacionales a las firmas locales domésticas. Por ejemplo, Haddad y Harrison

(1991 y 1993), en una medición de las derramas tecnológicas en la industria marroquí, durante el periodo de 1985-1989 concluye que las derramas tecnológicas no tienen lugar en todos los sectores industriales. Él encuentra que la presencia extranjera disminuye la dispersión promedio de la productividad de los sectores, pero también observa que el efecto es más significativo en sectores con tecnología más simple. Esto es interpretado como que la presencia extranjera lleva a las firmas locales a ser más productivas en sectores donde la mejor práctica tecnológica recae dentro de sus capacidades, pero que no hay significantes transferencias de tecnología moderna. Además, estos autores no encuentran efectos significantes de la presencia extranjera en las tasas de crecimiento de la productividad de las firmas locales, y esto es interpretado como un soporte adicional para concluir que las derramas tecnológicas no ocurren (Blomstrom y Kokko, 2003).

Usando información a nivel de la firma Gagelmann (2000) concluye que una presencia alta dentro de una industria afecta a las firmas locales de manera negativa (Banga, 2003). Sin embargo, las derramas tecnológicas ocurren como se revisó en apartados anteriores en países, industrias, sectores, regiones y firmas donde cumplen con ciertas características tales como un nivel de absorción, adecuado niveles de educación y gastos en investigación y desarrollo que son necesarios para que tengan lugar las derramas tecnológicas, ya que no son consecuencias automáticas de la presencia extranjera. Es importante señalar el trabajo de Basant y Fikkert (1996) donde miden la influencia de los gastos en investigación y desarrollo, compras de tecnología, así como las externalidades de investigación y desarrollo domésticas e internacionales en la productividad de las firmas de la India. Ellos encontraron que las derramas tecnológicas de las subsidiarias extranjeras tienen un efecto positivo que es independiente de otros canales (Banga, 2003).

Aitken y Harrison (1991 y 1999) usan información a nivel de la planta para la industria manufacturera de Venezuela entre 1976 y 1989 para probar el impacto de la presencia extranjera en la PTF. Ellos concluyen que las firmas domésticas exhibieron productividades más altas en sectores con una mayor parte de capital extranjero, pero argumentan que puede ser erróneo concluir que las derramas tecnológicas tienen lugar si las firmas multinacionales filiales sistemáticamente están colocadas en los sectores más productivos. Estos autores examinaron la dispersión geográfica de la IED y sugieren que el impacto positivo de la IED

aumentó principalmente a las firmas domésticas localizadas cerca de las filiales extranjeras, a lo cual Hamida (2012) menciona que las derramas tecnológicas primeramente tienden a ser capturadas por las firmas domésticas más cercanas a las extranjeras.

Para finalizar esta sección se menciona la división que según Haskel, Pereir *et al* (2002) hacen sobre los estudios empíricos de las derramas tecnológicas. Los primeros son estudios de caso, los cuales pueden ofrecer una rica descripción acerca de los episodios y ejemplificar temas generales, pero no siempre ofrecen información cuantitativa y no fácilmente generaliza. La segunda división son los estudios a nivel de industria, donde como se revisó en párrafos anteriores, muchos de estos estudios han documentado una correlación positiva a nivel industrial entre los flujos de IED y la productividad. Sin embargo, el significado causal de esta correlación no es claro. Finalmente se encuentran el tercer grupo de estudios que son a nivel micro, estos estudios examinan si la productividad de las firmas esta correlacionada con la presencia de la IED en la industria y/o región de las plantas domésticas (Haskel, Pereir *et al*, 2002)

La literatura del crecimiento de la productividad está fuertemente unida con las derramas tecnológicas. En la literatura de las derramas tecnológicas, Griliches y Lichtenberg (1984), Haddad y Harrison (1993), Verspagen (1996) así como Coe y Helpman (1995) por mencionar algunos autores, adoptan el procedimiento de medir las derramas tecnológicas usando la PTF (Driffield y Love, 2006).

En general la aproximación de la función de producción parece ser el método más usado para investigar la importancia de las derramas tecnológicas en explicar la PTF a nivel de la firma o industria (Chyi *et al.*, 2012).

2.8.2 Evidencia empírica de derramas tecnológicas para el caso de México

Uno de los primeros estudios sobre las derramas tecnológicas para el caso de México ha sido el trabajo de Blomstrom y Persson (1983) quienes estudiaron si había relación entre las diferencias de productividad de las empresas nacionales en el sector manufacturero y la presencia de la IED. Blomstrom y Persson (1983) concluyen que hay una relación positiva

y estadísticamente significativa entre la productividad laboral de las empresas nacionales y la presencia extranjera en la industria, no pudiendo rechazar la hipótesis de derramas de productividad (Romo, 2003).

Blomstrom y Wolff (1994) analizaron el tamaño de los efectos de derramas tecnológicas preguntándose si las derramas tecnológicas en la industria manufacturera mexicana fueron lo suficiente grandes para ayudar a las firmas nacionales a converger con los niveles de productividad de las firmas de EE.UU. 1965-1982. Su respuesta fue afirmativa, la presencia extranjera parece tener un impacto positivo y significativo en los niveles de crecimiento de la productividad de las firmas locales. Kokko (1994) encuentra que las derramas tecnológicas están positivamente relacionadas con la capacidad de absorción de las firmas domésticas (Blomstrom y Kokko, 2003).

Un estudio de Grether (1999) informa que la presencia extranjera tiene un efecto positivo en la PTF en cuanto a las plantas, pero que ésta no genera derramas tecnológicas a las firmas nacionales (Romo, 2003).

Romo (2003) busca encontrar si la presencia extranjera en México ha llevado a crear canales para la transmisión de las derramas tecnológicas en las firmas domésticas locales, utilizando cuatro mecanismos que son los efectos de eslabonamiento, colaboración, demostración y entrenamiento. La conclusión de Romo (2003) es que depende del mecanismo, para que se pueda aseverar que existen indicios de derramas tecnológicas de manera contundente. Olechko (2004) estudia la situación de las firmas mexicanas a nivel de la firma en términos de productividad teniendo como variables explicativas la adquisición de tecnología del extranjero y del país, la presencia de capitales extranjeros y otras variables estructurales. Sus resultados son que la presencia extranjera tiene un impacto positivo en la productividad. Sin embargo, sin implicar que esta presencia extranjera sea la que impacte positivamente la productividad de las firmas domésticas. (Armas, 2011).

En el siguiente cuadro se muestran algunos estudios sobre derramas tecnológicas para el caso de México

Tabla 2 Efectos horizontales y verticales sobre la productividad para el caso de México.

Autor	Tipo de país	Tipo de país	Año de los datos	Tipo de datos	Tipo de datos	Medición de la presencia extranjera y variable dependiente	Influencia del capital extranjero.
Blomstrom y Perssian (1983)	ED	México	1970-1975	Dc	Industria	Empleo	+
Blomstrom y Wolff (1994)	ED	México	1970-1975	Dc	Industria	Empleo	+
Kokko (1994)	ED	México	1970	Dc	Industria	Empleo	+
Kokko <i>et al.</i> (1996)	ED	México	1970	Dc	Industria	Empleo	+
Notas: Tipo de país ED en desarrollo Tipos de datos: Dc Datos de corte transversal Influencia del capital extranjero: + efecto positivo Fuente: Gorg y Strobl, 2001.							

Kokko (1996) hace mención de que en muchos de los estudios que se mencionaron anteriormente para el caso de México, se prueba la hipótesis de que las derramas tecnológicas que afectan los niveles de productividad de las firmas locales, son estrictamente proporcionales a la presencia extranjera, pero también argumenta que no siempre es el caso (Blomstrom y Kokko, 2003). Mucho del trabajo empírico para el caso de México ha sido en su mayoría a nivel agregado. Sin embargo, las derramas tecnológicas podrían ser mejor observadas y analizadas desde una perspectiva más desagregada (Hamida, 2012).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El objetivo general de esta investigación es conocer si la IED generó derramas tecnológicas horizontales y/o verticales en el sector manufacturero en México en el año 2008. En otras palabras, el objetivo general de esta investigación es lo que Murillo (2003) llama el estudio de la existencia de derramas tecnológicas. Para poder comprender la medición de la existencia de las derramas tecnológicas, se requiere una explicación amplia. Peri (2009) señala que las derramas tecnológicas no están registradas en los datos, sin embargo, sus canales de transmisión (comercio, IED y patentes) y sus consecuencias (beneficios productivos) pueden ser medidos y registrados. Existe diversidad de datos y acercamiento para cuantificar y calificar la intensidad e impacto productivo de las derramas tecnológicas a lo largo de los países (Peri, 2009). Debido a que el conocimiento científico es un bien intangible, no se puede medir directamente, sino que las mediciones se hacen usando variables de investigación y desarrollo (*inputs*), medidas de innovación como las patentes o medidas de productividades como la PTF y/o productividad laboral (*output*) (Peri, 2009).

Este capítulo se presenta algunas opciones metodológicas para el estudio de las derramas tecnológicas de acuerdo a los canales y nivel de desagregación de la información, así mismo se señala como se infiere la existencia de estas derramas, posteriormente se presenta el modelo econométrico de esta investigación, la explicación de sus variables y los alcances y las limitaciones de este estudio.

3.1 Opciones metodológicas para el cálculo de las derramas tecnológicas

De acuerdo a Romo (2003) existen dos métodos para inferir la ocurrencia de derramas tecnológicas. El primero es el método directo, el cual conlleva el análisis de la relación estadística entre medias de la productividad de las firmas extranjeras y las firmas nacionales. El segundo método consiste en analizar los aspectos de interacción entre las firmas extranjeras y las firmas domésticas como los canales a través de los cuales se generan las derramas tecnológicas (Romo, 2003).

Tabla 3 Opciones metodológicas para analizar las derramas tecnológicas.

Nivel de detalle	Directo	Indirecto
Microscópico	Efectos de productividad en escala empresarial	Mecanismos para la transmisión de derramas en escala empresarial
Macroscópico	Efectos de productividad en el ámbito industrial	Mecanismos para la transmisión de derramas en el ámbito industrial

Fuente: Romo, 2003.

Dentro del método directo de medición de las derramas tecnológicas, existen a su vez varios enfoques. En esta sección se explicarán tres enfoques principalmente. El primer enfoque considera los efectos de la investigación y desarrollo en el país “A” o firma “A” (dependiendo del nivel de desagregación) en la productividad de otros países u otras firmas que se encuentran ligadas a las primeras (“A”) vía comercio, IED y proximidad geográfica y/o tecnológica. Los primeros aspectos del primer aspecto para el cálculo de las derramas tecnológicas fueron realizados por Coe y Helpman (1995). El segundo tipo de enfoque considera directamente la asociación entre la presencia o intensidad de comercio e IED (que son los canales de las derramas tecnológicas) y la productividad del país o firma que las recibe. Ambos enfoques infieren la existencia de derramas tecnológicas indirectamente, a partir de los efectos de productividad de las firmas o países de la economía anfitriona. El tercer enfoque busca identificar la intensidad y características de las derramas tecnológicas, pero no se cuantifica su impacto en la productividad (Jaffe y Trajtenberg, 2004). Este tipo de método utiliza las patentes, considerándolas como una señal tangible de las derramas tecnológicas (Peri, 2009).

Otra división del estudio de las derramas tecnológicas son los canales a través de los cuales se dan estas derramas tecnológicas. A continuación se presentan algunos ejemplos.

Comercio y derramas tecnológicas

Una aproximación en cuanto a la presencia e intensidad de las derramas tecnológicas ha sido analizar la asociación entre la productividad de un país, industria o firma “A” y la actividad

en investigación y desarrollo en países, industrias o firmas en un país “B”, pero que tanto “A” y “B” están relacionadas a través de canales que potencialmente pueden generar las derramas tecnológicas. El modelo empírico básico fue presentado por Coe y Helpman (1995) el cual ha sido expandido y actualizado desde entonces. La estimación es la siguiente: $productividad_j =$

$$f(X_j, investigación\ y\ desarrollo_j, investigación\ y\ desarrollo_{derramas\ tecnológicas}).$$

La variable productividad representa una medida de productividad, usualmente PTF o productividad laboral del país, industria o firma “A”. El vector X es una serie de características importantes del país, industria o firma en cuanto a su productividad. La $investigación\ y\ desarrollo_j$ es una medida de dicha actividad llevada a cabo en el país, industria o firma “A” y la $investigación\ y\ desarrollo_{derramas\ tecnológicas}$ es una suma de la actividad en investigación y desarrollo llevada a cabo por otros países. El factor clave que identifica esta variable en cuanto a la captura de las derramas tecnológicas, es que se construye para reflejar la intensidad de canales potenciales de derramas tecnológicas entre el receptor de las derramas y quien las envía. En el primer estudio de Coe y Helpman (1995), esta última variable de las derramas tecnológicas la midieron como la participación de las importaciones del país “A” del país “B”, asumiendo que las importaciones son el canal más relevante de las derramas tecnológicas.

Sin embargo, en otros trabajos se han utilizado otros tipos de mediciones, por ejemplo la importación de bienes de capital en lugar del total de importaciones. Keller (2002) una variable para la medición de las derramas tecnológicas que construye en base a la proximidad geográfica entre los dos países objeto de estudio. En la medición de las derramas tecnológicas de Keller (2002) se asume que una serie de canales potenciales de derramas tecnológicas como lo son el comercio, la IED, migración, licencias tecnológicas, etc. que están influenciadas por la proximidad geográfica (Peri, 2009).

La IED y las derramas tecnológicas

En esta sección se analizarán específicamente los aspectos relacionados con la IED que de acuerdo a la literatura de las derramas tecnológicas, es uno de los canales más importantes para la transferencia de conocimiento tecnológico.

Los estudios empíricos sobre las derramas tecnológicas de la IED están basados en la idea de que la IED es una actividad explícita puesta para transferir tecnología, atravesando los límites nacionales (Markusen, 2002). Es decir que la IED conlleva flujos de tecnología, por lo que se busca saber cuánto de estos flujos de tecnología benefician la productividad de los países anfitriones. El modelo que con mayor frecuencia se lleva a cabo para identificar derramas tecnológicas a través de la IED es $productividad_j = f(X_j IED_k)$. El término $productividad_j$ mide la productividad de la firma j , en el sector K , el término X , es un conjunto de características de la firma y finalmente se tiene una medida de la presencia de las firmas multinacionales en el sector k , que es el término IED_k (Peri, 2009).

3.2 Análisis de algunos trabajos empíricos sobre derramas tecnológicas de la IED

En esta sección se describen algunos modelos sobre derramas tecnológicas de la IED y se explican asimismo las variables de algunos de ellos con la finalidad de tener un conocimiento amplio sobre los métodos utilizados en el tema de las derramas tecnológicas. Los trabajos mostrados en esta sección fueron seleccionados por el grado del nivel de estudio, como lo es a nivel de la firma, sector o país. En los casos de estudio a nivel de sector y país no se encontraron muchos estudios, siendo los estudios empíricos sobre las derramas tecnológicas a nivel de la firma los que más sobresalen.

3.2.1 A nivel de la firma

Gorodnichenko *et al.* (2014) llevan a cabo un trabajo empírico a nivel de la firma usando 17 países durante el periodo 2002-2005. Para probar el impacto de la IED en la eficiencia de las firmas domésticas en el país anfitrión, hacen uso de una función de producción.

$$\Delta \ln Y_{i,j} = \alpha_1 \Delta Forward_j + \alpha_2 \Delta Backward_j + \alpha_3 \Delta Horizontal_j + \alpha_4 SalesFF_i + \alpha_5 Import_i + \alpha_7 C_i + \beta^k \Delta \ln K_i + \beta^l \Delta \ln L_i + \beta^M \Delta \ln M_i + X_{i,j} \gamma + \epsilon_{i,j}$$

Donde Δ se refiere a los cambios de 2002-2005, i se refiere al nivel de la firma, j es nivel industria, $\Delta \ln Y$ es el logaritmo del ingreso de ventas. Las tres variables de derramas tecnológicas en la industria son *Forward*, *Backward* y *Horizontal*. Estas variables se refieren a los encadenamientos hacia delante, hacia atrás y horizontales con las empresas extranjeras, a través de los cuales se espera ocurran las derramas tecnológicas. *Forward* es el promedio de la participación de los *inputs* de las firmas domésticas en la industria j comprados por firmas extranjeras en la industria h , *Backward* es el promedio de la participación de las ventas de las firmas domésticas en la industria j provistas a las firmas extranjeras en la industria h . Las variables de derramas tecnológicas en la firma están representadas por *SalesFF* que se mide como las ventas de una firma local a firmas extranjeras, *Exports* la participación de ventas de exportación, *Imports* la parte de los *inputs* importados. Gorodnichenko *et al.* (2014) incluyen un vector de variables (C) para poder tener control de la competencia, las variables K , L y M son las variables de los *inputs* de la función de producción, capital, trabajo y materiales intermedios.

Blomstrom y Sjöholm (1999) realizan un trabajo sobre la transferencia de la tecnología y las derramas y su relación con la participación de las firmas multinacionales. Ellos asumen que la productividad laboral es una función del promedio capital-trabajo, nivel de habilidad de la mano de obra, capacidad de utilización, economías de escala, propiedad, y varios factores específicos en la industria. De esta manera representan su modelo está representado de la siguiente manera:

$$\frac{Y_{i,j}}{L_{i,j}} = f \left(\frac{K_{i,j}}{L_{i,j}}, Skill_{i,j}, Capacity\ Utilization_{i,j}, Scale_{i,j}, Foreign\ Ownership_{i,j}, Industry_j \right)$$

Donde Y , K y L son valor agregado, stock de capital (valor de libro), y trabajo, respectivamente. *Skill* es el nivel de habilidad de la mano de obra, el cual es medido como la proporción de los trabajadores de oficina (como una aproximación al concepto *white-collar*) entre los obreros de producción (como una aproximación al concepto *blue-collar*). *Capacity Utilization* es medido como la parte del *output* actual que se aproxima al *output* potencial, utilizando un cuestionario. *Scale* es la producción de un establecimiento entre la producción promedio en su industria. *Foreign Ownership* es medido por tres variables de tipo *dummy*, la primera variable *dummy* es representada con el valor 1, para establecimientos

con cualquier porcentaje de participación en el capital de la firma, ya sea mayor o menor. La segunda variable *dummy* se mide con el valor de 1 para establecimientos con propiedad extranjera en el capital de la firma igual o menor al 50%. La tercer variable *dummy* se mide con el valor 1 para establecimientos con propiedad extranjera en el capital de la firma mayor al 50%. La variable *Industry* incluye 29 variables de tipo *dummy*, a nivel industria y a tres dígitos para controlar los efectos específicos de la industria no captados por otras variables explicativas.

Barrios y Demelis (2002) realizan un caso comparativo en cuanto a las derramas tecnológicas de la IED de tres países, los cuales son Grecia, Irlanda y España usando información a nivel de la firma. Su modelo es el siguiente:

$$LOG \left(\frac{Y_i}{L_i} \right) = \alpha + \beta \log \left(\frac{K_i}{L_i} \right) + \beta FOR_j + \phi_j + \mu_i + \varepsilon_i$$

Donde *i* representa firma y *j* sector o industria, *Y/L* es la productividad del trabajo en la firma, *K* es capital y *L* el trabajo, *FOR* es la presencia extranjera. ϕ y μ son términos que se espera capturen los efectos de tiempo que no se observen en la firma y en el sector. ε es el termino de error. Barrios y Demelis (2002) hacen énfasis en que su variable de mayor interés es *FOR*, que es la variable que mide la presencia extranjera de las firmas extranjeras, con la cual se intenta medir las derramas tecnológicas. Barrios y Demelis (2002) miden la presencia extranjera como la parte del empleo dentro del sector *j* de la firma.

3.2.2 A nivel de país

Bin Xu (2000) realizó un estudio sobre la difusión del conocimiento por parte de las empresas multinacionales de EE.UU. y su efecto en la productividad de los países anfitriones. Con información de cuarenta países del periodo 1966-1994, hace uso de un modelo con datos panel. Su especificación empírica es la siguiente:

$$GTFP_{i,t} = a_i^0 + a_t^0 + a_1 GAP_{i,t} + a_2 H_{i,t} + a_3 MNE_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Donde GTF es el crecimiento de la PTF del país i , en el tiempo t , a_i^0 es una constante específica de un país, a_t^0 es una constante específica de tiempo, GAP es la brecha tecnológica medida por la PTF del país doméstico y la PTF de EE.UU., H es el nivel de capital humano del país anfitrión, MNE es una medida de las actividades de las filiales de multinacionales que afectan el crecimiento de la productividad del país anfitrión. Bin (2000) hace un comentario importantes en el apartado de la descripción del modelo, mencionando que la nueva tecnología de los países líderes no impacta la PTF de los países anfitriones de manera automática, sino que el nivel del capital humano del país anfitrión determina su capacidad para absorber la tecnología avanzada. Las variables son medidas de la siguiente manera: GTF el crecimiento anual de la PTF, $GAP = PTF$ del país anfitrión / la TFP EE.UU., H la consecución masculina del nivel de escuela secundaria sobre la edad de 25 años, MNE el valor agregado de las filiales extranjeras entre el PIB del país anfitrión.

3.2.3 A nivel sectorial

Romo (2003) realiza un trabajo sobre las derramas tecnológicas de la IED para el sector manufacturero en México, y como el autor lo indica, su investigación se centra en el estudio de los canales para la transmisión de las derramas tecnológicas, razón por la cual su modelo está basado en el supuesto de que las derramas tecnológicas se dan a través de cuatro áreas: 1) la subcontratación de la fabricación de insumos 2) colaboración con otras compañías 3) introducción de innovaciones en la producción 4) capacitación a los trabajadores. Romo (2003) hace uso de varias ecuaciones para cada uno de los canales de las derramas tecnológicas. La variable dependiente en cada ecuación es una medida de la importancia del efecto que se considere. Las variables explicativas fueron agrupadas en: 1) costos de producción (precios de los factores) 2) una medida de la presencia extranjera, que cabe mencionar es de suma importancia para el análisis debido a que como el mismo autor lo indica merece mayor atención debido a que es central en el análisis, finalmente fueron utilizadas dos variables alternativas, la primera fue el porcentaje de los trabajadores en la industria empleados en plantas extranjeras y la segunda fue el porcentaje de establecimientos

manufactureros en la industria con capital extranjero. 3) El tercer grupo de las variables explicativas fue el que refleja los costos asociados con el efecto de derrama tecnológica.

3.3 Explicación del modelo econométrico

En la literatura de las derramas tecnológicas de la IED, la mayoría de los trabajos empíricos han sido enfocados en el estudio de las derramas tecnológicas de tipo horizontal. Los resultados obtenidos en estos estudios empíricos proveyeron poca evidencia de derramas tecnológicas horizontales, lo que dio lugar a una tercera generación de estudios llevados a cabo a nivel de la firma, en donde no sólo se analizan las derramas tecnológicas horizontales, sino también las derramas tecnológicas verticales.

Siguiendo el trabajo empírico realizado por Jordaan (2008), a continuación se presenta la derivación del modelo econométrico llevado a cabo para conocer si la IED generó derramas tecnológicas horizontales y/o verticales en el sector manufacturero de México.

En el capítulo II se revisó la PTF y la función de producción debido a que el modelo econométrico de esta investigación tiene su parte en una función de producción estándar de tipo Cobb-Douglas (Jordaan, 2008). La idea de una función de producción y su relación con las derramas tecnológicas es que, en el supuesto de que haya habido transferencia de conocimiento tecnológico por parte de las firmas extranjeras a las firmas locales, a través de cualquier medio (rotación de personal, competencia, efectos de demostración, etc.), esta transferencia de conocimiento se verá reflejado en el *output* de las firmas, sectores o países locales. Como se estudió en el capítulo II, una función de producción es una medida de un *output* en función de los factores de la producción que generan dicho *output*, en donde en el factor de eficiencia (representado por el término A en la sección 2.7.3) se recogen todos aquellos elementos necesarios para lograr un nivel de producción dado, pero dichos elementos no se encuentran medidos como el caso del trabajo (L) y capital (K) a través de variables en la función de producción. Algunos ejemplos de estos elementos que pueden encontrarse en el factor de eficiencia (A) son el nivel tecnológico y los errores.

Una vez dada una introducción al modelo econométrico. Se presenta su derivación, partiendo como ya se mencionó de una función de producción de tipo Cobb-Douglas.

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad (1)$$

Donde Y se define como el valor agregado, K es el capital, L representa el trabajo, y A es el parámetro de eficiencia, junto con otros factores que pueden afectar la productividad del sector manufacturero en México. Un ejemplo de lo anterior es la presencia extranjera, la concentración de mercado, las economías de escala y el nivel de aglomeración de las firmas en el sector manufacturero. Ahora bien, retomando la definición de las derramas tecnológicas de la IED, se puede señalar que son los efectos de derramas de conocimiento por parte de las firmas extranjeras que poseen un conocimiento tecnológico mayor al de las firmas domésticas, incidiendo positivamente en los niveles de productividad de las firmas locales. Sin embargo, las variables y los datos disponibles no permiten una estimación directa de la ecuación (1) por no contar con una medida de productividad. Ahora bien, transformando la ecuación (1) en su forma intensiva, relacionando la producción por trabajador con el cociente capital-trabajo y el parámetro de eficiencia, sí provee una especificación apropiada para las variables disponibles, al poder obtener una aproximación a una medida de productividad laboral que es la siguiente ecuación.

$$\frac{Y}{L} = A\left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \quad (2)$$

El problema con la ecuación (2) es que asume retornos constantes de escala $(\alpha + \beta) = 1$, por lo que siguiendo a Jordaan (2008) este problema se resuelve buscando un factor que permita expresar lo siguiente $(\alpha + \beta) = \delta$, donde δ puede ser un valor menor, igual a, o mayor a 1, lo que proporciona la siguiente ecuación número 3.

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad (3)$$

Donde $\beta = (\delta - \alpha)$. Substrayendo ecuación 1 de ambos lados de la ecuación se obtiene $\beta - 1 = \delta - \alpha - 1$. Sustituyendo esto en la ecuación (3):

$$Y = AK^\alpha L^{\delta - \alpha - 1} \quad (4)$$

Dividiendo ambos lados de la ecuación por L se obtiene la función de producción en su forma intensiva:

$$\frac{Y}{L} = A\left(\frac{K}{L}\right)^\alpha L^{\delta-1}. \quad (5)$$

Como se estudiará en la sección 3.8, las derramas tecnológicas de la IED presentan una semejanza en relación con la difusión del conocimiento que también se estudia en las economías de aglomeración (Jordaan, 2008; Acs y Audretsch, 2005), por esta razón es importante el estudio de las derramas tecnológicas en las regiones geográficas donde existe una mayor presencia extranjera y una concentración de empresas manufactureras locales. Considerando lo anterior se agregan logaritmos naturales y las industrias (i) del sector manufacturero (22), la región (r) (11 entidades federativas) en la ecuación 5, con lo cual se obtiene la ecuación (6) que puede ser estimada con la información disponible para el censo económico 2009 del INEGI.

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right)_{i,r}^d = \ln A_{i,r} + \alpha \ln\left(\frac{K}{L}\right)_{i,r}^d + (\delta - 1)L_{i,r} + \varepsilon_{i,r}. \quad (6)$$

Para fines de este trabajo y siguiendo la metodología de Jordaan (2008) existen otras variables que pueden afectar el parámetro (A) de eficiencia, entre las cuales se consideran el capital humano, el nivel de concentración de mercado en una industria regional, economías de escala, economías de aglomeración y dos tipos de externalidades, las derramas tecnológicas horizontales y verticales.

De acuerdo a la revisión de la literatura sobre las derramas tecnológicas de la IED se presenta la función del modelo econométrico para dar respuesta a las preguntas de esta investigación.

$$Y_{i,r}^d = \beta_0 + \beta_1\left(\frac{K}{L}\right)_{i,r}^d + \beta_2 econ_escala_{i,r}L_{i,r} + \beta_3 cap_hum_{i,r}^d + \beta_4 concen_mercado_{i,r} + \beta_5 aglomeración_{i,r} + \beta_6 for_{i,r}^f + \beta_7 fir_{i,r}^f + \varepsilon_{i,r}. \quad (7)$$

Para poder conocer si el nivel de aglomeración de las firmas domésticas y extranjeras afectó positivamente en las derramas tecnológicas horizontales, que es la pregunta de investigación número 3, se analizará el efecto entre el nivel de aglomeración y la presencia horizontal de las firmas extranjeras (tabla 9 variable $for*aglomeración$). Para evaluar si el nivel de aglomeración de las firmas domésticas y extranjeras impactó positivamente en las derramas

tecnológicas verticales, se revisará la relación entre la variable que mide la presencia vertical de las firmas extranjeras y el nivel de aglomeración (tabla 9 variable *fir*aglomeración*). Como se puede ver en la función econométrica 8, se le agregada a la función 7 la relación entre la variable *for*aglomeración* y la variable *fir*Aglomeración* obteniendo la función 8.

$$Y_{i,r}^d = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{K}{L}\right)_{i,r}^d + \beta_2 econ_escala_{i,r} L_{i,r} + \beta_3 cap_hum_{i,r}^d + \beta_4 concen_mercado_{i,r} + \beta_5 aglomeración_{i,r} + \beta_6 for_{i,r}^f * aglomeración + \beta_7 fir_{i,r}^f * aglomeración + \varepsilon_{i,r}. \quad (8)$$

d = Participación de las firmas domésticas en el sector manufacturero. La participación de las firmas con un capital nacional mayor o igual al 90% de su capital social.

i = rama de actividad. Para fines de este estudio se consideraron las ramas de actividades que pertenecen a al sector manufacturero en México de acuerdo a la división del SCIAN (2013).

r = región. Comprende 11 entidades federativas de la República Mexicana que son Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León, Jalisco, Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Sonora, Guanajuato y Querétaro.

f = Participación extranjera. Comprende la participación de las firmas con capital extranjero igual o mayor al 11% de su capital social.

3.4 Análisis de las variables del modelo econométrico

3.4.1 Variable independiente del modelo econométrico

La variable dependiente (*prod*) es una aproximación de la productividad laboral del sector *i*. Esta variable se usa como una medida de la productividad del sector *i* usando la forma intensiva de una función de producción de tipo Cobb-Douglas. Las derramas tecnológicas son entendidas como el efecto de la IED en la productividad de las firmas domésticas en un sector. La aproximación a una medida de productividad laboral se estimó tomando en cuenta las firmas domésticas cuyo capital social nacional fue de al menos el 90%. Debido a que es importante hacer distinción del efecto de las firmas domésticas y extranjeras, ésta fue la manera en la que se pudo aproximar para poder dividir las firmas domésticas y extranjeras.

3.4.2 Variables dependientes del modelo econométrico

$(\frac{K}{L})_{i,r}^d$. La proporción del capital y trabajo forma parte de la función de producción en su forma intensiva. Esta proporción fue medida como el total de activos fijos de las firmas manufactureras domésticas entre el total de empleados en las diferentes clases de actividades del sector manufacturero en México (Jordaan, 2005; 2008; Blomstrom y Persson, 1983).

*Econ_escala*_{*i,r*}. Esta variable es una aproximación realizada para controlar la presencia de economías de escala. Los efectos en la productividad de las firmas locales como consecuencia de las economías de escala (Jordaan, 2005; Haddad y Harrison, 1993; Chuang y Chi-Mei Lin, 1999). La principal idea de esta variable, es capturar la extensión a la cual la producción promedio en una industria se aproxima a la producción promedio de las firmas más grandes de la industria basada en el concepto de escala de eficiencia mínima (Cory, 1981). Se calcula como la participación de las firmas domésticas en la producción del sector *i*, en la región *r*, en la producción de escala de eficiencia mínima de las firmas grandes del sector *i*, en la región *r* (Jordaan, 2008). De acuerdo a la estratificación propuesta por el INEGI (2009) un establecimiento grande es aquel que cuenta con más de 251 empleados.

Cap_hum. Esta variable se usa para medir el efecto de la calidad del capital humano en la productividad. Se mide como la proporción de trabajadores de cuello blanco (*white collar*) entre los trabajadores de cuello azul. Para fines de la información proporcionada por el INEGI se utilizó para medir los trabajadores de cuello blanco, el número del personal en administración, gerencia, etc., mientras que para los trabajadores de cuello azul se utilizó el el número de obrero y técnicos de la producción (Blomstrom, 1989; Kokko, 1994; Jordaan, 2008).

Concen_mer. Esta variable se incluye en el modelo econométrico debido a que los diferentes niveles de concentración de mercado en las diferentes ramas de actividad, pueden llevar a industrias idénticas a tener diferentes niveles de productividad (Lommel, van. *et al.*, 1977; Curry y George, 1983; Jordaan, 2005). Esta variable es una aproximación a un índice de Herfindahl y se usa para medir la variación a través de la industria *i*, del efecto de la concentración del mercado. Esta variables es medida como la suma de la participación de todas la plantas en la producción total de la industria *i*, en la región *r* (Jordaan, 2008).

Aglomeración. Esta variable se incluye para controlar la presencia de las economías de aglomeración. Es un tipo de medida de la distribución geográfica de las industrias (Jordaan, 2005). La investigación que se ha llevado a cabo sobre el efecto que tienen los patrones de localización de las industrias en los niveles de productividad (Ebert y McMillen, 1999; Duranton y Puga, 2003; Hanson, 2001b) indican que la concentración geográfica puede tener un efecto en los niveles de productividad de las industrias (Jordaan, 2008).

For. Con esta variable se busca capturar el efecto de las derramas tecnológicas de tipo horizontal, es decir, por las interacciones entre las firmas domésticas y extranjeras que se dedican a la misma clase de actividad o mejor dicho que son competidoras directas. Se mide como el porcentaje del número total de empleados en la industria *i* de la región *r*, que trabajan para la las firmas extranjeras en el sector manufacturero de México (Jordaan, 2008).

Finalmente, la variable *Fir* sirve para medir las derramas tecnológicas verticales por encadenamientos hacia atrás, es decir, por los encadenamientos entre proveedores extranjeros y clientes domésticos, sobre todo en los bienes intermedios (Jordaan, 2005).

Tabla 4.- Variables del modelo econométrico.

Variable dependiente	Dimensión	Indicador
Productividad laboral (prod)	Logaritmo natural	$\frac{\text{valor agregado}_{i,r}^m}{\text{No. de empleados}_{i,r}^m}$
VARIABLES INDEPENDIENTES		
Capital/trabajo (K_L)	Logaritmo natural	$\frac{\text{valor de los activos fijos}_{i,r}^m}{\text{No. de empleados}_{i,r}^m}$
Parámetro de economías de escala (Econ_escala)	Logaritmo natural	$\frac{\left(\frac{\text{valor agregado}_{i,r}}{\text{No. de firmas}_{i,r}}\right)}{\left(\frac{\text{valor agregado}_{i,r-\text{firmas} \geq 251 \text{ trab.}}}{\text{No. de firmas}_{i,r-\text{firmas} \geq 251 \text{ trab.}}}\right)}$
Capital humano (Cap_hum)	Logaritmo natural	$\frac{\text{No. de empleados administrativos}_{i,r}^m}{\text{No. de empleados de producción}_{i,r}^m}$
Economías de aglomeración (Aglomeración)	Logaritmo natural	$\frac{\left(\frac{\text{No. trabajadores}_{i,r}}{\text{No. trabajadores}_{(r)}}\right)}{\left(\frac{\text{No. trabajadores}_{i,\text{país}}}{\text{No. trabajadores}_{(\text{país})}}\right)}$
Concentración del mercado (Concen_mercado)	Logaritmo natural	$\frac{\text{producción bruta}_{i,r}}{\text{producción bruta}_r}$
Presencia extranjera horizontal (For)	Logaritmo natural	$\frac{\text{No. trabajadores}_{i,r}^{ex}}{\text{No. trabajadores}_{i,r}^m}$
Presencia extranjera vertical (Fir)	Logaritmo natural	$\text{Fir} = \sum_k c_{i,k} * \text{for}_{i,r} \text{ 4 dígitos}$ <p>$c_{i,k}$ = la proporción del sector k, consumido por el sector i.</p> $\text{for}_{i,r} = \frac{\text{producción bruta total}_{i,r}^{ex}}{\text{producción bruta total}_{i,r}}$
<p>m = industria domestica (México). Cuando el $\geq 90\%$ de su capital social es nacional. ex = industria extranjera. Cuando el $\geq 10\%$ de su capital social es extranjero. <i>i</i> = industria <i>r</i> = región No. Número</p> <p>Fuente: Elaboración propia basado en Jordaan (2008).</p>		

3.5 Los datos

La fuente de obtención de los datos para la medición de las variables proviene del censo económico 2009. El censo 2009 corresponde al levantamiento de la información del año 2008. Se utilizó la información del cuestionario para la industria manufacturera. Dicho cuestionario proporciona información sobre los activos de las unidades económicas, producción, composición del capital de la unidad económica en cuanto al porcentaje de capital nacional o extranjero, e información sobre los trabajadores. La mayoría de los datos fueron obtenidos con información del censo económico que no se publica, sino que se utilizaron los microdatos para poder realizar una división entre las firmas domésticas y las firmas extranjeras en el sector manufacturero de México. Este censo económico es llevado a cabo por el INEGI cada cinco años, es por esta razón que el estudio es de corte trasversal. De lo contrario hubiese sido preferible un estudio de datos panel.

Se realizó un análisis previo a la opción de la encuesta de la industria manufacturera del censo económico 2009 para conocer los diferentes tipos de encuestas con las que el INEGI cuenta para el otorgamiento de los microdatos con el propósito de obtener los datos necesarios para un modelo de datos panel. Entre las encuestas que se revisaron se encuentra la Encuesta Anual de la Industria Manufacturera (EAIM) la cual no contiene información en cuanto al tipo de capital de los establecimientos manufactureros, la Encuesta mensual de la industria manufacturera (EMIM) la cual tampoco posee información sobre el tipo de capital de los establecimientos manufactureros. Sólo se encontró que la Encuesta Nacional a Trabajadores de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el sector manufacturero (ENESTYC) contiene los elementos necesarios para correr el modelo. Sin embargo, los años de la encuesta son los siguientes 1992, 1994, 1999, 2001, y 2005, por lo que se prefirió usar el Censo Económico 2009 debido a que es un año más reciente que el ENESTYC. La última encuesta que se revisó sólo posee algunos de los datos necesarios para correr un modelo de datos panel es la Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico (ESIDET) se llevó a cabo para los años 2006, 2008, 2010 y 2012 por lo cual no es factible su uso.

En cuanto al nivel de desagregación de la información del Censo Económico 2009, debido a los principios de confidencialidad en México, no se puede otorgar información

individualizada, esto es que no se puede proporcionar información de menos de determinado número de unidades económicas. De acuerdo al IENGI la información revelada es aquella que una vez inspeccionada se corrobore no contenga información de menos de dos unidades económicas, por lo que por disposiciones legales, la información no puede ser proporcionada a nivel de la firma. En la información proporcionada se menciona lo siguiente en relación a los datos "... se encuentra inhibida en varios renglones, mostrando un asterisco (*), esto se debe a que la ley del sistema nacional de información estadística y geográfica, en vigor, en sus artículos 37, 38, 42 y 47 establece la confidencialidad de la información. El artículo 37 señala que: "los datos que proporcionen para fines estadísticos los informantes del sistema a las unidades en términos de la presente ley, serán estrictamente confidenciales y bajo ninguna circunstancia podrán utilizarse para otro fin que no sea el estadístico..."; mientras que el artículo 38 cita textualmente: "los datos e informes que los informantes del sistema proporcionen para fines estadísticos y que provengan de registros administrativos, serán manejados observando los principios de confidencialidad y reserva, por lo que no podrán divulgarse en ningún caso en forma nominativa o individualizada, ni harán prueba ante autoridad judicial o administrativa, incluyendo la fiscal, en juicio o fuera de él...". El artículo 42 hace referencia a la posibilidad de denunciar la violación a los ya mencionados principios de confidencialidad y reserva; mientras que el artículo 47 dicta que: "la información no queda sujeta a la ley federal de transparencia y acceso a la información pública gubernamental..."(INEGI, 2015).

Debido a lo anterior hubo muchos asteriscos en la información, debido a que varios sectores económicos no poseen capital extranjero, otros contienen muchos ceros. Por lo que la información para medir algunas variables, sobre todo cuando se hace referencia a las firmas del sector extranjero y doméstico, se realiza a partir de la observación de los datos a nivel micro y se agregan a un nivel de 6 dígitos.

3.6 Las regiones geográficas

Como se revisó en el marco teórico, se han obtenido resultados en los trabajos empíricos de la literatura de las derramas tecnológicas (Jordaan, 2008; Hamida, 2012) que confirman que las derramas tecnológicas de la IED tienen similitud con las economías de aglomeración, en cuanto a la transferencia de conocimiento y la aproximación geográfica. Es por eso que para fines de este estudio se usan 11 regiones. Estas regiones son algunos estados de la República Mexicana, que fueron tomados en cuenta considerando dos aspectos la concentración de la IED y la distribución de los establecimientos manufactureros a lo largo del país. De acuerdo a lo anterior y en comparación con las entidades federativas seleccionadas por Jordaan (2008) fueron consideradas 11 regiones, las cuales son: Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León, Jalisco, Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Sonora, Guanajuato y Querétaro. Debido a que se busca medir las derramas tecnológicas en aquellas regiones con mayor presencia de firmas extranjeras y para conocer el efecto de la concentración de las firmas domésticas y extranjeras en las derramas tecnológicas.

3.7 Instrumento de investigación para la medición de las derramas

El instrumento de investigación del presente trabajo es la econometría, este instrumento fue implementado de acuerdo a la revisión de la literatura sobre las derramas tecnológicas que se revisó en el capítulo III. Se utilizará el programa EVIEWS 7.0, así mismo el instrumento de medición es el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para la medición de la relación entre las variables independientes y la variable dependiente del modelo econométrico. El método de mínimos cuadrados ordinarios es usado de manera popular para estimar los parámetros de una regresión múltiple (Wooldrige, 2012). Dicho método se describe a continuación.

El método de MCO escoge los estimadores para minimizar la suma de residuos al cuadrado (Wooldrige, 2012). Sobre ciertos supuestos que se mencionaran más adelante, el método de MNC posee propiedades estadísticas atractivas que lo han convertido en uno de los métodos

más populares (Gujarati, 2004). El modelo de regresión lineal usado en mínimos cuadrados ordinarios tiene diez supuestos:

Supuesto 1. Modelo de regresión lineal. El modelo de regresión es lineal en los parámetros.

Supuesto 2. Los valores de las incógnitas son fijos en muestras repetidas. Los valores tomados por el regresor “x” son considerados fijos en muestras repetidas.

Supuesto 3. Cero el promedio del valor del termino de error (u_i). Dado el valor de “x”, la media o el valor esperado del termino de error al azar es cero. Técnicamente, La esperanza matemática del valor de (u_j) es cero. $E(u_i | X_i) = 0$

Supuesto 4. Homocedasticidad. Dado el valor de “x”, la varianza de (u_i) son idénticas.

Supuesto 5. No auto correlación entre los términos de error. Dados dos valores “x”, es decir, x_i y $x_j (i \neq j)$, la correlación entre dos términos de error es cero. (u_i) y (u_j) ($i \neq j$).

Supuesto 6. Hay una covarianza de cero entre (u_i) y (x_i) o $E(u_i x_i) = 0$.

Supuesto 7. El número de observaciones “n” debe de ser más grande que el número de los parámetros a estimar. Alternativamente, el número de observaciones “n” debe de ser más grande que el número de las variables explicativas.

Supuesto 8. Variabilidad en los valores de “x”. Los valores de “x” en una muestra dada, no pueden ser todos los mismos. Técnicamente, la varianza de “x” debe de ser un número finito positivo.

Supuesto 9. El modelo de regresión está correctamente especificado. Alternativamente, no hay error de especificación en el modelo usado en el análisis empírico.

Supuesto 10.- No hay perfecta multicolinealidad. Esto es, que no hay relaciones lineales perfectas entre las variables explicativas.

Las propiedades de los estimadores del método de mínimos cuadrados ordinarios son los siguientes (Gujarati, 2004).

1.- Los estimadores de MCO son expresados únicamente en términos de cantidades observables, por lo que pueden ser fácilmente calculados.

2.- Existen estimadores-punto, que es, dada la muestra, cada estimador proveerá solo un solo valor (punto) del parámetro de la población relevante.

3.- Una vez que los estimadores MCO son obtenidos de la muestra de información, la línea de la regresión muestral puede ser fácilmente obtenida. La línea de regresión obtenida, tiene entonces las siguientes propiedades:

3.1. La línea de regresión pasa a través de las medias muestrales de “y” y “x”.

3.2. El valor medio de la estimada “ $\hat{Y} = \hat{y}$ (testada)”

3.3. El valor promedio de los residuales u_i es cero.

3.4. Los residuos u_i (testada) no están correlacionados con la precedida y_i .

3.5. Los residuales u_i (testada) no están correlacionados con x_i esto es, $\sum u_i(\text{testada})x_i = 0$.

Los datos son de corte transversal para el año 2008 de la industria manufacturera a un nivel de desagregación de la información de seis dígitos. A continuación se describen los datos de corte transversal.

La información de corte transversal consiste de una muestra de individuos, hogares, firmas, ciudades, etcétera tomadas en un punto dado en el tiempo (Wooldrige, 2012).

El análisis de regresión múltiple es más cercano a un análisis “*ceteris paribus*” debido a que permite explícitamente controlar otros muchos factores que simultáneamente afectan la variable dependiente. Debido a que los modelos de regresión múltiple pueden acomodar muchas variables explicativas, que pueden estar correlacionadas, se puede esperar inferir causalidad en casos donde los análisis de regresiones simples serían dudosos (Wooldrige, 2012).

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Navarro (2011) señala que cuando se llega a esta sección de la investigación, se debe analizar e interpretar los hallazgos que se encontraron en cuanto al problema de investigación, los objetivos propuestos, las hipótesis, preguntas de investigación y la revisión de la literatura. En esta sección se revisan los supuestos clásicos y se analizan los resultados obtenidos del modelo econométrico que se utilizó para la medición de las derramas tecnológicas en relación con los objetivos, hipótesis y preguntas de investigación.

4.1 Alcances y limitaciones del estudio

El alcance de esta investigación es de tipo correlacional con un enfoque cuantitativo. El efecto de la IED en la generación de derramas positivas se realizará correlacionando dos variables que miden la presencia extranjera con la productividad laboral de las firmas domésticas. Si bien es cierto, la correlación no necesariamente implica causalidad, aunque viene dada por la revisión de la literatura.

En cuanto al universo de estudio de esta investigación, se utilizarán once estados de la república mexicana donde se concentran la mayoría de las empresas manufactureras extranjeras y domésticas. Así mismo, para el estudio empírico el instrumento de medición es la econometría, con información de corte transversal y como lo menciona Jordaan (2008) se conoce la cautela que se debe tener a la hora de interpretar resultados cuando se hace un estudio de corte transversal.

4.2 Inferencia de derramas tecnológicas a partir del modelo econométrico

La metodología para la medición de las derramas tecnológicas que se trabajó en esta investigación es realizada siguiendo el trabajo de Jordaan (2008) para el caso del sector manufacturero en México. Jordaan (2008) utilizó los datos del censo económico 1994 llevado a cabo en 1993 usando un estudio de corte transversal a un nivel del sector manufacturero realiza una separación de la industria extranjera y la industria mexicana. El uso de datos entre diferentes años de Jordaan (2008) y el presente trabajo vuelve interesante el análisis y comparación de los resultados obtenidos debido a que el modelo econométrico de la presente

investigación fue realizado con la información más reciente que fue posible obtener, proveniente del censo económico 2009. Como se mencionará más adelante el hecho de que el estudio econométrico que realizó Jordaan (2008) fue llevado a cabo con información de 1993 tiene una implicación en cuanto al efecto del TLCAN, debido a que este tratado entró en vigor hasta el año de 1994. Por lo que en este estudio se podrá evaluar la situación del sector manufacturero en México en cuanto a las derramas tecnológicas de la IED trece años después de la entrada en vigor del TLCAN.

Si el valor del coeficiente de la variable que mide la presencia extranjera horizontal (*for*) es mayor a cero, se asume que hubo derramas tecnológicas positivas de la IED, mientras que si el coeficiente de la variable *Fir* es menor o igual a cero, entonces se asume que no hubo derramas tecnológicas de la IED. Se vuelve a enunciar la función del modelo econométrico y las hipótesis de esta investigación.

$$Y_{i,r}^d = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{K}{L}\right)_{i,r}^d + \beta_2 econ_escala_{i,r} L_{i,r} + \beta_3 cap_hum_{i,r}^d + \beta_4 concen_mercado_{i,r} + \beta_5 aglomeración_{i,r} + \beta_6 for_{i,r}^f + \beta_7 fir_{i,r}^f + \varepsilon_{i,r}. \quad (7)$$

Hipótesis 1. La IED no generó derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero de México en el año 2008.

$$H_0: \beta_6 > 0$$

$$H_1: \beta_6 \leq 0$$

Hipótesis 2. La IED propició derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero de México en el año 2008.

$$H_0: \beta_7 \leq 0$$

$$H_1: \beta_7 > 0.$$

Como se mencionó en la sección 3.5 para poder probar la hipótesis de investigación 3 y 4 es necesario conocer la relación entre el nivel de aglomeración y las variables que miden la presencia extranjera horizontal y vertical.

$$Y_{i,r}^d = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{K}{L}\right)_{i,r}^d + \beta_2 econ_escala_{i,r} L_{i,r} + \beta_3 cap_hum_{i,r}^d + \beta_4 concen_mercado_{i,r} + \beta_5 aglomeración_{i,r} + \beta_6 for_{i,r}^f * aglomeración + \beta_7 fir_{i,r}^f * aglomeración + \varepsilon_{i,r} \quad (8)$$

Hipótesis 3. El grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras impulsó positivamente las derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero en México en el año 2008.

$$H_0: \beta_6 \leq 0$$

$$H_1: \beta_6 > 0$$

Hipótesis 4. El grado de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras afectó positivamente las derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero en México en el año 2008.

$$H_0: \beta_7 \leq 0$$

$$H_1: \beta_7 > 0$$

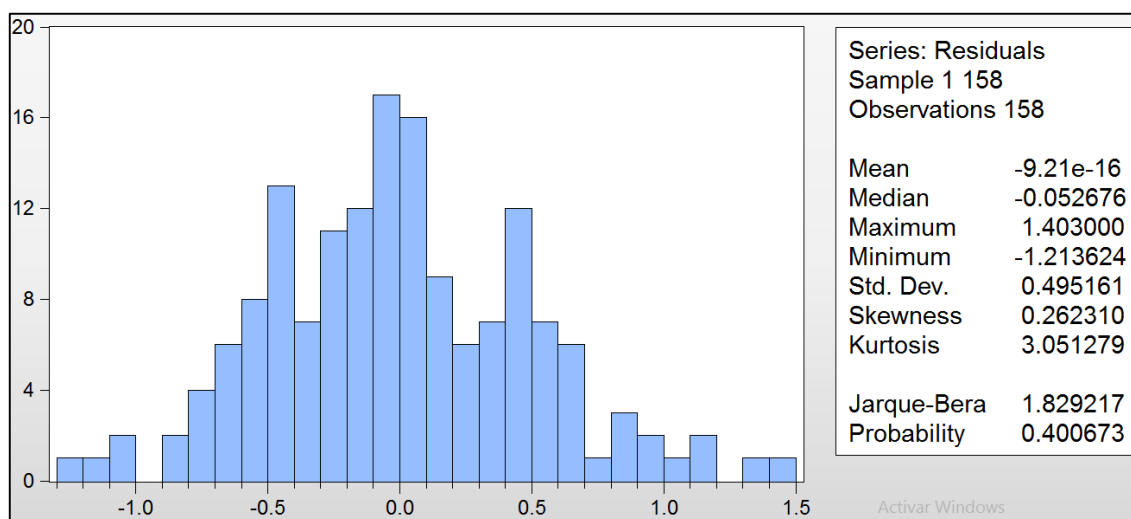
4.3 Supuestos clásicos en econometría

A continuación se muestran las diferentes pruebas al modelo econométrico.

4.3.1 Supuesto de normalidad

Este supuesto fue probado usando el valor de Jarque-bera. Como se muestra en la figura 2, este valor fue mayor a 0.05. Por lo cual se puede decir que los datos de las variables tienen una distribución normal.

Ilustración 1.- Jarque-Bera



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Prueba de homocedasticidad

Se utilizó la prueba de *white* para comprobar la presencia de heterocedasticidad. A continuación se muestra la tabla 7 que contiene esta prueba.

Tabla 5 Prueba de heterocedasticidad

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	0.216736	Prob. F(7,150)		0.9811
Obs*R-squared	1.582068	Prob. Chi-Square(7)		0.9793
Scaled explained SS	1.462475	Prob. Chi-Square(7)		0.9836
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 01/08/16 Time: 17:06				
Sample: 1 158				
Included observations: 158				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.323953	0.109279	2.964467	0.0035
K_L^2	0.000122	0.002028	0.060249	0.9520
Econo_escala^2	-0.000299	0.001711	-0.174800	0.8615
Cap_hum^2	-0.009215	0.010981	-0.839138	0.4027
Aglomeración^2	-0.034496	0.053841	-0.640704	0.5227
Concen_mercado^2	-0.000707	0.001378	-0.512945	0.6087
For^2	0.001219	0.004805	0.253713	0.8001
Fir^2	-0.001316	0.003662	-0.359269	0.7199
R-squared	0.010013	Mean dependent var		0.243633
Adjusted R-squared	-0.036186	S.D. dependent var		0.350047
S.E. of regression	0.356324	Akaike info criterion		0.823355
Sum squared resid	19.04506	Schwarz criterion		0.978424
Log likelihood	-57.04508	Hannan-Quinn criter.		0.886331
F-statistic	0.216736	Durbin-Watson stat		1.727931
Prob(F-statistic)	0.981089			

Fuente:Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 7, el valor de la f-statistic es de 0.9811 y al cuadrado de 0.9793 por lo que la varianza es constante y homocedástica.

Una vez realizadas las pruebas anteriores es posible revisar los coeficientes de las variables para observar su significancia estadística y proceder a la inferencia de las derramas tecnológicas.

4.4 Resultados del modelo econométrico

Tabla 6 modelo de derramas tecnológicas horizontales y verticales

Dependent Variable: prod				
Method: Least Squares				
Date: 01/08/16 Time: 17:11				
Sample: 1 158				
Included observations: 158				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.266858	0.281560	15.15435	0.0000
K_L	0.319512	0.028893	11.05863	0.0000
Econom_escala	0.123562	0.022189	5.568678	0.0000
Cap_hum	0.217156	0.057632	3.767948	0.0002
Aglomeración	-0.063468	0.128852	-0.492560	0.6230
Conce_mercado	0.069391	0.023792	2.916598	0.0041
For	0.074244	0.024909	2.980559	0.0034
Fir	-0.076687	0.031340	-2.446895	0.0156
R-squared	0.598553	Mean dependent var		5.429026
Adjusted R-squared	0.579819	S.D. dependent var		0.781506
S.E. of regression	0.506583	Akaike info criterion		1.527049
Sum squared resid	38.49396	Schwarz criterion		1.682117
Log likelihood	-112.6369	Hannan-Quinn criter.		1.590024
F-statistic	31.94982	Durbin-Watson stat		1.814928
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de Jordaan (2008).

El coeficiente de determinación ajustado es de 0.57 lo cual no indica que el modelo se explica en un 57% con las variables que fueron consideradas. Por lo que se puede señalar que el modelo econométrico contiene las variables explicativas correctas.

Es importante señalar que las variables se encuentran expresadas en términos de logaritmos, para poder convertir la función de producción en una función lineal, por lo que los coeficientes pueden ser tomados con elasticidades.

La mayoría de las variables son estadísticamente significativas excepto la variable que mide las aglomeraciones. La variable dependiente es la productividad laboral a nivel de rama de actividad y región geográfica de la industria manufacturera en México durante el periodo 2008. Para fines de la explicación de las variables independientes pueden ser divididas en dos grupos. El primer grupo consiste de las variables que son parte de la función de producción en su forma intensiva las cuales son la variable *capital/trabajo* la cual posee un

coeficiente estadísticamente significativo y el más alto de todas las variables. Esta variable se entiende como la parte del trabajo y capital necesario para la producción, corroborando la parte teórica de la función de producción en donde los elementos: capital y trabajo son los más importantes dentro de esta función. La segunda variable se usa como una aproximación a una variable de parámetro de economías de escala (*econ_escala*). Como se usa una función de producción en su forma intensiva se asume retornos constantes a escala. Sin embargo, siguiendo a Jordaan (2008a, 2008b) usa una variable en donde los retornos pueden ser tanto decrecientes, crecientes o constantes. Es decir, mientras que en la ecuación en su forma intensiva el parámetro sería $(\alpha + \beta) = 1$ en la ecuación el parámetro es el siguiente: $(\alpha + \beta) = \delta$ donde δ puede ser menor, igual o mayor a 1. Por lo que se puede observar que los diferentes niveles de producción de las firmas en los diferentes sectores manufactureros afectan su productividad. Es importante lo anterior debido a que no todas las firmas que se encuentran en las diferentes ramas de actividad del sector manufacturero en México presentan el mismo nivel de producción. A mayor producción los costos medios caen provocando un mayor valor agregado, que es parte de la variable dependiente.

El segundo grupo está conformado por aquellas variables que explican el parámetro de eficiencia (*A*). En este parámetro de eficiencia se incluyen aquellas variables, que se presume de acuerdo a la revisión de la literatura, afectan la productividad de las firmas domésticas en el sector manufacturero de México. El parámetro *A*, contiene las siguientes variables, la primera variable es el capital humano, el cual es positivo y estadísticamente significativo. Mostrando que la productividad de los diferentes sectores se encuentra positivamente correlacionada con su nivel de mano de obra o su calidad. Lo cual es congruente con la revisión de la literatura en donde el nivel de la mano de obra afecta la productividad de las firmas (Narula y Marin, 2003). Y además es importante para que las derramas tecnológicas puedan darse debido a que es el capital humano al final de cuentas el que puede recibir, absorber y aplicar nuevo conocimiento tecnológico, en lo cual influye su nivel educativo debido a que los trabajadores más capacitados podrán tener un mejor aprovechamiento del conocimiento disponible por parte de las firmas extranjeras.

La segunda variable *Aglomeración* es una medida del nivel de aglomeración. El resultado del modelo econométrico muestra un coeficiente negativo en esta variable, lo que podría sugerir

que el nivel de aglomeración de las firmas locales y extranjeras del sector manufacturero en México afecta negativamente en la productividad de las firmas locales. Sin embargo, el coeficiente de la variable aglomeración no es estadísticamente significativo.

La tercera variable es una aproximación a un índice de Herfindahl el cual mide la concentración de mercado de las firmas en el sector manufacturero de México. Por lo que se su coeficiente se interpreta como la participación que tiene cada industria en el mercado. Por lo que se puede señalar que el nivel en que se encuentra repartido un mercado entre los ofertantes afectó positivamente en sus productividades siendo el coeficiente de la variable *concen_merc* positivo y estadísticamente significativo.

Las dos últimas variables de este segundo grupo, son las variables más importantes para responder las preguntas de investigación. Estas dos variables miden la existencia de las derramas tecnológicas horizontales y verticales. La primera variable llamada *for* mide la presencia extranjera en su forma horizontal, usada para medir las derramas tecnológicas horizontales. Esta variable presentó un coeficiente positivo y estadísticamente significativo. De esta manera se aporta evidencia para rechazar la hipótesis 1 de esta investigación que señala que la IED no generó derramas tecnológicas horizontales en el sector manufacturero de México, debido a que el coeficiente de la variable *for* muestra que la IED generó derramas tecnológicas horizontales en la industria manufacturera en México en el año 2008. Como se mencionó en el capítulo III Romo (2003) señala que los estudios empíricos sobre las derramas tecnológicas se pueden dividir en la comprobación de la existencia, los canales de transferencia y los efectos de productividad, siendo el enfoque de este trabajo sólo los efectos de productividad. Sin embargo, de acuerdo a la literatura de las derramas tecnológicas, se puede asumir que la presencia extranjera horizontal afectó la productividad de las firmas domésticas a través de diversos canales como los son el entrenamiento de trabajadores que después laboran para otras empresas domésticas, y los efectos de demostración.

La última variable para responder la pregunta en cuanto a las derramas tecnológicas de la IED, es la variable llamada *fir*. Esta variable mide la presencia extranjera vertical. Más específicamente, mide los encadenamientos hacia atrás entre las empresas domésticas y sus clientes extranjeros localizados en México. Su coeficiente fue negativo y estadísticamente significativo. Por lo que se puede decir que el estudio empírico aporta evidencia para rechazar

la hipótesis 2 de que la IED generó derramas tecnológicas verticales, debido a que el valor del coeficiente muestra que no hubo derramas tecnológicas verticales en el sector manufacturero de México en el año 2008. Por lo que se puede señalar que los encadenamientos entre las empresas domésticas y extranjeras no generaron derramas tecnológicas para las firmas domésticas en México. Es interesante este resultado, debido a que de la misma forma que el resultado de la variable *for* fue distinto para el estudio de Jordaan (2008), para la variable *fir* que mide las derramas tecnológicas por los encadenamientos entre las firmas domésticas y extranjeras, también se obtuvo un valor contrario.

4.5 Las aglomeraciones y las derramas tecnológicas

En esta sección se responden la tercera y cuarta pregunta de investigación. Midiendo si el nivel de aglomeración entre las firmas domésticas y extranjeras coadyuvó positiva o negativamente en las derramas tecnológicas horizontales y/o verticales. Cabe mencionar que dentro del mismo modelo econométrico fue posible realizar otra medición que no se contempla en las preguntas, objetivos e hipótesis de esta investigación. Sin embargo, puede ampliar el tema de las derramas tecnológicas al considerar otros aspectos que entran en juego para que las derramas tecnológicas tengan o no tengan lugar. Esto anterior es que se midió el impacto de la brecha tecnológica (la diferencia tecnológica) entre las firmas domésticas y las extranjeras y el impacto que tiene en las derramas tecnológicas. La brecha tecnológica se mide en términos de la productividad laboral de las firmas extranjeras entre la productividad laboral de las firmas domésticas, el sentido de la medición de esta variable es que se espera que las firmas extranjeras obtengan cierto *output* teniendo cierto nivel de trabajadores, debido a que podrían utilizar menos personal al hacer uso de una mayor tecnología, o por el hecho de que los trabajadores que laboran para las firmas extranjeras están más capacitados o cuentan con un mayor conocimiento. Al considerar en el denominador de la división de esta variable, una aproximación a la productividad laboral de las firmas locales, el resultado es la aproximación que tienen las firmas locales al nivel tecnológico de las firmas extranjeras y así poder analizar de qué manera esta brecha tecnológicas se relaciona positiva o

negativamente con las derramas tecnológicas horizontales y/o verticales (koko, 1993; Jordaan, 2005, 2008a, 2008b). A continuación se tiene el resultado econométrico de dicho modelo. Es importante mencionar que se corrió el modelo con todas las variables en conjunto, sin embargo, las variables *For* y *Fir* mostraban coeficientes que no eran estadísticamente significativos. Por lo cual se optó por correr el modelo considerando solamente las variables *fir*Aglomeración*, *for*aglomeración*, *for*tech_gap* y *fir*tech_gap*. Estas variables son la multiplicación de la variables que miden la presencia extranjera horizontal y vertical multiplicadas por las variables *Aglomeración* y brecha tecnológica (*tech_gap*). La variable *aglomeración* como ya se mencionó anteriormente mide el grado de aglomeración de las industrias en las diferentes regiones del país y la segunda variable (*tech_gap*) el grado en que las firmas domésticas y extranjeras tienen de diferencia tecnológica, y como estas variables afectan en las derramas tecnológicas. Por lo que su resultado se interpreta como el efecto del grado de aglomeración y de la brecha tecnológica en las derramas tecnológicas horizontales y verticales.

Tabla 7 El efecto de las aglomeraciones y brecha tecnológica en las derramas tecnológicas

Dependent Variable: prod Method: Least Squares Date: 01/12/16 Time: 17:13 Sample: 1 156 Included observations: 156				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.505284	0.292663	15.39412	0.0000
K_L	0.301512	0.029963	10.06290	0.0000
Econ_escal	0.099758	0.022413	4.450833	0.0000
Cap_hum	0.231589	0.057994	3.993322	0.0001
Aglomeración	0.013935	0.132132	0.105464	0.9162
Concen_mercado	0.066756	0.023847	2.799361	0.0058
FOR*Aglomeración	0.132837	0.046656	2.847166	0.0050
FIR*Aglomeración	-0.045777	0.035483	-1.290093	0.1991
FOR*TECH_GAP	-0.067218	0.042118	-1.595941	0.1127
FIR*TECH_GAP	0.075971	0.033163	2.290865	0.0234
R-squared	0.599044	Mean dependent var		5.418195
Adjusted R-squared	0.574328	S.D. dependent var		0.772546
S.E. of regression	0.504036	Akaike info criterion		1.529619
Sum squared resid	37.09170	Schwarz criterion		1.725123
Log likelihood	-109.3103	Hannan-Quinn criter.		1.609024
F-statistic	24.23665	Durbin-Watson stat		1.834237
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia con base al trabajo de Jordaan (2008).

Como se puede ver en la tabla 9 en cuanto al efecto de las aglomeraciones en las derramas tecnológicas solo la variable *for*aglomeración* presentó un coeficiente estadísticamente significativo. Por lo que es posible señalar que el modelo econométrico provee evidencia para aceptar la hipótesis de investigación de que el nivel de aglomeración entre las firmas extranjeras y domésticas afectó positivamente en las derramas tecnológicas horizontales. En cuanto a la hipótesis 4 de esta investigación, de acuerdo al modelo econométrico se rechaza la hipótesis 4 de que el grado de aglomeración de las firmas extranjeras y domésticas afectó positivamente en las derramas tecnológicas verticales debido a que el coeficiente de la variable *fir*aglomeración* sugiere que el nivel de aglomeración de las firmas extranjeras y domésticas afectó negativamente en las derramas tecnológicas por los encadenamientos verticales entre las firmas domésticas y locales.

En cuanto a la brecha tecnológica. Solo la variable *fir* presentó un coeficiente estadísticamente significativo y positivo, pudiendo concluir que entre mayor fue la brecha tecnológica entre las firmas domésticas y sus proveedores extranjeros, afectó positivamente las derramas tecnológicas de tipo vertical.

Con los resultados de esta investigación fue posible conocer si la IED generó derramas tecnológicas horizontales y/o verticales positivas en la industria manufacturera en México para el año 2008 así como responder a las preguntas de investigación. Los resultados del estudio indican que solo hubo derramas tecnológicas horizontales. Para el caso de las derramas tecnológicas verticales no se pudo probar su existencia, al obtener un signo negativo en el coeficiente de la variable que mide la presencia extranjera vertical. La tercera pregunta específica de investigación sólo fue posible contestarla de manera parcial debido a que el coeficiente de la variable *fir*aglomeración* no es estadísticamente significativo para el caso de las derramas tecnológicas verticales. Sin embargo, para el caso de las derramas tecnológicas horizontales los resultados sugieren que las aglomeraciones por la ubicación geográfica de las firmas locales y extranjeras tuvo un efecto positivo en estas derramas tecnológicas. Es decir, que la aproximación geográfica de las firmas afectó positivamente para que las derramas tecnológicas horizontales tuvieran lugar.

Los resultados obtenidos son contrastados con otros trabajos también, principalmente con Jordaan (2008) en donde sus resultados fueron negativos para el tipo de derramas

tecnológicas de tipo horizontal, y positivos para el caso de derramas tecnológicas de tipo vertical, presentando ambos trabajos resultados diferentes. En el caso del trabajo de Romo (2003) su estudio se centra en el análisis de los canales por los cuales se pueden transmitir las derramas tecnológicas como lo son la forma de subcontratación, acuerdos de colaboración, introducción de innovaciones y capacidades de trabajadores. Asimismo se encontró con otro estudio sobre el tema de las derramas tecnológicas. El trabajo es realizado por Orozco (2011) su trabajo se centra en las derramas tecnológica de la IED exclusivamente el tipo de vínculos industriales verticales en la industria manufacturera. Su metodología fue diferente a la propuesta en este trabajo, siendo de tipo cualitativo y cuantitativo, el punto en común fue el uso de la matriz insumo-producto proporcionada por el INEGI.

Conclusiones

México ha pasado de ser una economía conocida principalmente por sus exportaciones petroleras y se ha convertido en una importante economía exportadora de manufacturas. El sector manufacturero ha cobrado mucha importancia como el principal destino de la IED sobre todo de EEE.UU., su principal inversionista.

A lo largo del tiempo los gobiernos, sobre todo de las economías emergentes le han dado mucha importancia a la IED. Esperando, entre otras cosas (generación de empleos, aumentos de flujos de capital extranjero, etc.), que sus países se beneficien por la exposición a una mayor tecnología. En el caso del presente trabajo de investigación, se analizó las derramas tecnológicas horizontales y/o verticales en la industria manufacturera en México. Como se revisó en el capítulo 1, el gobierno mexicano implementó una estrategia para cuidar la industria naciente. Posteriormente, a partir de los años 80's los esfuerzos por abrir la economía al comercio exterior comenzaron a hacerse notorios. Las importaciones y exportaciones sobre todo a EE.UU. aumentaron considerablemente, la industria maquiladora cobró mucha importancia en cuanto al número de unidades en el país. Unas de las expectativas que se tenía con las firma de unos de los principales tratados, el TLCAN, era el lograr converger con los niveles tecnológicos de EE.UU. y Canadá. Lo que implica beneficiarse en términos de la una mayor tecnología de dichos países.

El presente trabajo de investigación se enfocó en la medición de las derramas tecnológicas de la IED. Los resultados de esta investigación muestran la ocurrencia de derramas tecnológicas horizontales positivas y derramas tecnológicas verticales negativas. Estas conclusiones se obtienen principalmente de dos variables que se usaron en la función de producción, la primera es la participación extranjera horizontal cuyo coeficiente fue positivo y estadísticamente significativo, lo cual se interpreta como la ocurrencia de derramas tecnológicas horizontales. Por otra parte, la variable que mide la participación extranjera vertical tuvo un coeficiente negativo y estadísticamente significativo.

El estudio de las derramas tecnológicas se realizó seleccionando once estados de la república mexicana. Los cuales fueron tomados en base al mayor número de establecimientos manufactureros y con la mayor presencia extranjera en términos de la IED. Los cuales son

los siguientes: Baja California, Coahuila, Chihuahua, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, México, Nuevo León, Querétaro, Sonora y Tamaulipas. Se pudo observar que en su mayoría fueron estados de la región fronteriza y región centro. Lo que fue congruente con la revisión en el capítulo I sobre la liberalización comercial de México debido a que los estados en la zona norte reflejan la importancia del TLCAN sobre todo en cuanto a la cercanía con EE.UU. y la importancia de la industria maquiladora; mientras que los estados del centro del país reflejan las secuelas del tipo del sistema económico que se siguió a principios de la década de los 40's con una protección a la industria naciente. Lo que dio lugar al crecimiento de la industria sobre todo en las grandes ciudades como el Distrito Federal, México y Jalisco.

Ahora bien, el estudio de las derramas tecnológicas por regiones geográficas se justifica debido a los antecedentes históricos en el país, además de que la selección de estos once estados de la república mexicana es donde mayormente se encuentran las firmas manufactureras extranjeras y locales. Otro aspecto es que se espera que las derramas tecnológicas tengan lugar primeramente en aquellas regiones donde existe un mayor número de firmas extranjeras, por la cuestión de las economías de aglomeración. Tal vez si se hubiera realizado el modelo econométrico con aquellas regiones en donde existe menos presencia extranjera las derramas tecnológicas hubieran sido nulas o en el mejor de los casos menores. Debido a que se espera que las firmas domésticas más cercanas a las firmas extranjeras sean las primeras en recibir el beneficio por la difusión del conocimiento que después se puede difundir al resto de las firmas domésticas.

Estos resultados de esta investigación son contrarios a los de Jordaan (2008). Esto se puede explicar principalmente a dos aspectos. El primero se refiere a los años de la información, mientras que Jordaan (2008) usó datos del censo económico de 1994 los datos para esta investigación fueron del año 2009. Los datos del censo económico 1994 pertenecen al levantamiento de la información de 1993. Fue hasta el año de 1994 que entró en vigor el TLCAN por lo que las externalidades tecnológicas pueden ser esperadas en años posteriores debido a que la difusión del conocimiento tecnológico de las firmas extranjeras, puede tomar tiempo para poder presentarse en la productividad de las firmas domésticas. Por lo que las derramas tecnológicas horizontales en el año 2008, a diferencia de 1993, puede ser explicada debido a lo anterior, Por lo que en base a la evidencia empírica de esta investigación, parece

ser que algunas firmas domésticas en el año 2008 ya presentan externalidades positivas por la presencia extranjera.

En cuanto a las derramas tecnológicas verticales, parece ser que la industria maquiladora es determinante en este tipo de externalidades. Otro aspecto importante es el hecho de que en términos de medición de la variable *fir* presenta limitaciones. Primeramente debido a que la matriz de insumo-producto no se pudo obtener por región geográfica y segundo por su nivel de desagregación de cuatro dígitos. Por lo que sigue representando un reto en cuanto a su medición.

Para culminar es interesante mencionar que no existen muchos indicios para esperar la presencia de derramas tecnológicas horizontales, y por el contrario si hay más indicios para haber esperado derramas tecnológicas verticales, lo que se ve reflejado en las hipótesis de esta investigación. Si bien es cierto, dentro del tema de las derramas tecnológicas están en juego muchos factores que tienen que ver desde aspectos macroeconómicos como por ejemplo los gastos en investigación y desarrollo como parte del PIB y el nivel de educación de la población proporcionado por parte del gobierno, así como aspectos microeconómicos, por ejemplo los gastos en investigación y desarrollo que se llevan a cabo las firmas. Otro ejemplo que entra en juego son las condiciones que se crean por cuestiones jurídicas en cuanto a la IED, es decir, los sectores que se les permite tener lugar en distintos sectores económicos y el cuidado que se le otorgue a las firmas domésticas.

Propuesta de solución

Una vez obtenido los resultados del análisis econométrico, se realizan las siguientes recomendaciones.

Promover la cercanía entre las universidades y el sector productivo. Más específicamente con el sector manufacturero, para que los planes de estudio de las universidades puedan generar universitarios de mayor calidad en términos de las necesidades que tienen las firmas en el sector manufacturero.

Aumentar los presupuestos destinados a la investigación y desarrollo y capacitación del capital humano por parte del gobierno. Así mismo, promover la capacitación y entrenamiento de la mano de obra al igual que la investigación y desarrollo por parte de las empresas.

Crear las condiciones apropiadas en el marco legal de la IED así como incentivar fiscalmente dicha inversión extranjera para que se generen las condiciones que permitan la cercanía entre dichas partes como la investigación conjunta y la contratación de mano de obra calificada proveniente de la oferta laboral del país anfitrión.

Brindar mejores oportunidades para el acceso a créditos para mejorar las relaciones entre los encadenamientos hacia atrás. Para que las empresas nacionales en México puedan obtener el recurso financiero necesario para un óptimo tamaño de la empresa y poder abastecer de acuerdo a los requerimientos de calidad y nivel tecnológico, eficiencia, etc. Por parte de la inversión extranjera.

Incluir en la encuesta anual de la industria manufacturera el apartado del origen y porcentaje de inversión extranjera directa en el capital de las unidades económicas. Debido a que unos de los atrasos en los trabajos de investigación en esta área de derramas tecnológicas es el nivel de desagregación de la información. Tan solo con incluir esta parte en la encuesta anual manufacturera se permitirá llevar a cabo estudios de datos panel en años posteriores y de esta manera poder evaluar continuamente el progreso de la industria manufacturera en México.

Bibliografía

- Aitken, B., Harrison, A. (1999) "Do domestic firms benefit from direct foreign investment? evidence from Venezuela", *American Economic Review* 89, pp. 605-618.
- Aitken, B., Harrison, A., Lipsey, R. (1996) "Wages and foreign ownership: a comparative study of Mexico, Venezuela and the United States", *Journal of International Economics*, vol. 40, pp. 345-371.
- Alfaro, L., Chen , M. (2014) "The global agglomeration of multinational firms", *Journal of International Economics*, artículo de trabajo 10-043, pp. 1-4.
- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan , y S., Sayek, (2006) "How does Foreign Direct Investment promote economic growth? exploring the effects of financial markets on linkages, working paper 07-013, pp. 1-8 .
- Antras, P., Helpman, E. (2004) "Global Sourcing. *Journal of Political Economy* 112, pp. 552-580.
- Armas Arévalos, E. (2011) "Las derramas tecnológicas a partir de la Inversión Extranjera Directa en la industria manufacturera de México durante los años 1992, 1995, 1999 y 2001", tesis de maestría, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Morelia, Michoacán, México.
- Audretsch, D., Feldman, M. (2004) " Knowledge spillovers and the geography of innovation", *Handbook of urban and regional economics*, Vol. 4, pp.1-40.
- Banga, R. (2003) "Do productivity spillovers from Japanese and U.S FDI differ?" working paper 3/38, pp. 1-26.
- Barney, J. (1991) "Firms resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, Vol. 17, pp. 99-120.
- Barrios, S., Dimelis, S., Louri, H., & Strobl, E. (2002) "Efficiency spillovers from foreign direct investment in the EU periphery: a comparative study of Greece, Ireland and Spain" *Review of World Economics*, Vol. 140, pp. 688-705.
- Basant, R., Fikkert , B. (1996) "The effects of R&D, foreign technology purchase and domestic and international spillovers on productivity in Indian firms" *The Review of Economics and Statistics*, Vol. LVXII, pp. 187-198.
- Becker , G. (1964) "Human capital", New York: Columbia University Press.

- Bin , X. (2000) "Multinational enterprises, technology diffusion, and host country productivity growth", *Journal of Development Economics*, Vol. 62 (2000), pp. 477-493.
- Blomström , M., Kokko, A. (2002) "FDI and human capital: a research agenda", working paper No. 195, pp. 9-17.
- Blomström , M., Sjöholm, F. (1999) "Technology transfer and spillovers: does local participation with multinationals matter?" *European economic review*, Vol. 43, pp. 915-923.
- Blomström, M. (1989) "Foreign investment and spillovers: a study of technology transfer to Mexico", Londres; Routledge.
- Blomström, M., Persson, H. (1983) "Foreign Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy: evidence from the Mexican Manufacturing Industry", *World Development* 11:493-501. pp. 493-501 .
- Blomström, M., Wolff, E. (1994) "Multinational corporations and productivity convergence in Mexico", working Paper 3141.
- Blomström, M., Globerman , S., y Kokko, A. (1999) "The determinants of host country spillovers from Foreign Direct Investment: review and synthesis of the literature", discussion paper 2350, pp. 3-10.
- Blomström, M., Kokko, A., & Zejan, M. (2003) "Foreign direct investment: firm and host country strategies", Londres, Macmillan.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., y Lee, J. (1998) "How does Foreign Direct Investment affect economic growth?" *Journal of International Economics*, vol. 45 pp. 115-135.
- Boskin, M., Lau, L. (1992) "The role of R&D and the changing R&D paradigm", Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President of the United States, pp. 1-24.
- Buckley, P., Casson, M. (1976) "The future of the multinational enterprise", Londres, Macmillan.
- Canas, J., Coronado, R. (2002) "Maquiladora industry: past, present, and future, Federal Reserve Bank of Dallas" *El Paso Business Frontier*, issue 2.
- Carrillo, J., Gomis, R. (2009) "Corporaciones multinacionales en México: un primer mapeo". *El colegio de la frontera norte*, pp. 1-47.

- Caves, R. (1971) "International corporations: the industrial economics of foreign investment" *Economica*, Vol. 38, pp. 1-47.
- Caves, R. (1974) "Multinational firms, competition and productivity in host-country markets", *Economica*, Vol. 41, pp. 176-193.
- Chuang, Y., Lin, C. (1999) "Foreign direct investment, R&D and spillovers efficiency: Evidence from Taiwan's manufacturing firms", *Journal of Development Studies*, Vol. 35, pp. 117-137.
- Chyi, Y.-L., Lai, Y.-M., y Liu, W.-H. (2012) "Knowledge spillovers and firm performance in the high technology industrial cluster", *Research policy* 41, pp. 556-564.
- Cobbold, T. (2003) "A comparison of gross output and value-added methods of productivity estimation" *Productivity Commission Research Memorandum*, pp.1-30.
- Coe, D., & Helpman, E. (1995) "International R&D spillovers" *European Economic Review*, Vol. 39, no. 5, pp. 859-87.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1989) "Innovation and learning: the two faces of R&D", *The Economic Journal*, Vol. 99, pp.569-596.
- Comin, D. (2006) "Total Factor Productivity", *New Palgrave Dictionary of Economics*, Macmillan, pp. 1-5.
- Conner, K. (1991) A historical comparison of resource based theory and five schools of thought within industrial organization economies: do we have a new theory of the firm?" *Journal of Management*, Vol. 17, pp. 121-154.
- Conner, K., Prahalad, C. (1996) "A resource-based theory of the firm: knowledge vs opportunism", *Organization Science*, Vol. 7, pp. 477-501.
- Cokden, W. (1967) "Protection and foreign investment", *Economic record*, Vol. 43, pp. 209-232.
- Cory, P. (1981) "A technique for obtaining improved proxy estimates of minimum optimum statistics". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 63, pp. 96-106.
- Daft, R. (1983) "Organization theory and design", *Estados Unidos de América*, Thomson, 2007.
- Demsetz, H. (1988) "The theory of the firm revisited", *Journal of Law, Economics, & Organization*, Vol. 4, pp. 141-161.
- Denisia, V. (2010) "Foreign direct investment theories: an overview of the main FDI theories", *European Journal of Interdisciplinary Studies*, pp. 2-59.

- Dimelis, S., Louri, H. (2002) "Foreign ownership and production efficiency: a quantile regression analysis". *Oxford Economic Papers*, Vol. 54, pp. 449-469.
- Doz, Y., Asakawa, K., Santos, J., y Williamson, P. (1997) "The metanational corporation. Fontainebleau" working Paper 97/60/SM, pp. 2-32.
- Driffield, N. (2001) "The impact on domestic productivity on inward investment in UK", *Manchester School*, Vol. 69, pp. 103-119.
- Driffield, N., Love, J. (2006) "Does the motivation for foreign direct investment affect productivity spillovers to the domestic sector?" *Applied Economics Quarterly*, Vol. 52, pp. 3-28.
- Dunning, J. (1995) "Reappraising the eclectic paradigm in the age of alliance capitalism". *Journal of International Business studies*, Vol. 26 no. 3, pp. 461-491.
- Dunning, J. (1998) "Location and the multinational enterprise: a neglected factor". *Journal of international business studies*, Vol. 29. pp. 45-66.
- Dunning, J. (2000) "The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNC activity", *International Business Review*, Vol. 9, pp. 163-190.
- Duranton, G., Puga, D. (2003) "Micro foundations of urban agglomeration economies. *Handbook of regional and urban economics* vol. 4. pp. 1-59.
- Durham, K. (2004) "Absorptive capacity and the effects of foreign direct investment and equity foreign portfolio investment on economic growth". *European Economic Review*, Vol. 48, pp. 285-306.
- Dyer, J., Nobeoka, K. (2000) "Creating and managing a high performance knowledgesharing network: the Toyota case", working paper, pp.2-27.
- Eaton, J., Kortum, S. (2002) "Technology, Geography and Trade", *Econometrica* 70(5): 1741-79. Vol. 71 no. 5, pp. 1741-1779.
- Foss, N. (1996) "Knowledge-based approaches to the theory of the firm: some critical comments", *Organization Science*, Vol. 7, pp. 470-476.
- Foss, N. (2006) "Strategy, economic organization and the knowledge economy", Reino Unido, Oxford.
- Gagelmann, K. (2000) "Productivity spillovers from foreign direct investment in Poland" *Economic systems* Vol. 24.
- Girma, S., & Wakelin, K. (2001) "Regional Underdevelopment: Is FDI the Solution? a semiparametric analysis" *Artículo de discusión* no. 2995.

- Globerman, S. (1979) "Foreign direct investment and spillover efficiency benefits in Canadian manufacturing industries". *Canadian Journal of economics*, Vol. 12, pp.42-56.
- Goodwin, N. R. (2003) "Five kinds of capital: useful concepts for sustainable development". Medford, EE.UU, artículo de trabajo 03-07.
- Gorg, H., Strobl, E. (2002) "Multinational companies and indigenous development: an empirical analysis", *European Economic Review* 46, pp. 1305-1322.
- Gorodnichenko, Y., Svenjar, J., Terrell, K. (2014) "When does FDI have positive spillovers? Evidence from 17 transition market economies", artículo de discusión no. 3079.
- Grant, R. (1996) "Toward a knowledge-based theory of the firm", *Strategic Management Journal*, pp. 109-122.
- Grether, J. (1999) "Determinants of technological diffusion in Mexican manufacturing: a plant-level Analysis", *World Development*, vol. 27, núm. 7, pp. 1287-1298.
- Griliches, Z., Lichtenberg, F. (1984) "Interindustry technology flows and productivity growth: A reexamination", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 66, No. 2, pp. 324-29.
- Guadalupe, M., Kuzmina, O., Thomas, K. (2012) "Innovation and foreign ownership", *American Economic Review*, Vol. 102, pp. 3594-3627.
- Guillén Romo, H. (2013) "México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico. Comercio exterior, Vol. 63, pp. 34-60.
- Gujarati. (2004) "Econometrics", Estados Unidos de América. Mc Graw Hill.
- Haddad, M., & Harrison, A. (1993) "Are there positive spillovers from foreign direct investment? Evidence from panel data for Morocco" *Journal of development economics*, Vol. 42, pp. 51-74.
- Hamida, L. (2012) "Are there regional spillovers from FDI in the Swiss manufacturing industry?" *International Business Review*, Vol. 22, pp. 754-769.
- Hanson, G. (2001) "Should countries promote foreign direct investment? United Nations conference on trade and development", artículo de discusión 9.
- Haskel, J., Pereira, S., Slaughter, M. (2002) "Does inward foreign direct investment boost the productivity of domestic firms?", NBER working paper 8724.
- Helpman, E., Marc, J., Yeaple, S. (2004) "Export versus FDI with heterogeneous firms" *American Economic Review*, Vol. 94, pp. 300-316.

- Hennart, J.-F. (1982) "A theory of multinational enterprise", Michigan, EE.UU, Oxford.
- Hermes , N., Lensink, R. (2003) "Foreign direct investment, financial development and economic growth", Journal Development Studies, Vol. 38, pp. 2-42.
- Hulten, C. (1991) "The measurement of capital", The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth, pp. 119-158.
- Hymer, S. (1960) "The international operations of national firms: a study of direct foreign investment", Instituto de Tecnología de Massachusetts, pp. 195-197.
- INEGI (2007) "Industria maquiladora de exportación", estadísticas económicas, Agascalientes, México.
- INEGI. (2013) "Sistema de cuentas nacionales de México" Productividad total de los factores 1990-2011. Agascalientes, México.
- INEGI. (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de http://www3.inegi.org.mx/sistemas/Glosario/paginas/Contenido.aspx?ClvGlo=ESI_DET_2012&nombre=071&c=33303&s=inegi
- Itken, B., Harrison, A. (1991) "Are there spillovers from foreign direct investment? Evidence from panel data for Venezuela", The American Economic Review, Vol. 89, pp. 605-618.
- Jaffe, A., Trajtenberg , M. (2004) "Patents, citations, and innovations: a window on the knowledge economy", Journal of Economic Literature, Vol. 42, pp. 1158-1160.
- Javorcik, B. (2004) "Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages", American Economic Review, Vol. 94 no. 3, pp. 605-627.
- Jordaan, J. (2005) "Determinants of FDI-induced externalities: new empirical evidence for Mexico manufacturing industries. Tesis doctoral, School of Business, Londres.
- Jordaan, J. (2008) "Intra- and inter- industry externalities from foreign direct investment in the Mexican manufacturing sector: new evidence from Mexican regions", world development, Vol. 36, pp. 2838-2854.
- Karlsson, C., & Gråsjö , U. (2012) "Knowledge flows, knowledge externalities and regional economic development" artículo de trabajo 279.
- Katz, J. (1969) "Production functions, foreign investment and growth", Colegio de México, Vol. 5 no. 1, pp. 100-102.

- Keller, W. (2002) "Geographic localization and international technology", *American Economic Review*, Vol. 92 (1), pp. 120-42.
- Kirsimarja , B., Aino, K. (2005) "Knowledge view of the firm - theoretical notions and implications for management", Artículo de discusión, Department of Business Administration and Technology Business Research Center Lappeenranta University of Technology .
- Klenow, P., Rodriguez-Clare, A. (2005) "Externalities and Growth", *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1, pp. 817-861.
- Kogut, B., Zander, U. (1992) "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology", *Organization Science*, Vol. 3, pp. 383-397.
- Kogut, B., Zander, U. (1996) "What firms do? Coordination, identity and learning. *Organization Science*, Vol. 7, pp. 502-518.
- Kokko, A. (1994) "Thechnology, market characteristics, and spillovers", *Journal of Development Economics*, Vol. 43, pp. 279-293.
- Kokko, A. (1996) "Productivity spillovers from competition between local firms and foreign affiliates" *Journal of International development*, Vol. 8, pp. 517-530.
- Kose, M., Meredith, G., y Towe, C. (2004) "How was NAFTA affected the Mexican economy? Review and evidence" , Fondo Monetario Internacional, artículo de trabajo 04/59.
- Kottaridi, C., Filippaios , F., y Papanastassiou , M. (2004) "The investment development path and the product cycle: an integrated approach" Department of International and European Economic Studies, Grecia.
- Krammer, S. (2013) "Assesing the relative importance of multiple channels for embodied and disembodied technological spillover", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 81, pp. 272-286.
- Kugler, K. (2005) "Spillovers from foreign direct investment: within or between industries", *Journal of Development Economics*, Vol. 80, pp. 444-477.
- Lederman, D., Maloney, W. (2003) "Innovation in Mexico: NAFTA is not enough" *Global Integration and technology transfer*. Washington, D.C. Macmillan y el Banco Mundial.
- Libecap, G. (1999) "Contracting for property rights", *Political Economy of Institutions and Decisions*, Massachusetts.

- Lippman, S. (1982) "Uncertain imitability: An analysis of the interfirm differences in efficiency under competition", *Bell Journal of Economics*, Vol. 13, pp. 418-438.
- Lipsey, R., & Carlaw, K. (2001) "What does total factor productivity measure?" Vancouver, British Columbia, Canada. Artículo de trabajo 2.
- Liu, X., Siler, P., Wang, C., & Wei, Y. (2000) "Productivity spillovers from foreign direct investment: Evidence form UK industry level panel data" *Journal of International - Business Studies*, Vol. 31, pp. 407-425.
- Liu, Z. (2006) "Foreign direct investment and technology spillovers: theory and evidence", *Journal of Development Economics*, Vol. 85, pp. 176-193.
- Madhok, A. (1996) "The organization of economic activity: transaction costs, firm capabilities, and the nature of governance", *Organization Science*, Vol. 7, pp. 577-590.
- Mahoney, J. (2013) "Market frictions as building blocks of an organizational economics approach to strategic management", *Strategy Management Journal*, Vol. 34, pp. 1019-1041.
- Markusen, J. (1995) "The boundaries of multinational enterprises and the theory of international trade", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, pp. 169-189.
- Markusen, J. (2002) "Multinational firms and the theory of international trade", Colorado, EE.UU, artículo de trabajo 8380.
- Mcdougall, G. (1960) "The benefits and costs of private investment from abroad: a theoretical approach" *Economic Record*. Vol. 36, pp. 13-35.
- Mckillop, T., Coyle, D., Glaeser, E., Kestenbaum, J., y O'Neill, J. (2015) "The case for agglomeration economies", *The Manchester Independent Economic Review*, pp. 4-116 .
- Nadiri, M. (1992) "US direct investment and the production structure of the manufacturing sector in France, Germany, Japan, and the UK. National Bureau of Economic Research, artículo de trabajo.
- Nahapiet , J., Ghoshal, S. (1998) "Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage", *The Academy of Management Review*, Vol. 23, pp. 242-266.
- Narula, R., Marin, A. (2003) "FDI spillovers, absorptive capacities and human capital development: Evidence form Argentina" *International Institute of Infonomics*, artículo de trabajo 2003/16.

- Navarro Chávez, J. C. (2011). *Epistemología y metodología*. México, Patria.
- Nelson, R., Winter, S. (1982) "An evolutionary theory of economic change", Estados Unidos de América, Harvard College.
- Nickerson, J., & Zenger, T. (2004) "A knowledge based theory of the firm. The problem solving", *Organization Science*, Vol. 00, pp. 1-16.
- Nonaka, I. (1994) "A dynamic theory of organizational knowledge creation" *Organization Science* Vol. 5, pp. 14-37.
- OECD. (2001) "Measuring productivity - OECD manual measurement of aggregate and industry-level productivity growth", *Organizacion para la Cooperación y Desarrollo Económicos*.
- Olechko, D. (2004) "Inversión extranjera y productividad en México", D.F., México, *Revista investigación económica*, Universidad Autónoma de México. .
- Orozco, M., Domínguez Villalobos, L. (2011) "Encadenamientos industriales y la derrama tecnológica de la inversión extranjera directa", México, UAM-Iztapalapa.
- Oxford dictionaries. (2015), "Oxford Dictionaries language matters", obtenido de <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/marketing>
- Pacheco López, P. (2005) "Foreign direct investment, exports and imports in Mexico", Department of Economics, Universidad de Kent, pp. 2-24.
- Pain, N. (2001) "Inward investment, technological change and growth. The impact of multinational corporations on the UK economy", Reino Unido, Macmillan.
- Penrose, E. (1959) "The theory of the growth of the firm", Nueva York, Oxford.
- Peri, G. (2009) "Technology spillovers" in Reinert, K.A. and Rajan, R.S. (Eds.), *Princeton Encyclopedia of the World Economy*, Princeton University Press, Princeton/Oxford.
- Polanyi, M. (1962) "Personal knowledge: Towards a post critical philosophy", Londres, British Library Cataloguing in Publication Data.
- Porter, M. (1980) "Competitive strategy: Thechniques for analyzing industries and competitors", Nueva York, Free Press.
- Prahalad, C., Doz, Y. (1987) "The multinational mission: balancing local demands and global vision", Nueva York, The Free Press.

- PROMEXICO. (2015). PROMEXICO inversión y comercio. Obtenido de <http://promexico.gob.mx/inversion-extranjera/cifras-de-inversion-directa-en-mexico.html>
- Puyana, A., Romero, J. (2006) "Trade liberalization in Mexico: some macroeconomic and sectoral impacts and the implications for macroeconomic policy" Muttukadu, Chennai, India, artículo de discusión.
- Rodriguez, J., Gómez, M., & Ramírez, K. (2015) "Competitive advantage in knowledge-based firms of emerging economies: evidence from Mexico", *International Journal of Globalisation and Small Business*, Vol. 7, no. 1, pp.39-58.
- Romo Murillo, D. (2003) "Derramas tecnológicas de la inversión extranjera en la industria mexicana", *Comercio exterior*, Vol. 53, pp. 230-243.
- Rosenthal, S., Strange, W. (2004) "Evidence of the nature and sources of agglomeration economies". *Ámsterdam, Handbook of Urban and Regional Economics Elsevier*, Vol. 4.
- Rugman, A., Verbeke, A. (2007) "Internalization theory and its impact on the field of international business".
- Sciarelli, M. (2008) "Resourced based theory and market driven management", *Symphonya Emerging Issues in Management*, Vol. 2, pp, 66-80.
- Secretaría de Economía (2012). "Programa estratégico de la industria automotriz 2012-2020".
- Secretaría de Economía,(2010), Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras. Obtenido de <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/inversion-extranjera-directa/comision-nacional-de-inversiones-extranjeras/estructura-organica>
- Secretaría de Economía, (2015), Competitividad y Normatividad / Inversión Extranjera Directa. Obtenido de <http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-inversion-extranjera-directa>
- Solow, R. (1957). "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, pp. 312-320.
- Spender, J. (1996b) "Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm". *Strategic Management Journal*, Vol. 17, pp. 45-62.
- Szulanski, G. (1996) "Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm", *Strategic Management Journal*, Vol. 17, pp. 27-43.

- UNTACD. (2002). "World investment report 2002: Transactional corporations and export competitiveness".
- Vernon, R. (1966), "International investment and international trade in the product cycle" Quarterly Journal of Economics and Statistics, Vol. 80, pp. 190-207.
- Verspagen, B. (1996) "Technology spillovers and growth. A reassessment of the empirical evidence" Maastricht Economics Research Institute, artículo de discusión.
- Ware, R. (2000) "Industrial organization: a strategic approach", EE.UU., Mc Graw Hill.
- Wernerfelt, B. (1984) "A resource based view of the firm" Strategic Management Journal, Vol. 5, pp. 171-180.
- Williamson, O. (1975) "Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications. A study in the economics of internal organization", University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- Wooldridge, J. (2012) "Introductory econometrics a moder approach", Mason, EE.UU., Cengage Learning .
- Wright, P. (1993) "Human resources and sustained competitive advantage: A resource-based perspective" California, EUA. Center for effective organizations, Marshall School of Business. University of Southern California.
- Xiaoqin Fan, E. (2002) "Technological spillovers from foreign direct investment: a survey. ERD" Artículo de trabajo series no. 33.
- Yildizoglu , M., Jonard, M. (1999) "Sources of technological diversity", Cahiers de l'innovative du CNRS no. 99030 .
- Zacliceve, D., & Pellandra, A. (2012) "Imported inputs, technological spillovers and productivity: is there learning-by-importing? Firm-level evidence form Uruguay" . Universidad de la República (UDELAR), Uruguay. Artículo de trabajo.

Anexo estadístico

DESCRIPCIÓN	UNID.	PROD. BRUTA	VALOR AGREGADO	PERSONAL DE PRODUCCIÓN, VENTAS Y SERVICIOS	EMPREADOS ADMINISTRATIVOS	ACTIVOS FIJOS.	PERSONAL DE LAS EMPRESAS EXTRANJERAS
BAJA CALIFORNIA	5,584	70,560,904	22,050,482	63,942	9,329	22,804,307	
CLASE 311340 ELABORACIÓN DE DULCES, CHICLES Y PRODUCTOS DE CONFITERÍA QUE NO SEAN DE CHOCOLATE	10	25,631	7,774	88	9	2,191	271
CLASE 311422 CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS POR PROCESOS DISTINTOS A LA CONGELACIÓN Y LA DESHIDRATACIÓN	5	116,430	34,536	267	18	54,653	130
CLASE 311910 ELABORACIÓN DE BOTANAS	25	81,040	28,153	263	33	22,562	409
CLASE 312111 ELABORACIÓN DE REFRESCOS Y OTRAS BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	3	3,743,053	1,071,893	975	779	897,690	190
CLASE 315229 CONFECCIÓN EN SERIE DE OTRA ROPA EXTERIOR DE MATERIALES TEXTILES	81	344,736	229,638	2,549	117	180,848	4,046
CLASE 316991 FABRICACIÓN DE BOLSOS DE MANO, MALETAS Y SIMILARES	11	18,786	11,810	137	6	744	780
CLASE 322210 FABRICACIÓN DE ENVASES DE CARTÓN	16	709,935	145,874	649	291	178,757	1,752
CLASE 322230 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE PAPELERÍA	*	44,189	19,960	83	12	14,731	290
CLASE 326192 FABRICACIÓN DE AUTOPARTES DE PLÁSTICO CON Y SIN REFORZAMIENTO	*	196,281	146,741	228	26	458,160	275
CLASE 326194 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE PLÁSTICO DE USO INDUSTRIAL SIN REFORZAMIENTO	7	705,023	454,831	1,508	151	200,684	8,321
CLASE 326199 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE PLÁSTICO SIN REFORZAMIENTO	21	486,784	267,213	1,122	193	83,950	1,821
CLASE 327112 FABRICACIÓN DE MUEBLES DE BAÑO	*	1,060	266	3	2	396	619
CLASE 327122 FABRICACIÓN DE AZULEJOS Y LOSETAS NO REFRACTARIAS	3	1,455	724	9	2	2,068	371
CLASE 334110 FABRICACIÓN DE COMPUTADORAS Y EQUIPO PERIFÉRICO	*	147,146	85,094	366	51	3,889	1,731
CLASE 334410 FABRICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	26	691,175	448,143	4,092	298	130,025	24,604
CLASE 335210 FABRICACIÓN DE ENSERES ELECTRODOMÉSTICOS MENORES	3	22,820	12,480	88	15	1,398	954
CLASE 335311 FABRICACIÓN DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS	*	3,528	1,368	12	3	650	2,257
CLASE 337120 FABRICACIÓN DE MUEBLES, EXCEPTO COCINAS INTEGRALES, MUEBLES MODULARES DE BAÑO Y MUEBLES DE OFICINA Y ESTANTERÍA	264	941,487	514,609	3,377	208	278,316	4,135
CLASE 337210 FABRICACIÓN DE MUEBLES DE OFICINA Y ESTANTERÍA	7	10,473	5,525	51	16	2,518	1,764
CLASE 339111 FABRICACIÓN DE EQUIPO NO ELECTRÓNICO PARA USO MÉDICO, DENTAL Y PARA LABORATORIO	91	242,919	115,490	1,154	44	107,378	16,266
CLASE 339112 FABRICACIÓN DE MATERIAL DESECHABLE DE USO MÉDICO	3	1,468,146	1,333,538	2,902	191	78,842	14,067
CLASE 339113 FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS OFTÁLMICOS	5	225,786	127,562	500	91	29,454	2,074

CLASE 339920 FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DEPORTIVOS	8	73,089	46,918	383	44	1,996	1,794
CLASE 339930 FABRICACIÓN DE JUGUETES	3	12,773	7,941	110	8	267	2,238
CLASE 339991 FABRICACIÓN DE INSTRUMENTOS MUSICALES	*	8,878	3,836	40	4	493	1,174
COAHUILA DE ZARAGOZA	7,708	267,737,109	69,535,873	70,182	12,727	92,931,828	
CLASE 311422 CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y VERDURAS POR PROCESOS DISTINTOS A LA CONGELACIÓN Y LA DESHIDRATACIÓN	3	20,592	653	1	1	50,867	1,429
CLASE 311910 ELABORACIÓN DE BOTANAS	24	346,496	74,135	150	30	44,980	769
CLASE 314912 CONFECCIÓN DE PRODUCTOS DE TEXTILES RECUBIERTOS Y DE MATERIALES SUCEDÁNEOS	4	11,488	4,262	28	7	2,295	316
CLASE 323119 IMPRESIÓN DE FORMAS CONTINUAS Y OTROS IMPRESOS	463	308,635	131,606	985	239	203,503	369
CLASE 326220 FABRICACIÓN DE BANDAS Y MANGUERAS DE HULE Y DE PLÁSTICO	*	9,262	5,114	8	1	510	644
CLASE 327112 FABRICACIÓN DE MUEBLES DE BAÑO	*	8,259	2,506	42	10	3,072	306
CLASE 331520 MOLDEO POR FUNDICIÓN DE PIEZAS METÁLICAS NO FERROSAS	10	92,696	38,492	192	36	55,297	628
CLASE 333130 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA EXTRACTIVA	*	48,480	13,133	80	25	10,365	480
CLASE 333319 FABRICACIÓN DE OTRA MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL COMERCIO Y LOS SERVICIOS	4	72,918	25,271	130	18	11,807	875
CLASE 333510 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA METALMECÁNICA	10	155,097	72,227	312	108	88,624	289
CLASE 333610 FABRICACIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA, TURBINAS Y TRANSMISIONES	*	7,587,382	527,476	22	1	2,850,667	1,999
CLASE 335220 FABRICACIÓN DE APARATOS DE LÍNEA BLANCA	5	2,327,640	1,148,706	861	104	822,496	2,581
CLASE 336360 FABRICACIÓN DE ASIENTOS Y ACCESORIOS INTERIORES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	7	2,659,727	1,002,434	71	6	360,630	15,428
CLASE 336370 FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS TROQUELADAS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	3	79,212	13,122	115	100	5,244	1,077
CLASE 337120 FABRICACIÓN DE MUEBLES, EXCEPTO COCINAS INTEGRALES, MUEBLES MODULARES DE BAÑO Y MUEBLES DE OFICINA Y ESTANTERÍA	397	399,595	133,237	1,168	141	138,776	892
CLASE 337920 FABRICACIÓN DE PERSIANAS Y CORTINEROS	7	4,559	1,501	11	2	746	360
CHIHUAHUA	7,634	56,449,368	22,815,366	71,512	11,812	36,013,526	
CLASE 311910 ELABORACIÓN DE BOTANAS	30	293,009	194,999	340	87	124,057	192
CLASE 323119 IMPRESIÓN DE FORMAS CONTINUAS Y OTROS IMPRESOS	433	1,383,955	879,520	2,092	573	392,658	99
CLASE 327211 FABRICACIÓN DE VIDRIO	*	22,600	13,440	17	8	14,091	298
CLASE 332310 FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	38	1,625,944	277,113	830	91	249,788	160
CLASE 332610 FABRICACIÓN DE ALAMBRE, PRODUCTOS DE ALAMBRE Y RESORTES	7	7,825	2,575	25	1	7,616	323

CLASE 334110 FABRICACIÓN DE COMPUTADORAS Y EQUIPO PÉRFÉRICO	7	752,070	479,843	3,423	483	13,084	11,448
CLASE 334310 FABRICACIÓN DE EQUIPO DE AUDIO Y DE VIDEO	*	118,479	64,158	445	65	82,394	5,612
CLASE 334410 FABRICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	19	2,056,969	1,596,885	11,018	1,201	721,313	18,258
CLASE 335110 FABRICACIÓN DE FOCOS	*	198,529	135,604	659	50	18,096	2,672
CLASE 335210 FABRICACIÓN DE ENSERES ELECTRODOMÉSTICOS MENORES	*	130,502	58,405	25	3	2,182	1,096
CLASE 335311 FABRICACIÓN DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS	3	400,042	252,633	1,184	90	3,146,414	7,377
CLASE 335999 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS ELÉCTRICOS	*	161	78	2	1	78	360
CLASE 336320 FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO Y SUS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	20	3,307,805	2,367,196	7,145	1,650	913,078	57,876
CLASE 336330 FABRICACIÓN DE PARTES DE SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y DE SUSPENSIÓN PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	*	537,584	171,582	190	54	177,674	39
CLASE 336390 FABRICACIÓN DE OTRAS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	7	406,708	142,764	1,091	81	40,180	13,740
CLASE 337120 FABRICACIÓN DE MUEBLES, EXCEPTO COCINAS INTEGRALES, MUEBLES MODULARES DE BAÑO Y MUEBLES DE OFICINA Y ESTANTERÍA	483	970,601	309,407	2,497	268	487,560	964
CLASE 339111 FABRICACIÓN DE EQUIPO NO ELECTRÓNICO PARA USO MÉDICO, DENTAL Y PARA LABORATORIO	47	360,806	287,723	2,097	128	65,430	9,065
CLASE 339930 FABRICACIÓN DE JUGUETES	3	562,185	85,932	860	351	22,895	182
DISTRITO FEDERAL	30,734	242,305,296	85,488,584	200,476	59,276	79,529,443	
CLASE 315223 CONFECCIÓN EN SERIE DE UNIFORMES	180	1,664,387	539,619	1,771	889	392,413	50
CLASE 315229 CONFECCIÓN EN SERIE DE OTRA ROPA EXTERIOR DE MATERIALES TEXTILES	682	11,999,520	3,736,531	11,578	2,495	961,079	817
CLASE 322210 FABRICACIÓN DE ENVASES DE CARTÓN	108	2,380,711	807,571	3,202	868	575,289	5
CLASE 322220 FABRICACIÓN DE BOLSAS DE PAPEL Y PRODUCTOS CELULÓSICOS RECUBIERTOS Y TRATADOS	39	1,778,069	404,862	1,453	478	944,297	114
CLASE 323119 IMPRESIÓN DE FORMAS CONTINUAS Y OTROS IMPRESOS	3,565	9,334,362	3,512,502	15,951	3,661	5,433,554	1,810
CLASE 325120 FABRICACIÓN DE GASES INDUSTRIALES	4	49,899	19,730	37	22	16,665	478
CLASE 326191 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE PLÁSTICO PARA EL HOGAR CON Y SIN REFORZAMIENTO	111	1,014,442	259,824	2,578	490	433,524	450
CLASE 334410 FABRICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	18	731,389	190,230	882	139	95,393	2
CLASE 335312 FABRICACIÓN DE EQUIPO Y APARATOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	42	431,130	119,968	594	241	97,804	647
CLASE 337120 FABRICACIÓN DE MUEBLES, EXCEPTO COCINAS INTEGRALES, MUEBLES MODULARES DE BAÑO Y MUEBLES DE OFICINA Y ESTANTERÍA	1,529	4,064,924	1,482,454	7,709	1,441	940,269	21
CLASE 339940 FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS Y ACCESORIOS PARA ESCRITURA, PINTURA, DIBUJO Y ACTIVIDADES DE OFICINA	81	1,417,946	555,992	1,863	705	398,169	56

GUANAJUATO	23,011	246,715,329	55,516,505	153,724	21,901	67,980,349	
CLASE 311820 ELABORACIÓN DE GALLETAS Y PASTAS PARA SOPA	26	20,689	11,437	126	5	5,005	891
CLASE 314120 CONFECCIÓN DE CORTINAS, BLANCOS Y SIMILARES	66	119,212	45,335	261	28	14,898	265
CLASE 315229 CONFECCIÓN EN SERIE DE OTRA ROPA EXTERIOR DE MATERIALES TEXTILES	1,118	953,910	402,156	4,961	325	354,897	160
CLASE 316110 CURTIDO Y ACABADO DE CUERO Y PIEL	667	4,611,060	1,121,872	4,744	715	1,488,981	1,622
CLASE 316211 FABRICACIÓN DE CALZADO CON CORTE DE PIEL Y CUERO	2,102	15,640,742	6,277,664	45,981	5,003	3,878,241	179
CLASE 316213 FABRICACIÓN DE CALZADO DE PLÁSTICO	564	1,641,998	583,543	6,369	664	640,931	68
CLASE 316214 FABRICACIÓN DE CALZADO DE HULE	117	218,124	88,841	1,060	87	44,725	293
CLASE 322210 FABRICACIÓN DE ENVASES DE CARTÓN	116	3,270,454	887,436	2,630	467	1,478,901	503
CLASE 326140 FABRICACIÓN DE ESPUMAS Y PRODUCTOS DE POLIESTIRENO	11	1,347,272	249,530	1,101	135	576,225	404
CLASE 326194 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE PLÁSTICO DE USO INDUSTRIAL SIN REFORZAMIENTO	141	601,830	211,555	1,699	272	362,971	308
CLASE 334410 FABRICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	*	1,113	480	5	3	810	392
CLASE 336310 FABRICACIÓN DE MOTORES DE GASOLINA Y SUS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	*	468,274	273,868	552	172	459,689	391
CLASE 336370 FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS TROQUELADAS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	*	4,560	2,462	33	2	6,010	520
JALISCO	29,842	221,056,737	73,665,932	171,411	39,490	80,623,658	
CLASE 311320 ELABORACIÓN DE CHOCOLATE Y PRODUCTOS DE CHOCOLATE A PARTIR DE CACAO	12	927,680	296,006	551	192	254,730	1,416
CLASE 315229 CONFECCIÓN EN SERIE DE OTRA ROPA EXTERIOR DE MATERIALES TEXTILES	837	1,358,064	589,239	5,701	645	363,892	1,714
CLASE 316213 FABRICACIÓN DE CALZADO DE PLÁSTICO	138	456,566	114,978	1,159	119	173,482	218
CLASE 323119 IMPRESIÓN DE FORMAS CONTINUAS Y OTROS IMPRESOS	1,363	3,181,223	1,192,742	5,266	1,306	1,780,338	99
CLASE 325130 FABRICACIÓN DE PIGMENTOS Y COLORANTES SINTÉTICOS	6	172,617	47,325	125	36	41,467	296
CLASE 325610 FABRICACIÓN DE JABONES, LIMPIADORES Y DENTÍFRICOS	78	1,451,941	580,726	830	311	439,347	445
CLASE 325992 FABRICACIÓN DE PELÍCULAS, PLACAS Y PAPEL FOTOSENSIBLE PARA FOTOGRAFÍA	*	8,300	1,477	17	3	1,984	2,798
CLASE 326110 FABRICACIÓN DE BOLSAS Y PELÍCULAS DE PLÁSTICO FLEXIBLE	124	2,952,861	706,783	2,634	508	1,228,963	1,603
CLASE 326160 FABRICACIÓN DE BOTELLAS DE PLÁSTICO	25	2,128,096	491,913	1,187	120	1,518,250	27
CLASE 326194 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE PLÁSTICO DE USO INDUSTRIAL SIN REFORZAMIENTO	59	718,095	281,778	1,071	118	262,306	1,120
CLASE 326199 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE PLÁSTICO SIN REFORZAMIENTO	117	410,312	146,634	1,146	180	208,174	644
CLASE 334110 FABRICACIÓN DE COMPUTADORAS Y EQUIPO PERIFÉRICO	3	5,244,068	579,946	817	86	249,942	16,457

CLASE 334610 FABRICACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE MEDIOS MAGNÉTICOS Y ÓPTICOS	*	13,161	974	17	6	1,679	1,029
CLASE 335312 FABRICACIÓN DE EQUIPO Y APARATOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	13	122,832	34,208	121	14	14,766	348
CLASE 335920 FABRICACIÓN DE CABLES DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA	3	2,690,521	849,187	27	7	154,332	103
MÉXICO	48,082	451,676,502	147,679,211	244,847	54,673	140,520,965	
CLASE 311230 ELABORACIÓN DE CEREALES PARA EL DESAYUNO	5	23,902	10,515	43	6	3,648	277
CLASE 311923 ELABORACIÓN DE CAFÉ INSTANTÁNEO	*	8,047,274	5,503,756	1,069	130	688,033	35
CLASE 312131 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS A BASE DE UVA	*	107,592	65,125	108	14	1,567	506
CLASE 313210 FABRICACIÓN DE TELAS ANCHAS DE TRAMA	71	4,003,017	1,378,058	5,233	815	2,394,356	325
CLASE 313240 FABRICACIÓN DE TELAS DE PUNTO	31	4,299,059	1,403,004	3,737	503	1,628,036	574
CLASE 314911 CONFECCIÓN DE COSTALES	19	1,319,435	115,384	21	2	622,525	790
CLASE 315221 CONFECCIÓN EN SERIE DE ROPA INTERIOR Y DE DORMIR	86	4,080,164	1,509,372	2,213	471	205,700	1,002
CLASE 315229 CONFECCIÓN EN SERIE DE OTRA ROPA EXTERIOR DE MATERIALES TEXTILES	1,658	5,382,800	1,999,435	12,746	1,261	689,089	104
CLASE 322132 FABRICACIÓN DE CARTÓN Y CARTONCILLO A PARTIR DE PULPA	15	1,661,862	244,043	1,213	548	1,430,331	215
CLASE 322210 FABRICACIÓN DE ENVASES DE CARTÓN	132	8,586,953	2,245,036	5,940	1,834	3,798,319	910
CLASE 325190 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS BÁSICOS ORGÁNICOS	24	3,781,170	939,101	462	374	1,439,854	1,361
CLASE 325412 FABRICACIÓN DE PREPARACIONES FARMACÉUTICAS	35	8,751,140	3,959,662	2,674	1,658	2,243,393	5,292
CLASE 325510 FABRICACIÓN DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS	57	10,626,629	3,361,704	2,164	796	1,406,954	1,112
CLASE 325610 FABRICACIÓN DE JABONES, LIMPIADORES Y DENTÍFRICOS	137	11,020,310	3,408,062	2,711	977	1,474,673	1,186
CLASE 326110 FABRICACIÓN DE BOLSAS Y PELÍCULAS DE PLÁSTICO FLEXIBLE	156	7,602,137	2,017,157	4,858	1,575	3,435,035	535
CLASE 326193 FABRICACIÓN DE ENVASES Y CONTENEDORES DE PLÁSTICO PARA EMBALAJE CON Y SIN REFORZAMIENTO	67	3,240,029	968,085	2,954	907	1,734,336	917
CLASE 326290 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE HULE	56	1,303,003	316,738	1,420	313	198,970	1,244
CLASE 327211 FABRICACIÓN DE VIDRIO	9	1,111,789	328,520	446	76	1,610,252	273
CLASE 331310 INDUSTRIA BÁSICA DEL ALUMINIO	24	3,514,712	859,138	1,135	421	1,277,380	246
CLASE 332610 FABRICACIÓN DE ALAMBRE, PRODUCTOS DE ALAMBRE Y RESORTES	127	3,800,352	1,291,087	1,546	376	1,506,321	143
CLASE 332810 RECUBRIMIENTOS Y TERMINADOS METÁLICOS	95	477,217	237,293	1,084	186	100,878	1,895
CLASE 335110 FABRICACIÓN DE FOCOS	3	108,666	44,537	52	142	17,625	875
CLASE 335311 FABRICACIÓN DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS	*	1,319,695	343,552	561	130	57,389	482
CLASE 336210 FABRICACIÓN DE CARROCEÍAS Y REMOLQUES	87	3,078,458	936,263	3,660	729	364,328	815

CLASE 336330 FABRICACIÓN DE PARTES DE SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y DE SUSPENSIÓN PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	13	1,668,652	618,527	1,226	553	880,961	456
CLASE 337120 FABRICACIÓN DE MUEBLES, EXCEPTO COCINAS INTEGRALES, MUEBLES MODULARES DE BAÑO Y MUEBLES DE OFICINA Y ESTANTERÍA	2,492	3,763,096	1,235,641	7,898	1,425	1,077,656	70
NUEVO LEÓN	12,368	408,310,545	103,381,954	161,550	36,368	140,049,048	
CLASE 311811 PANIFICACIÓN INDUSTRIAL	3	291,559	167,980	366	61	64,833	2,493
CLASE 322132 FABRICACIÓN DE CARTÓN Y CARTONCILLO A PARTIR DE PULPA	3	430,304	74,887	215	5	370,830	416
CLASE 322210 FABRICACIÓN DE ENVASES DE CARTÓN	143	6,829,861	1,884,825	3,449	688	2,957,376	984
CLASE 323119 IMPRESIÓN DE FORMAS CONTINUAS Y OTROS IMPRESOS	1,107	2,122,157	863,938	4,542	998	1,284,716	172
CLASE 325510 FABRICACIÓN DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS	43	3,831,045	1,353,328	1,009	750	729,064	547
CLASE 325610 FABRICACIÓN DE JABONES, LIMPIADORES Y DENTÍFRICOS	98	2,431,925	956,058	1,794	748	688,998	17
CLASE 326160 FABRICACIÓN DE BOTELLAS DE PLÁSTICO	14	682,312	157,313	768	76	255,386	552
CLASE 326194 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE PLÁSTICO DE USO INDUSTRIAL SIN REFORZAMIENTO	30	604,606	194,987	670	126	257,544	1,364
CLASE 327211 FABRICACIÓN DE VIDRIO	7	5,616,610	2,093,495	1,353	123	4,090,252	866
CLASE 327215 FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE VIDRIO DE USO DOMÉSTICO	9	356,426	103,937	784	76	57,924	3,502
CLASE 331220 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO	38	48,865,294	14,770,909	4,490	1,407	13,518,711	275
CLASE 331419 FUNDICIÓN Y REFINACIÓN DE OTROS METALES NO FERROSOS	4	200,463	145,945	121	41	53,809	435
CLASE 331490 LAMINACIÓN SECUNDARIA DE OTROS METALES NO FERROSOS	*	11,000	4,746	30	18	2,200	314
CLASE 332310 FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	149	3,321,115	939,350	2,386	510	639,151	670
CLASE 332810 RECUBRIMIENTOS Y TERMINADOS METÁLICOS	62	20,391,176	2,997,761	2,786	1,215	5,505,628	177
CLASE 333292 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA TEXTIL	*	9,391	3,951	13	3	8,092	105
CLASE 333610 FABRICACIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA, TURBINAS Y TRANSMISIONES	3	132,861	66,187	184	37	104,767	387
CLASE 333991 FABRICACIÓN DE EQUIPO PARA SOLDAR Y SOLDADURAS	*	168,615	17,616	101	36	32,936	360
CLASE 334110 FABRICACIÓN DE COMPUTADORAS Y EQUIPO PERIFÉRICO	3	137,910	29,021	151	60	53,659	2,071
CLASE 334210 FABRICACIÓN DE EQUIPO TELEFÓNICO	*	30,413	13,667	50	15	339	967
CLASE 334220 FABRICACIÓN DE EQUIPO DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DE SEÑALES DE RADIO Y TELEVISIÓN, Y EQUIPO DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICO	*	2,064	777	7	3	400	4,703
CLASE 335910 FABRICACIÓN DE ACUMULADORES Y PILAS	3	413,886	132,781	264	26	59,300	3,771
CLASE 335991 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ELÉCTRICOS DE CARBÓN Y GRAFITO	*	22,357	10,081	34	7	2,506	1,665
CLASE 336210 FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS Y REMOLQUES	63	1,336,839	340,468	1,460	248	197,359	984

CLASE 336320 FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO Y SUS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	10	746,379	178,461	626	169	238,205	14,456
CLASE 336340 FABRICACIÓN DE PARTES DE SISTEMAS DE FRENOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	4	16,889	7,420	39	6	4,619	1,171
CLASE 336390 FABRICACIÓN DE OTRAS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	29	13,287,493	5,883,983	5,720	1,155	3,310,672	5,404
CLASE 337210 FABRICACIÓN DE MUEBLES DE OFICINA Y ESTANTERÍA	117	1,392,699	660,435	2,807	642	399,948	44
QUERÉTARO	5,776	78,928,941	28,348,061	47,316	10,758	31,272,075	
CLASE 322122 FABRICACIÓN DE PAPEL A PARTIR DE PULPA	*	1,979,112	907,765	696	128	1,083,774	926
CLASE 326194 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE PLÁSTICO DE USO INDUSTRIAL SIN REFORZAMIENTO	14	959,117	441,067	947	262	724,369	1,486
CLASE 332310 FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	23	1,012,225	330,947	984	253	304,595	80
CLASE 333120 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA CONSTRUCCIÓN	*	10,690	2,398	13	3	3,460	320
CLASE 335120 FABRICACIÓN DE LÁMPARAS ORNAMENTALES	13	273,881	109,788	282	116	55,680	64
CLASE 335930 FABRICACIÓN DE ENCHUFES, CONTACTOS, FUSIBLES Y OTROS ACCESORIOS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS	*	25,991	10,929	35	3	3,454	1,324
CLASE 336310 FABRICACIÓN DE MOTORES DE GASOLINA Y SUS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	3	186,495	15,476	56	5	134,290	561
CLASE 336320 FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO Y SUS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	8	332,708	163,221	406	184	18,025	3,247
CLASE 336330 FABRICACIÓN DE PARTES DE SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y DE SUSPENSIÓN PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	3	113,080	45,185	193	66	85,484	492
CLASE 336370 FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS TROQUELADAS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	12	247,609	116,695	381	103	36,475	534
CLASE 336410 FABRICACIÓN DE EQUIPO AEROSPAZIAL	*	2,841	1,584	19	2	1,854	857
SONORA	9,590	121,393,674	37,681,261	64,790	9,932	37,651,539	
CLASE 311820 ELABORACIÓN DE GALLETAS Y PASTAS PARA SOPA	18	65,571	25,207	51	19	9,828	1,376
CLASE 332510 FABRICACIÓN DE HERRAJES Y CERRADURAS	3	154,275	122,828	438	50	87,758	1,227
CLASE 332999 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS METÁLICOS	14	118,948	55,326	321	68	20,621	346
CLASE 333111 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO AGRÍCOLA	7	156,583	100,750	349	148	28,799	1,014
CLASE 334310 FABRICACIÓN DE EQUIPO DE AUDIO Y DE VIDEO	*	1,331	426	9	1	1,020	1,458
CLASE 334410 FABRICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	17	866,159	623,295	3,934	697	21,360	12,764
CLASE 335312 FABRICACIÓN DE EQUIPO Y APARATOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	*	134,209	86,551	492	28	4,825	200
CLASE 335999 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS ELÉCTRICOS	*	135,541	95,922	518	46	9,682	3,370
CLASE 336320 FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO Y SUS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	10	3,016,062	2,690,328	11,472	1,110	188,784	8,560

CLASE 336330 FABRICACIÓN DE PARTES DE SISTEMAS DE DIRECCIÓN Y DE SUSPENSIÓN PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	*	630	293	1	1	530	263
CLASE 336340 FABRICACIÓN DE PARTES DE SISTEMAS DE FRENOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	*	31,570	25,192	18	6	958	535
CLASE 336360 FABRICACIÓN DE ASIENTOS Y ACCESORIOS INTERIORES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	*	137,850	96,773	2,211	148	11,372	820
CLASE 339111 FABRICACIÓN DE EQUIPO NO ELECTRÓNICO PARA USO MÉDICO, DENTAL Y PARA LABORATORIO	48	167,644	144,212	465	27	12,698	519
CLASE 339950 FABRICACIÓN DE ANUNCIOS Y SEÑALAMIENTOS	39	77,507	29,058	237	61	38,816	256
TAMAULIPAS	8,100	161,509,698	20,282,117	50,408	7,282	32,006,679	
CLASE 313210 FABRICACIÓN DE TELAS ANCHAS DE TRAMA	*	364,196	203,544	720	60	163,500	603
CLASE 314992 FABRICACIÓN DE REDES Y OTROS PRODUCTOS DE CORDELERÍA	3	963	659	9	3	174	670
CLASE 322220 FABRICACIÓN DE BOLSAS DE PAPEL Y PRODUCTOS CELULÓSICOS RECUBIERTOS Y TRATADOS	*	1,183	423	15	2	866	538
CLASE 322230 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE PAPELERÍA	*	144,597	78,639	618	66	1,540	252
CLASE 322299 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE CARTÓN Y PAPEL	128	95,630	19,343	61	6	43,734	680
CLASE 332110 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS FORJADOS Y TROQUELADOS	8	15,189	6,671	21	6	2,375	292
CLASE 332320 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE HERRERÍA	1,453	376,685	152,146	1,504	122	182,571	247
CLASE 332910 FABRICACIÓN DE VÁLVULAS METÁLICAS	5	2,100,654	1,918,651	2,985	306	1,469,584	869
CLASE 333130 FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA EXTRACTIVA	*	64,146	50,750	209	70	128,661	709
CLASE 334310 FABRICACIÓN DE EQUIPO DE AUDIO Y DE VIDEO	*	27,000	4,767	91	7	5,582	13,183
CLASE 334410 FABRICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	4	808,850	618,274	2,505	327	21,162	11,150
CLASE 335120 FABRICACIÓN DE LÁMPARAS ORNAMENTALES	*	2,595	1,313	9	1	504	329
CLASE 335210 FABRICACIÓN DE ENSERES ELECTRODOMÉSTICOS MENORES	*	3,925	1,704	120	8	340	1,435
CLASE 335920 FABRICACIÓN DE CABLES DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA	*	214,187	171,478	735	148	52,661	2,903
CLASE 335999 FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS ELÉCTRICOS	*	102,068	56,084	1,154	35	3,148	1,022
CLASE 336320 FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO Y SUS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	3	176,695	152,740	249	86	2,176	12,425
CLASE 336340 FABRICACIÓN DE PARTES DE SISTEMAS DE FRENOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	*	16,754	9,373	24	6	2,188	1,217
CLASE 336370 FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS TROQUELADAS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	4	28,797	11,818	60	6	31,196	289
CLASE 336390 FABRICACIÓN DE OTRAS PARTES PARA VEHÍCULOS AUTOMOTRICES	11	439,614	264,130	2,657	315	53,165	15,697
CLASE 336610 FABRICACIÓN DE EMBARCACIONES	*	641,125	397,422	637	26	109,747	701