

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad I 



TESIS DOCTORAL

Inversión extranjera directa, identificando los *siplovers*: el caso del sector de manufactura de Costa Rica

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Óscar Cordero Mata

Director

Rafael Myro Sánchez

Madrid, 2016



Universidad Complutense de Madrid

TESIS DOCTORAL

Inversión extranjera directa, identificando los *spillovers*: el caso del sector de manufactura de Costa Rica.

Autor: Oscar Cordero Mata

Director Rafael Myro Sánchez

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
2015

Agradecimientos

Agradezco al profesor Rafael Myro Sánchez, que desde el primer momento me brindó su apoyo, confiando en la conclusión de la presente investigación, así como también a aquellos profesores y maestros que desde mi infancia estimularon mi desarrollo intelectual.

Asimismo, a Juan Huaylupo Álcazar, de la Universidad de Costa Rica, y a Olga Marta Sánchez Oviedo, de la Universidad Nacional de Heredia, profesores en Costa Rica que durante años han sido excelentes guías, animándome a que ampliara mi horizonte intelectual. También, manifestar mi sincero agradecimiento a Doña María Isabel Álvarez González de la Universidad Complutense de Madrid y Jorge Crespo Galán de la Universidad Autónoma de Madrid por su disposición y colaboración en la revisión del documento en calidad de evaluadores, obteniéndose un mejor documento a partir de sus consejos, recomendaciones, comentarios y correcciones. Agradezco la inestimable colaboración para la obtención de la información a: Olga María Leitón Céspedes, del Ministerio de Educación de Costa Rica, a Grethel Cordero Mata, a José Joaquín Cordero Mata, a Leticia Durán Muñoz y Eduardo Navarro Ceciliano, del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica, a Jeffrey Orozco Barrantes por su atenta colaboración y Keynor Ruiz Mejías, del Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE)-UNA: de la Universidad Nacional de Heredia, en Costa Rica, asimismo a Daniel Benito Sanz y Álvaro Feijóo Silva, por la revisión general del documento, y Alicia Alcázar León del Departamento de Economía Aplicada II de la Universidad Complutense de Madrid por sus gestiones administrativas.

Dedicatoria

Gracias al cariño, el apoyo, la confianza, el estímulo y la colaboración de mi madre María Julia, de mis hermanos Gerardo, William y Grethel, de mi mujer Ivannia, de familiares y amigos he cumplido la presente meta académica y profesional. Dedico éste trabajo a todos ellos, a mi hijo Ricardo y también a la memoria de mi padre José Joaquín.

Índice general

Índice cuadros.....	4
Índice gráficos.....	5
Resumen.....	6
<i>English summary</i>	8
Introducción.....	10
Capítulo I. La inversión extranjera directa como mecanismo de transferencia tecnológica.	
1. La transferencia de tecnología: sobre los principales actores y paradigmas.	15
2. La inversión extranjera directa como mecanismo de transferencia tecnológica: principales efectos directos y <i>spillovers</i>	19
2.1. Revisión teórica y empírica.....	24
2.2. <i>Spillovers</i> horizontales: sobre el aprendizaje y la interacción.....	33
2.3. <i>Spillovers</i> verticales: <i>backward linkages</i> y <i>forward linkages</i>	35
2.4. Factores que pueden influir en el aprovechamiento de los <i>spillovers</i> : la brecha tecnológica y las capacidades de inversión, una relación inversa.	40
Capítulo II. Desarrollo económico y tecnológico reciente de Costa Rica.	
1. Desarrollo científico y tecnológico.....	47
2. Nivel de competitividad de la economía costarricense.....	54
3. ¿Se ha generado una transformación productiva en Costa Rica?.....	57
4. ¿Existe un contexto empresarial tecnológico e innovador?	63
5. Principales rasgos de la inversión extranjera directa en Costa Rica.....	70
6. Empresas domésticas y extranjeras: una aproximación a su <i>performance</i>	76
7. Efectos directos de la inversión extranjera directa en la economía costarricense.	79
8. Impulso de nuevos sectores: evidencia empírica.....	84
Capítulo III. Estimación de los <i>spillovers</i> horizontales de la inversión extranjera directa, en el sector de manufactura de Costa Rica.	
1. Estructura metodológica de la investigación.....	95
1.1. Especificación teórica.....	96
1.2. Descripción de la base de datos.....	101
2. Exploración de los <i>spillovers</i> horizontales con datos de corte transversal.	108
2.1. El método de mínimos cuadrados ordinarios: problemas econométricos...	108
2.2. Evaluación para el conjunto total de las empresas del sector, método <i>ordinary least squares (OLS)</i>	113
2.3. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras.....	115
3. Análisis de los <i>spillovers</i> con datos de panel: versión estática del modelo.	117
3.1. Estimación <i>spillovers</i> horizontales: método <i>OLS</i>	119
3.2. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras: método <i>OLS</i> ..	123
3.3. Métodos habituales de investigación de los <i>spillovers</i> : <i>Within Group (WG)</i>	126
3.4. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras: método <i>WG</i> ...	129
4. Estudio de los <i>spillovers</i> horizontales a través de la especificación dinámica.	132
4.1. Estimación <i>spillovers</i> horizontales: método <i>Generalized moments method systems (GMM-Systems)</i> de Arellano; Bover (1985)/Blundell; Bond, (1998).....	133
4.2. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras: método <i>GMM-Systems</i>	137
5. Análisis de la intensidad tecnológica y la presencia de <i>spillovers</i> horizontales.....	139
6. Compendio de las estimaciones de los <i>spillovers horizontales</i>	141
Capítulo IV. Resumen y conclusiones.....	145
Bibliografía.....	160
Anexo I Aproximación cualitativa: el caso de la empresa INTEL.....	164

Índice de cuadros.

Cuadro No. 1.	Efectos de la inversión extranjera directa (IED) aproximación teórica..	23
Cuadro No. 2	Literatura teórica sobre <i>spillovers</i>	26
Cuadro No. 3.	Tres fuerzas relacionadas a la existencia <i>spillovers</i>	27
Cuadro No. 4.	Evidencia empírica.....	31/32
Cuadro No. 5.	Factores de oferta y demanda determinantes de <i>Spillovers</i>	43
Cuadro No. 6.	Factores determinantes de los <i>spillovers</i>	44/45
Cuadro No. 7.	Costa Rica: Sistema de Ciencia y Tecnología.....	48
Cuadro No. 8.	Gasto en Investigación y desarrollo como % PIB.....	49
Cuadro No. 9.	Alianzas entre Empresas y centro de investigación.....	53
Cuadro No. 10.	Evolución de los 15 principales productos de exportación.....	59
Cuadro No. 11.	Exportaciones valor FOB principales empresas sector electrónico.....	60
Cuadro No. 12.	Evolución de los 25 principales productos de importación.....	62
Cuadro No. 13.	Porcentaje de empresas con actividades hacia las innovaciones.....	64
Cuadro No. 14.	Porcentaje de empresas innovadoras por tipo de innovación.....	64
Cuadro No. 15.	Porcentaje de inversión en I + D.....	66
Cuadro No. 16.	Principales fuentes de financiamiento.....	67
Cuadro No. 17.	Tasa de crecimiento del empleo, según nivel de educación.....	68
Cuadro No. 18	Tasa de crecimiento de patentes: nacionales y extranjeras.....	69
Cuadro No. 19.	Principales determinantes para atracción IED.2006.....	73
Cuadro No. 20.	Inversión extranjera directa por Sector de destino económico.....	74
Cuadro No. 21.	Inversión extranjera directa por Grupo de empresas.....	75
Cuadro No. 22.	Componentes de la Inversión extranjera directa.....	76
Cuadro No. 23.	Porcentaje de participación extranjera en el capital total.....	77
Cuadro No. 24.	Porcentaje de variación de la participación extranjera.....	77
Cuadro No. 25.	Tasa de crecimiento anual de productividad del trabajo.....	82
Cuadro No. 26.	Principales sectores: Peso y contribución de las exportaciones al PIB	85
Cuadro No. 27.	Principales subsectores: Peso y contribución de las X al PIB.....	86
Cuadro No. 28.	Peso y contribución de las X de productos TIC al PIB por régimen.....	87
Cuadro No. 29.	Peso y contribución de las X de productos TIC al PIB.....	88
Cuadro No. 30	Principales empresas: Peso y contribución de las exportaciones al PIB	89
Cuadro No. 31.	Tabla evolución exportaciones e importaciones Sector electrónico.....	92
Cuadro No. 32.	Estructura del Cuestionario aplicado a Empresas por el MICIT.....	102
Cuadro No. 33.	Características de las muestras	105
Cuadro No. 34.	Características de la base de datos.....	106
Cuadro No. 35.	Análisis descriptivo de datos de corte transversal:	107
Cuadro No. 36.	Pruebas econométricas: datos de corte transversal.....	111/112
Cuadro No. 37.	<i>Spillovers</i> horizontales: datos de corte transversal, método <i>OLS</i>	114
Cuadro No. 38.	Análisis comparativo: total empresas y firmas extranjeras.....	116
Cuadro No. 39:	Análisis descriptivo: panel de datos.....	118
Cuadro No. 40.	<i>Spillovers</i> horizontales: datos de panel, método <i>OLS</i>	119
Cuadro No. 41	Pruebas econométricas: datos de panel, método <i>OLS</i>	122
Cuadro No. 42.	Análisis comparativo: total empresas y firmas extranjeras.....	124
Cuadro No. 43	<i>Spillovers</i> horizontales: método efectos fijos (<i>Within Group</i>).....	127
Cuadro No. 44.	Pruebas econométricas: datos de panel, método <i>Within Group</i>	128
Cuadro No. 45.	Análisis comparativo: total empresas y firmas extranjeras.....	131
Cuadro No. 46.	<i>Test</i> de Sargan.....	134
Cuadro No. 47	<i>Spillovers</i> horizontales: método <i>GMM-Systems</i>	135
Cuadro No. 48.	Pruebas econométricas: datos de panel, método <i>GMM-Systems</i>	136
Cuadro No. 49.	Intensidad Tecnológica: datos de panel, <i>GMM-Systems</i>	140

Cuadro No. 50. <i>Spillovers</i> horizontales: compendio métodos de estimación.....	142
Cuadro No. 51. <i>Spillovers</i> horizontales: muestra de empresas extranjeras.....	143
Cuadro No. 52 <i>Horizontal spillovers: results obtained in other investigations....</i>	154
Cuadro No. 53. <i>Summary of results in the concurrent study: dependinog on the version of the model and estimation method.....</i>	155
Cuadro No. 54. Estructura del cuestionario aplicado a empresa <i>INTEL</i>	165
Cuadro No. 55. Marco muestral: empresas del Sector Electrónico.....	166
Cuadro No. 56. Modelo de cuestionario aplicado a la empresa <i>INTEL</i>	169

Índice de gráficos

Gráfico No. 1. Índice de Competitividad Global.....	55
Gráfico No. 2. Posición en Índices de <i>Business sophiscation and Innovation</i>	56
Gráfico No. 3. Ratio inversión extranjera directa y PIB.....	80
Gráfico No. 4. Ahorro Nacional y Ahorro Externo.....	81
Gráfico No. 5. Relación capital-trabajo.....	82
Gráfico No. 6. Contribución de los factores y PTF al crecimiento.....	83
Gráfico No. 7. Evolución partida circuitos integrados y microestructuras.....	91
Gráfico No. 8. Evolución partida semiconductores.....	91

Resumen.

Inversión extranjera directa, identificando los *spillovers*: el caso del sector de manufactura de Costa Rica.

El incremento en los flujos de inversión extranjera directa (IED) en los últimos años, la ejecución en zonas con ciertas capacidades de absorción y su transformación como componente fundamental en las estrategias de desarrollo económico, hacen más apremiante la investigación sobre los beneficios de la IED en la economía receptora; siendo importante indagar en contextos particulares, como es el caso de la concurrente investigación, en países menos avanzados. El presente estudio intenta precisar los *spillovers* de la IED en la economía costarricense -en particular, en el sector de manufactura-, empleando, en primera instancia, los métodos tradicionales de evaluación de los *spillovers* a través de un modelo estático para, seguidamente, en una segunda fase, evaluar los *spillovers* mediante una especificación dinámica.

En virtud de la evidencia analizada, se desprenden las siguientes conclusiones: se interpreta que las capacidades tecnológicas de las empresas extranjeras resultan superiores a las de las empresas locales, considerándose que las primeras realizan una mayor inversión en Investigación y Desarrollo (I +D) y que muestran un importante número de patentes o efectúan procesos productivos intensivos en tecnología, no obstante el potencial científico y tecnológico del país. En segundo lugar, y de acuerdo al examen realizado en el presente estudio, se ha identificado cierta aglomeración en el sector electrónico y eléctrico: en particular, empresas de manufactura avanzada tales como aquellas de dispositivos médicos, las de componentes electrónicos y las fabricantes de componentes automotrices, fenómeno asociado a la instalación de empresas multinacionales y a la expansión del sector servicios de alta tecnología; desprendiéndose a partir de la investigación algunas certidumbres tales como que las empresas con Inversión Extranjera Directa (IED) muestran una tendencia creciente en variables tales como el gasto promedio en I + D, en la participación en la producción y las exportaciones, el nivel empleo (temporal de profesionales, ingenieros u otras ciencias), interpretándose que las empresas extranjeras son más eficientes que las empresas locales; infiriéndose de lo inmediatamente anterior que la inversión extranjera directa (IED) se ha canalizado hacia los sectores más productivos y a las empresas más eficientes. Al respecto, diversos autores mencionan que los resultados positivos en la versión estática se pueden generar cuando no se controlan los niveles de competencia entre los sectores mediante variables *dummies* sectoriales: en este sentido, indican que las

externalidades serán más aprovechadas por las empresas más competitivas, así como que la productividad de las empresas locales puede ser más sensible a la presencia extranjera cuanto menor sea la brecha de las productividades respecto a las firmas extranjeras (al respecto quiero señalar lo sugerido en diversos estudios en cuanto a la dificultad para determinar la existencia de *spillovers* cuando las empresas extranjeras tienen una productividad bastante superior a las empresas domésticas).

Por otro lado, con respecto a la obtención de *spillovers* horizontales positivos e insuficientemente significativos a través de la estimación con el método *GMM-Systems*, se debe tener en cuenta lo siguiente: en primer lugar, se debe considerar el hecho de que si los mercados tienen un nivel de competencia elevado, es de esperar que las empresas domésticas tengan un margen menor para ignorar las nuevas tecnologías, ya que, de lo contrario, pueden ver disminuidos sus beneficios y que la llegada de inversión extranjera directa puede también promocionar la competencia en los mercados del *host country*, favoreciendo como consecuencia la adopción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas domésticas. De lo inmediatamente anterior, y a partir de los resultados en la especificación dinámica mediante el *GMM-Systems* y de las estimaciones en la versión estática, se infiere que la presencia de capital extranjero puede haber inducido a las firmas domésticas a volverse más eficientes y a adquirir nuevas tecnologías, en este caso, para adaptar sus esquemas productivos y de organización a las necesidades, los estándares y los cambios en mercado local generados por la llegada de las empresas extranjeras. Así también, considerando que en el aprovechamiento de los *spillovers* intervienen otros factores, tales como el establecimiento de los límites de la oferta de la apropiabilidad tecnológica, y partiendo de las singularidades de las empresas extranjeras instaladas en Costa Rica, se interpreta que los costos de disminución de la oferta pueden ser elevados, por lo que las multinacionales pueden haber optado por internalizar ciertas tecnologías en las empresas afiliadas, a partir de lo cual pueden haber surgido más oportunidades para que se generen externalidades con efectos en la productividad de las empresas domésticas.

English summary
*Foreign direct investment, identifying spillovers: evidence from the
manufacturing sector of Costa Rica.*

The increase in foreign direct investment (FDI) in recent years, the implementation in areas with certain absorption capacities and its transformation as a key component in the economic development strategies, make research more pressing on the benefits of FDI in the host economy; It is important to investigate in particular contexts, such as concurrent research in less developed countries. The present study examines the presence of spillovers of FDI in Costa Rica's economy particularly in the manufacturing sector, employing in the first instance, using the traditional methods of spillovers evaluation through a static model to then, in a second phase, through a dynamic specification.

Under the evidence reviewed, the following conclusions: it is interpreted that the technological capabilities of foreign firms are higher than those of local companies, considering that the first made more investment in research and development (R&D) and showing a significant number of patents or made in technology intensive production processes, however the scientific and technological potential of the country.

Secondly, according to the review in the present study, it was identified certain agglomeration in the electronic and electrical industry: including advanced manufacturing companies such as those of medical devices, electronic components and component manufacturers automotive, associated with the installation of multinational enterprises and the expansion of high-tech service sector phenomenon shedding from some certainties research firms such as foreign direct investment (FDI) show an increasing trend in variables such as spending average R&D, participation in production and exports, employment level (temporary professionals , engineers or other sciences), interpreting that foreign firms are more efficient local firms; inferring what immediately preceding the foreign direct investment (FDI) has been channeled to the most productive sectors and more efficient firms. In this regard several authors mention that the positive results in the static version can be generated when the levels of competition between sectors is not controlled by dummies sector: in this sense, indicate that externalities will be more utilized by the most competitive companies and as the productivity of local firms may be more sensitive to the smaller foreign presence on the productivity gap relative to foreign firms (I note in this regard as suggested by several studies, in terms of the difficulty in determining the existence of spillovers when foreign firms have productivity rather than domestic firms.

On the other hand , with respect to obtaining positive and significant under- estimation by the GMM- Systems method horizontal spillovers, should be taken into account: first, it should be considered as suggested by various authors regarding negative results in the static version can be generated when the levels of competition between sectors are not controlled by sectoral dummies, also, it should also consider the fact that if markets have a high level of competition, it is expected that domestic firms have less scope to ignore the new technologies because, otherwise, can see their profits diminished and that the arrival of FDI can also promote competition in host country markets, as a result favoring the adoption of new technologies by domestic firms. From the preceding, and from the results in the dynamic specification by GMM -Systems and estimates in the static version, it is inferred that the presence of foreign capital may have induced domestic firms to become more efficient and to acquire new technologies, in this case, to adapt their production and organizational schemes to the needs, standards and changes in local market generated by the arrival of foreign companies. Also, considering that the use of spillovers other factors, such as the establishment of the limits of supply of technological appropriability, and based on the peculiarities of foreign companies in Costa Rica, it is interpreted that the costs of decrease in supply can be high, so that multinationals may have chosen to internalize certain technologies in affiliated companies, from which may have arisen more opportunities for externalities generated effects on the productivity of domestic firms .

Introducción.

La inversión extranjera directa (IED) se ha transformado en un componente esencial en la estrategia de desarrollo económico de los países, dados sus beneficios esperados, revelándose como uno de los canales que utilizan los países en desarrollo para acceder a las nuevas tecnologías.

La comprensión de los beneficios para la economía receptora no es sencilla, ya que el escenario actual está caracterizado por la aceleración de los procesos de deslocalización de las multinacionales, la ejecución de la IED en zonas con ciertas capacidades de absorción y las diferencias en los resultados a nivel sectorial.

Sobre este particular, quiero mencionar que, desde finales de los años ochenta, Costa Rica ha logrado la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED), principalmente, de empresas multinacionales que incorporan insumos de cierta intensidad tecnológica, de todo lo cual surgen preguntas respecto al impacto en la economía, en los patrones de producción y en el nivel tecnológico del país.

A pesar de que Costa Rica ha realizado importantes avances en su desarrollo económico y tecnológico durante los siglos XX y XXI, continúa siendo un importador de tecnología con un Sistema Nacional de Innovación (SNI) aún demasiado débil para la acumulación de capacidades tecnológicas, condiciones las cuales pueden limitar un desarrollo económico basado en el conocimiento y la innovación.

Existen diversos estudios sobre países desarrollados, por ejemplo, de los EE.UU., el Reino Unido o España, y también sobre economías en transición tales como Chile, Indonesia o República Checa, siendo importante indagar en otros contextos en particular, como es el caso de la concurrente investigación, en países menos avanzados. En este sentido, siguiendo lo señalado por Caves (2007) respecto a que la evidencia empírica sistemática sobre los efectos de las empresas extranjeras en países en desarrollo no es abundante.

El presente trabajo intentó atender las recomendaciones de la literatura empírica en cuanto a la conveniencia de utilizar conjuntamente un análisis tanto cualitativo como cuantitativo

para obtener mejores resultados; por tanto, y en primer lugar, el estudio conjuga un examen cuantitativo a partir de la construcción de un modelo, estimando los *spillovers* de la inversión extranjera directa; en segundo lugar, y desde una perspectiva cualitativa, se establecen ciertas apreciaciones generales producto de la confirmación de un cuestionario aplicado a la empresa Componentes *Intel* de Costa Rica.

El presente estudio tiene como objetivo general precisar los *spillovers* de la inversión extranjera directa (IED) en la industria costarricense en el período reciente, siendo fundamental interpretar el papel que están desempeñando las empresas extranjeras en los procesos de innovación, respondiendo a cuestiones tales como si las empresas extranjeras tienen un papel importante como mecanismo de transferencia de tecnología.

En primer término, hay que mencionar que la literatura teórica otorga preponderancia a los efectos positivos de los *spillovers* tecnológicos de la Inversión Extranjera Directa, enfatizando la relevancia de las capacidades de absorción del país receptor (Nelson; Phelps, 1966; Findlay, 1978; Abramovitz, 1986; Narula, 2004). A partir de lo inmediatamente anterior, en la presente investigación se ha establecido como enunciado general que la presencia de *spillovers* de la inversión extranjera directa depende, principalmente, de las capacidades de absorción del país receptor.

En segundo lugar, tal como indican diversos autores, la proximidad en las capacidades tecnológicas entre las firmas extranjeras y las empresas domésticas facilita la generación de vínculos y el aprendizaje "*learning by doing*" (Nelson; Phelps, 1966; Rodríguez-Clare, 1996); en este sentido, Narula (2004) también se menciona que las externalidades serán aprovechadas por las empresas locales más competitivas: en otras palabras, una menor diferencia en el nivel tecnológico permite la existencia de externalidades (Blomström; Kokko, 1998; Álvarez, 2004; Heijs, 2006). Considerando lo anterior, se establecen como proposiciones secundarias que existirán *spillovers* horizontales para las empresas más competitivas y que, si la inversión extranjera directa se orienta hacia el mercado internacional pueden ocasionarse *spillovers* negativos: en este sentido, por ejemplo, si la estrategia de la firma extranjera se dirige hacia el mercado internacional, muy posiblemente determinados *inputs* serán importados de la casa matriz o de la red de producción global en la cual se encuentra integrada la empresa, por lo que los beneficios esperados pueden ser

negativos o no significativos, sucediendo todo lo contrario cuando se produce para el mercado local y se utilizan proveedores locales (Smarzynska, 2002; Sinani; Meyer (2002).

El estudio se estructura de la siguiente forma: en el primer capítulo, se hace una síntesis sobre los principales planteamientos teóricos y los hallazgos empíricos más relevantes sobre las consecuencias de Inversión Extranjera Directa en la economía receptora, presentándose en la primera parte los efectos directos primordiales en el crecimiento económico para, posteriormente, en la segunda sección, centrarse en los efectos de desbordamiento o derrame tecnológico en las empresas locales, enfatizando su importancia como mecanismo de transferencia tecnológica.

En el capítulo siguiente, se examina el desarrollo científico y tecnológico reciente de Costa Rica, estudiándose posteriormente el contexto tecnológico e innovador de las empresas. A continuación se exploran las principales consecuencias de la inversión extranjera directa (IED) sobre la economía costarricense, tratándose, en primer término, la convergencia de la renta *per capita* y de la relación capital - trabajo del país con respecto a las principales economías de la región, contrastándose los resultados con los planteamientos teóricos correspondientes. Seguidamente, se estudian las fuentes del crecimiento económico experimentado por Costa Rica en las últimas décadas, observando la contribución de los factores de producción e investigándose, finalmente, el impulso de nuevos sectores..

Se continúa en el tercer capítulo con la presentación y el análisis de los principales resultados de la estimación de los *spillovers*, en una primera etapa, utilizando los métodos tradicionales de evaluación de los *spillovers* a través de un modelo estático por Mínimos Cuadrados Ordinarios (*Ordinary Least Squares*), y efectos fijos (*Within Group*): seguidamente, en una segunda fase, mediante una especificación dinámica se evalúan los *spillovers* con el método *Generalized Moments Method Systems (GMM-Systems)* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998), interpretándose, en el último capítulo, las principales consecuencias de la presencia de capital extranjero en la economía costarricense, en particular, en el sector de manufactura, y estableciéndose las conclusiones de la concurrente investigación.

Capítulo I. La inversión extranjera directa como mecanismo de transferencia tecnológica: un actor protagónico en los procesos de innovación.

La innovación y la difusión tecnológica potencian el desarrollo tecnológico de una economía (Fagerberg, 1994). El incremento de las capacidades de innovación permanente es una condición necesaria para garantizar la sostenibilidad de la competitividad de un país (Mytelka, 2006). Desde un enfoque empresarial, las estrategias han cambiado a consecuencia de las facilidades de acceso a la tecnología: en el pasado, las estrategias consistían en la búsqueda y adquisición de tecnología, pero, en el presente, por el contrario, estriban en buscar y potenciar los procesos de innovación como componente clave de la estrategia para mejorar la competitividad y la renovación del tejido empresarial, generando diferencias a nivel regional e internacional (Martínez *et al.*, 2000)¹.

Para entender las dinámicas subsumidas en los procesos de innovación, se pueden utilizar diferentes instrumentos, como por ejemplo el modelo de la triple hélice, el cual permite entender la innovación como un proceso complejo, múltiple y no lineal. El modelo analiza la interacción entre las esferas del gobierno, de la industria y de la universidad, los resultados de este modelo dependen de la forma en que actúan los agentes, de los mecanismos de coordinación y de la de interacción entre actores (Etzkowitz, 2000).

También puede explicarse la innovación desde el análisis de sistemas a través de subsistemas: uno interno y relacionado con la empresa y sus capacidades, y otro externo respecto a factores tecnológicos, económicos, sociales e institucionales (Rickards, 1985). Asimismo, la innovación se puede interpretar desde la acumulatividad y el aprendizaje (Nelson, R.; Winter, S., 1977), y, además, como la configuración de redes, colaboraciones y alianzas estratégicas (Rothwell, 1992; Dodgson, 1996).

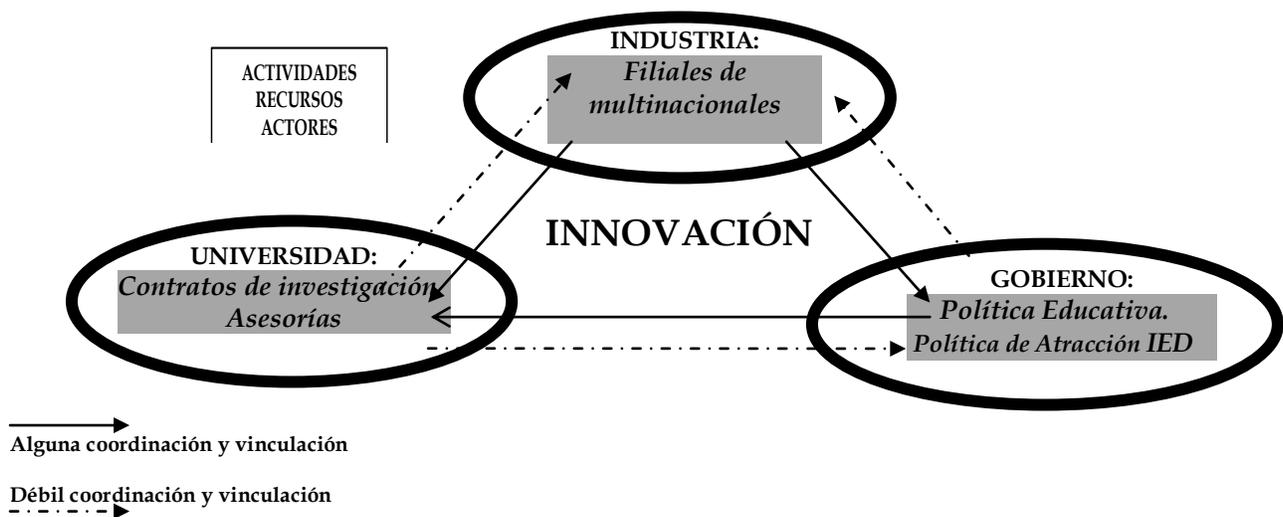
Desde el planteamiento de los sistemas nacionales de innovación, se le entiende como al conjunto de instituciones públicas y privadas, así como las políticas públicas (Freeman, 1987; Lundvall, B., 1992; Nelson, R., 1993). De acuerdo a sus características los países pueden

¹ Tanto los países como las empresas fijan cada vez más su atención en la tecnología y la innovación como fuentes para potenciar su desarrollo y competitividad, ya que “*en un entorno cada vez más globalizado y competitivo, el uso de la tecnología como base del desarrollo empresarial resulta ser uno de los mecanismos más eficaces para el desarrollo económico de la regiones*” (Merino, C.; Villar, L., 2007; 149).

incrementar su productividad y reducir la brecha tecnológica que los separa de los países desarrollados (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Viotti, 2002).

En investigaciones a través de la utilización del modelo de la triple hélice, se ha determinado que la interacción de las tres esferas en Costa Rica es aún débil, con un predominio claro del gobierno y una hélice universitaria dedicada principalmente a la investigación básica, pero con importantes transformaciones conducentes a un modelo de universidad emprendedor, así como con una esfera industrial de producción eminentemente local y orientada al mercado doméstico y otra principalmente de *filiales* de multinacionales, las cuales utilizan insumos de cierta intensidad tecnológica, con una producción dirigida al mercado internacional, pues “la interacción de la esfera industrial con las otras hélices es limitada y su desarrollo tiene un componente transnacional importante” (Cordero-Mata, 2009; 305).

Figura No. 1.
Costa Rica: Modelo Triple Hélice.



Fuente: Elaboración propia Cordero-Mata (2009).

El sistema nacional de innovación del país es débil institucionalmente, con una participación privada de carácter transnacional y algunas políticas públicas locales relevantes, siendo la inversión extranjera directa (IED) un actor protagónico dentro del sistema nacional de innovación.

Es de notar que la razón entre la IED y el producto interior bruto (PIB) de Costa Rica es una de las más elevadas del mundo, siendo también una de las más altas entre los demás

países emergentes de América Latina (OIT, 2003). En la presente investigación, se exploran las consecuencias de la inversión extranjera directa (IED) como mecanismo de transferencia de tecnología, interpretando el papel que están desempeñando las empresas extranjeras, precisando los efectos directos y los *spillovers*, considerando la importancia de las capacidades de absorción.

En la siguiente sección, en primer lugar, se describen los principales mecanismos de transferencia tecnológica. Seguidamente, en la segunda parte, se hace una revisión teórica y empírica sobre los mecanismos de transferencia tecnológica de la inversión extranjera directa (IED).

1. La transferencia tecnológica: sobre los principales actores y paradigmas.

Cada vez más, en los países en desarrollo, se entiende que la transferencia de tecnología debe ser una estrategia a largo plazo, en la que deben incrementarse también la cultura de la innovación y del aprendizaje tecnológico. En palabras de Blomström, M: *"The ability to leverage spillover efficiency benefits from inward FDI is an important stimulant to a host government's willingness to reduce or eliminate the relevant restrictions. Moreover, many government policies not directly related to FDI would be seen as even more (or less) in the public interest if they had substantive positive (or negative) impacts on the benefits that the economy derived from inward FDI"* (Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A, 2; 1999).

Durante las últimas cuatro décadas, en los países en desarrollo se han implementado diversos mecanismos de transferencia (por ejemplo, la estrategia de industrialización -sustitución de importaciones-); sin embargo, existen aspectos fundamentales que pueden tener consecuencias en los resultados de la transferencia, tales como:

- 1) las capacidades de absorción y asimilación de tecnologías,
- 2) sistemas institucionales y de organización, en muchos casos, fragmentados, y
- 3) la forma y las condiciones de las tecnologías importadas desde los países desarrollados (por ejemplo, pueden existir limitaciones respecto a la explotación de oportunidades de la tecnología transferida, condicionante que restringe el desarrollo local).

Precisamente, uno de los enunciados de la presente investigación es que la existencia de una menor brecha tecnológica favorece la absorción de tecnologías. Caves (2007) en virtud de un estudio de Yeaple (2003) indica que el nivel de educación de la mano de obra local parece estar relacionado positivamente con la extensión de la inversión extranjera.

En la actualidad, el tema de transferencia tecnológica se aborda desde la perspectiva de la tecnología como forma de conocimiento (Pavitt, 1984; Dosi, 1984), es decir, se transfieren conocimientos tácitos y codificados, siendo la demarcación de las características y componentes específicos bastante compleja²; por ejemplo, la inversión extranjera directa implica la transferencia de capital, y de conocimientos intangibles.

Bozeman (2000) siguiendo a Foray (1995) sugiere que el objeto transferido puede estar en función del sector de uso, del proceso versus el producto tecnológico y según el nivel de aprendizaje requerido para desplegar una tecnología. Puede estar relacionado con la composición de la investigación y desarrollo (I + D) o con la posición de la investigación básica del desarrollo tecnológico a escala. En la definición, instrumentada por Sahal (1981; 1982), se indica que la tecnología se refiere a una forma (*configuración*) sujeta a un conglomerado de procesos y productos, definición que permite analizar la transferencia tecnológica más allá del producto.

Desde la perspectiva de flujos, se puede definir la transferencia de tecnología³ como la circulación del saber hacer, conocimiento *técnico – tecnológico*, desde una organización a otra, tal como señala Bozeman (2000) de acuerdo a la definición de transferencia de tecnología de Roessner (1997): “*the movement of know – how, technical knowledge, or technology from one organizational setting to another*” (Bozeman, 2000; 629). Por otro lado, en el enfoque de procesos, se define la transferencia de tecnología como la sucesión de

² En la actualidad, la velocidad del cambio provoca continuas variaciones (*inestabilidades*) en las tecnologías, por lo que no sería sencillo establecer cuál es el objeto transferido si solamente se atiende al objeto en sí mismo.

³ En todo caso, la definición de transferencia de tecnología depende de la disciplina y problemas, desde donde se analiza (investiga). Bozeman (2000), de acuerdo a Zhao; Reisman (1992), indica que los economistas Arrow (1969), Johnson (1970) y Dosi (1988) enfocan la definición de tecnología con respecto a la producción, el diseño y la comercialización. Teese (1976) y Lake (1979) también la definen en términos de la estrategia de transferencia, incluso respecto a las estrategias de alianzas. Desde la sociología se entienden la transferencia de tecnología y la tecnología como una serie de esquematizaciones operativas que permiten reducir la incertidumbre en la relación causa-efecto para obtener un resultado que se desea (Rogers 1962; Schoemaker, 1971); para los antropólogos, como Foster (1962), la transferencia tecnológica se define de acuerdo con la influencia que ejerce la tecnología con respecto a los cambios dentro de un contexto de cambio cultural.

fases, partiendo de las ideas, conceptos, pruebas y prototipos hasta llegar al desarrollo de un producto; siendo determinantes en cualquier caso el tipo de actores participantes, brevemente, a continuación una descripción al respecto.

La transferencia de tecnología se puede originar desde las empresas privadas, universidades, centros y laboratorios de investigación, organizaciones de investigación sin fines de lucro (Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, H; Leydesdorff, 2000; Geroski, 1995). Sus usuarios pueden ser diversos, múltiples en tamaño y forma, interviniendo tanto agentes públicos como privados.

En general, se señala que las universidades y centros de investigación no aparecen como protagonistas de alto calibre en la transferencia de tecnología (Fundación COTEC, 2007): más bien, ejercen un papel central los grupos o redes, los mercados de tecnología, los servicios de *kapital intensive business services* (KIBS) y las alianzas estratégicas tecnológicas.

A veces, la transferencia tecnológica desde las universidades es vista como forma de soporte político más que como una contribución para crear recursos o mejorar la competitividad industrial; se le observa como instrumento que puede transitar sobre tres rutas, ya que:

- 1) la tecnología tiene impacto, como consecuencia se le reconoce a la universidad con fondos,
- 2) el receptor la considera de impacto y entonces la universidad recibe su compensación,
- 3) la universidad es recompensada por su actitud proactiva hacia la transferencia tecnológica y la comercialización.

Diversos estudios han identificado que los principales mecanismos de transferencia de tecnología desde las universidades o centros de investigación son:

- 1) los Contratos de Investigación (proyectos de I + D) -sean éstos unidades de profesionales, departamentos o instituciones, sean investigación básica o informes técnicos-,
- 2) la gestión de la propiedad intelectual, que implica tanto el proceso de protección como la explotación por parte de terceros, y
- 3) la creación de nuevas empresas de base tecnológica (EBT).

Es de notar que la transferencia de tecnología no solamente responde al impacto del mercado, sino también al impacto en (de) las políticas o al impacto en la asignación de recursos; además, la efectividad de la transferencia tecnológica versa sobre las características de la tecnología, de los agentes que realizan la transferencia o de los usuarios de esa tecnología.

El análisis de la transferencia tecnológica se puede dirigir de acuerdo al paradigma donde se sitúe la política tecnológica. Desde el paradigma de la política de los fallos de mercado, se establece que el libre mercado es el mejor mecanismo de asignación eficiente de los recursos y que la injerencia del gobierno mediante políticas está justificada cuando se generan externalidades, los costos de transacciones son altos o no existe una información perfecta, por lo que corresponde entonces a los gobiernos crear condiciones para el libre mercado (impuestos neutrales, limitar las regulaciones, evitar la intervención en los flujos de comercio y capitales), el papel fundamental de la universidad corresponde sólo a la primera y segunda misión, es decir, la educación y la investigación, ya que "*The chief role of university is not as a broker of technology or a commercial competitor but an educator and a provider of public domain research*" (Bozeman, 2000; 632), destacando el papel en cuanto a la investigación básica.

Desde el paradigma de la misión de la tecnología, se reconoce que el gobierno tiene un papel específico de actuación referido al interés nacional; por tanto, el gobierno debe intervenir con investigación y desarrollo (I + D) donde las empresas no puedan acceder o realizar I +D fácilmente; así, por ejemplo, en los campos de investigación espacial, salud pública y energía, en los cuales la misión de investigación de la universidad sería extendida.

Por último, en el caso del paradigma de política de cooperación tecnológica, el gobierno no es un agente protagónico. En el desarrollo industrial y tecnológico y en la innovación, el actor que predomina es la empresa transnacional de alta tecnología, existen un conjunto de valores que permiten la cooperación entre la industria, el gobierno y las universidades, entre sectores y entre empresas. Los resultados sugieren que el paradigma de la política de cooperación tecnológica ha comenzado a ser predominante para las grandes empresas, compañías intensivas en I + D, pero limitado para pequeñas y medianas empresas, lo que explicaría que, desde los años ochenta hasta inicios de los años noventa, la transferencia tecnológica del sector público responde más a mandatos formales, desde arriba, y no de

base (de abajo hacia arriba), con el criterio de que la universidad genere tecnología e investigación aplicada atractivas para la industria, pero que sea la industria quien las ponga en el mercado.

Costa Rica ha sido receptor de tecnología; en los años sesenta, la inversión extranjera directa (IED) permitió cierto desarrollo industrial basado principalmente en tecnologías maduras. Hacia finales de los noventa, se genera un nuevo proceso de transferencia de tecnología, pero, en esta ocasión, tratándose de alta tecnología, con claras consecuencias en el crecimiento económico y la productividad del país. Precisamente, la situación descrita ha constituido una de las principales motivaciones para realizar la presente investigación, siendo uno de sus principales objetivos determinar los efectos primordiales de la IED en Costa Rica, centrándose en los *spillovers* existentes en el sector manufacturero, aspectos todos ellos abordados en los capítulos siguientes; a continuación, se hace una revisión previa de la literatura teórica y empírica sobre las consecuencias más destacables de la inversión extranjera directa, en particular sobre los *spillovers*.

2. La inversión extranjera directa como mecanismo de transferencia tecnológica: principales efectos directos y *spillovers*.

Es una condición necesaria -aunque no suficiente- para el desarrollo económico, que los países realicen inversiones; entrando al flujo circular de la economía receptora, la inversión extranjera directa (IED) puede reemplazar la falta de ahorro interno.

En la literatura se recoge que la inversión extranjera directa (IED) responde a tres principales motivaciones: en primer lugar, busca el acceso a recursos naturales; en segundo término, la entrada a los mercados locales, y finalmente, para disminuir costos debido a las diferencias de precios " *the first is to gain access to natural resources (...) the second is to gain better access to host country markets; this is known as horizontal FDI since it typically involves duplicating a part of the production process (...) The third motive is to benefit from factor price differences by, for example, moving unskilled labour intensive activities to low wage economies; this is known as vertical FDI, (...) it is the basis for the formation of production networks or production chains*" (Venables, 10; 2001).

Las diferentes formas de ejecución de la inversión extranjera directa (IED) tienen un impacto distinto en el mercado local. Así, por ejemplo, respecto al comercio, la IED horizontal produce principalmente una sustitución de importaciones, en tanto que la inversión extranjera directa vertical es más bien complementaria al intercambio comercial "*horizontal FDI is likely to be a substitute for trade (...) by contrast, vertical FDI is a complement to trade*" (Venables, 12; 2001); por otro lado, en cuanto al empleo, puede ser que incremente la demanda laboral, y también que genere un efecto de competencia entre las empresas domésticas existentes; sin embargo, si la IED es básicamente *export oriented*, muy posiblemente no haya efectos en competencia en el mercado local, permitiendo en algún sentido la exportación de mano de obra menos cualificada que está incorporada a los productos.

A través de los efectos de arrastre la inversión extranjera directa (IED) puede generar una transformación en la estructura interna del país (Hirschman, 1958)⁴; también origina la transferencia de capital, de nuevas tecnologías y de formas de organización y conocimientos intangibles (Hymer 1976; Venables 2001), y puede disminuir la brecha tecnológica (*catching up*) Romer (1986). Asimismo, tal como señalan Álvarez; Molero (2004) siguiendo a Verspagen (1993; 1997), la IED y las formas de transferencia no incorporadas contribuyen a la reducción de la brecha tecnológica entre los países.

La inversión extranjera directa (IED) tiene efectos: sobre la productividad y la competitividad del *host country* "*the domestic firms' relative productivity should increase with the subsidiaries share of the market. Caves (1974) and Globerman (1979) both found reasonably strong evidence to support the hypothesis*" (Caves, 2007; 215). El crecimiento de la productividad en la industria puede ser explicado a partir de factores externos e internos; estos últimos, por ejemplo, por las capacidades internas en I + D de las empresas, subyaciendo en el proceso el papel de la tecnología; "*The idea is that there are external effects which also intervene among the explanatory factors of growth productivity at the Industry level, together with the internal R&D capabilities of firms* (Álvarez; Molero, 4; 2003).

⁴ De la teoría se desprende que el desarrollo y evolución de nuevos sectores puede generarse a partir de la interacción del incremento de la demanda y de las transformaciones técnicas, generándose así un proceso de cambio estructural, especialización sectorial de la demanda y el impulso de la inversión interna y, como consecuencia de lo anterior; nuevas generaciones de bienes de capital, acumulación de capacidades tecnológicas y acceso al mercado local o externo; "*Hirschman was careful on this point. He noticed that certain linkages do not significantly affect the rest of the economy, as in the case of what he called "satellite industries," a characteristic of which is that they require only a small economic size to be profitable. See Hirschman (1958), p. 102.*" (Rodríguez-Clare, 868; 1996).

En particular, sobre la tecnología, hay que subrayar su dependencia de la estrategia de la multinacional, la cual, no solo comprende las formas de penetración de la inversión extranjera directa (IED) en el país receptor, sino también el establecimiento de los límites de la oferta de la apropiabilidad tecnológica; por ejemplo, en caso de que los costos de disminuir la oferta sean elevados, la multinacional puede optar por internalizar la tecnología en las empresas afiliadas, a partir de lo cual pueden surgir más oportunidades para que se generen externalidades con efectos en la productividad de las empresas domésticas: *“presumably, when it is relatively expensive to constrain the “supply” of appropriable technology in the host economy, as opposed to “internalizing” the technology within the MNC’s affiliate, greater opportunities for spillovers will willingly be made available by MNCs ”* (Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A, 3;1999).

Diversos autores sugieren que la llegada de la inversión extranjera directa (IED) puede también promocionar la competencia en los mercados del *host country*, favoreciendo como consecuencia la adopción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas domésticas. Al respecto Aitken; Harrison (1991) señalan que los efectos pueden ser positivos o negativos, por ejemplo: las empresas domésticas pueden necesitar adaptar sus esquemas productivos y de organización a las necesidades, los estándares, y a los cambios en mercado local generados por la llegada de las empresa extranjeras; o pueden ser negativos si, por el contrario, las empresas extranjeras ganan cuotas del mercado local, asimismo si la fusión o adquisición de una empresa local comprende la sustitución un *in put* local por uno importado.

La inversión extranjera directa también puede afectar la concentración del mercado; por ejemplo, según el número de empresas que entren o salgan del mercado, en el corto plazo, se puede incrementar la competitividad; sin embargo, a largo plazo se puede configurar un oligopolio constituido por empresas extranjeras; desde la evidencia empírica Caves (1976); Dunning (1993) obtuvieron la existencia de una correlación entre la instalación de firmas extranjeras y la concentración de mercado en el país receptor. No obstante, tal como indican Blomström, M; et al. (1999) siguiendo a Dunning (1993), al parecer no existe una relación significativa entre la entrada de inversión extranjera directa (IED) y la concentración industrial en el largo plazo, sino que más bien los cambios en la estructura de mercado responden a factores tales como economías a escala relacionadas con el tamaño del mercado; sin embargo, en el caso de los países en desarrollo, la evidencia indica que la llegada de IED conlleva una mayor concentración en las industrias, aunque no se puede deducir que la

presencia extranjera implique la aglomeración de los mercados locales, pudiendo ser resultado de un mayor dinamismo por parte de las empresas extranjeras.

Los principales efectos directos de la inversión extranjera directa (IED) comprenden: la entrada de capitales, la modernización del sistema productivo - nuevas formas de organización y marketing, además de nuevos procesos de producción-, y el impulso a nuevos sectores " *therefore, the multinacional enterprise (MNE) plays a role in the production and dissemination of new productive knowledge* "(Caves, 2007; 190). Como señalan Álvarez; Molero (2004), aparte de los efectos positivos tradicionales, tales como el ingreso de flujos de capital a la economía -en ciertos casos necesarios para el crecimiento económico-, las consecuencias en la balanza de pagos, y la llegada de empresas extranjeras, generalmente con tecnologías más avanzadas, cada vez más se está incorporando más al debate lo relativo a los efectos sobre los sistemas nacionales de innovación y a la internacionalización de la tecnología; los autores, atendiendo a Archibugi; Michie (1995); Patel; Pavitt (2000); Cantwell; Janne (2000), respecto a la consolidación en la internacionalización de la tecnología en los años recientes, señalan que las multinacionales vienen estableciendo nuevas relaciones y estrategias innovadoras con las economías receptoras, llevando a que surjan más cuestionamientos en cuanto a los efectos de la inversión extranjera directa.

A partir de la instalación de las empresas extranjeras y de la recepción de activos basados en la innovación, inexistentes en el país receptor, se pueden generar *spillovers*. La actividad de las empresas extranjeras puede producir efectos de desbordamiento sobre las empresas domésticas, comprendiendo la difusión de sus conocimientos y tecnologías, incluyendo además la transferencia de innovaciones organizacionales y de gestión, incrementos en el *stock* de capital humano a través del "*learning by doing*" (Arrow, 1962)⁵-llevando muy posiblemente también a determinada movilidad laboral-, y las innovaciones incrementales en las tecnologías existentes: "*activities undertaken by MNEs differ considerably in terms of linkage potential; MNEs doing labor-intensive processing of components for export buy few local input*"(Caves, 2007; 274).

⁵ La transferencia tecnológica no sólo se origina a través de las tecnologías incorporadas en compras de maquinaria y equipo (también de patentes), sino que también puede generarse a través de la capacitación y formación del capital humano local, tanto en términos de formación explícita como por el "*learning by doing*" (Arrow, 1962).

Cuadro No. 1.
Principales efectos de la inversión extranjera directa (IED): aproximación teórica.

Efectos sobre la economía	Autor
Transformación en la estructura interna del país, aunque ciertos vínculos pueden no afectar al resto, por ejemplo, " industrias satélites "	Hirschman,(1958); Rodríguez-Clare (1996)
Las migraciones de las inversiones se originan a partir de las diferencias en la dotación y precio de los factores, teniendo consecuencias en el bienestar global, por ejemplo permitiendo el acceso a recursos al <i>host country</i> .	Rodríguez-Clare (1996) siguiendo a Helpman; Krugman (1985)
Transferencia de capital, de nuevas tecnologías, de formas de organización, impulso de nuevos sectores conocimientos intangibles	Hymer (1976); Venables (2001); Caves (2007)
Como mecanismo de transferencia tecnológica	Autor
Puede disminuir la brecha tecnológica (<i>catching up</i>)	Romer (1986).
Sobre la tecnología, hay que subrayar su dependencia de la estrategia de la multinacional: formas de penetración y de los límites de la oferta de la apropiabilidad tecnológica	Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A (1999)
Reducción de la brecha tecnológica entre los países.	Álvarez; Molero (2004) siguiendo a Verspagen (1993; 1997)
Efectos: sobre la productividad y la competitividad.	Autor
Puede afectar la concentración del mercado en el corto plazo, se puede incrementar la competitividad; sin embargo, a largo plazo se puede configurar un oligopolio constituido por empresas extranjeras; desde la evidencia empírica Caves (1976); Dunning (1993) obtuvieron la existencia de una correlación entre la instalación de firmas extranjeras y la concentración de mercado en el país receptor.	Aitken; Harrison (1991)
No obstante, tal como indican Blomström, M; et al. (1999) siguiendo a Dunning (1993), al parecer no existe una relación significativa entre la entrada de inversión extranjera directa (IED) y la concentración industrial en el largo plazo, sino que más bien los cambios en la estructura de mercado responden a factores tales como economías a escala relacionadas con el tamaño del mercado;	Blomström, M; et al. (1999) siguiendo a Dunning (1993)
El crecimiento de la productividad en la industria puede ser explicado a partir de factores externos e Internos, por ejemplo, por las capacidades internas en I + D de las empresas, subyaciendo en el proceso el papel de la tecnología;	Álvarez; Molero (2004)

Fuente: Elaboración propia.

Los spillovers se pueden analizar desde dos dimensiones o canales de transferencia tecnológica. Estos son la dimensión vertical y la horizontal; dentro de los *spillovers* horizontales, se incluye al efecto demostración o imitación y al efecto de competencia, mientras en la dimensión vertical se ubican a los encadenamientos productivos *hacia delante* o *hacia atrás*. En tanto, hay otros efectos que la literatura identifica tanto en los *spillovers*

horizontales como en los verticales, tales como: el de exportación y acceso a nuevos mercados, y el efecto de movilidad de trabajadores. Seguidamente se hace una revisión de la literatura teórica y empírica sobre los *spillovers*, para presentar, en el tercer capítulo, la estimación de los *spillovers* horizontales en el sector manufacturero costarricense, y, por otro lado, en el Anexo III, ciertas consideraciones cualitativas a partir de un estudio sobre la presencia de la empresa *Intel* en Costa Rica.

2.1. Revisión teórica y empírica.

Tal como señala Rodríguez-Clare (1996) siguiendo a Helpman; Krugman (1985), las migraciones de las inversiones se originan a partir de las diferencias en la dotación y precio de los factores, teniendo consecuencias en el bienestar global, por ejemplo permitiendo el acceso a recursos al *host country*. En este sentido, hay que poner de relieve que la literatura teórica concede preeminencia a los efectos positivos de los *spillovers* tecnológicos de la inversión extranjera directa (IED) sobre la productividad de las empresas domésticas, enfatizando la relevancia de las capacidades de absorción de las mismas.

Findlay (1978) menciona a la inversión extranjera directa (IED) como mecanismo promotor de tecnologías avanzadas, es decir, a partir de una mayor interacción de las empresas domésticas con las nuevas tecnologías de las empresas extranjeras es de esperar que se acelere el crecimiento del nivel tecnológico de las primeras. El autor enfatiza la importancia de las capacidades de absorción de la economía receptora, suponiendo en su modelo una relación inversa entre las capacidades de absorción y la distancia del país respecto a la frontera tecnológica internacional, indicando que la existencia de una brecha tecnológica considerable incrementa las probabilidades de adquirir nuevas tecnologías por parte del país receptor.

Por otro lado, Glass; Saggi (1998) indican para que se genere la imitación de productos es necesario que las empresas extranjeras produzcan dentro del país. Si bien, enfatizan la importancia de las capacidades de absorción, a diferencia de Findlay (1978) indican que una mayor brecha disminuye las probabilidades de que las empresas domésticas estén capacitadas para tener acceso a las nuevas tecnologías, afectando no sólo a las decisiones de inversión de las empresas extranjeras sino también el tipo de tecnologías que se transfieren.

Wang (1990) amplia el modelo de Findlay señalando los efectos de la inversión extranjera directa (IED) sobre el capital humano de la economía receptora, planteando en su modelo una relación positiva entre la IED y las inversiones en capital humano; en este sentido, incrementos en la inversión extranjera directa (IED) se traducen en aumentos en las inversiones de capital humano, disminuyendo las diferencias del país receptor. Walz (1997) indica también que la presencia de empresas extranjeras en países menos avanzados implica *spillovers* hacia los sectores que realizan investigación y desarrollo, contribuyendo de esta forma al crecimiento económico del país receptor.

Venables (2001) subraya los efectos en la mano de obra local, sugiriendo que a partir del intercambio comercial se trasladan y relocalizan actividades productivas, las cuales, desde la perspectiva de los países desarrollados, pueden ser relativamente intensivas en mano de obra no cualificada. Sin embargo, de acuerdo con las condiciones y dotación de factores de los países menos avanzados, puede significar más bien mano de obra cualificada, aumentando su demanda; si las actividades son no transables e intensivas en mano de obra no cualificada, muy posiblemente la apertura comercial puede expandir las actividades de sectores transables, incrementando entonces la demanda de mano de obra cualificada: *“There is plenty of evidence (e.g. from the Asian experience) that at least primary level skills are at a premium in modern sector manufacturing export activities. An alternative mechanism arises if trade liberalization allows movement of some factor (or knowledge) that is complementary to skilled labour. Tang and Wood (2000) suppose that globalization allows ‘knowledge workers’ to gain better access to cheap Southern unskilled labour”* (Venables, 14; 2001).

Cuadro No. 2.
Literatura teórica sobre *spillovers*.

Literatura teórica sobre <i>spillovers</i>	Autor
Literatura teórica concede preeminencia a los efectos positivos de los <i>spillovers</i> tecnológicos sobre la productividad de las empresas domésticas, enfatizando la relevancia de las capacidades de absorción de las mismas.	
La IED como mecanismo promotor de tecnologías avanzadas, es decir, a partir de una mayor interacción de las empresas domésticas con las nuevas tecnologías de las empresas extranjeras es de esperar que se acelere el crecimiento del nivel tecnológico de las primeras. El autor enfatiza la importancia de las capacidades de absorción de la economía receptora	Findlay (1978)
Amplia el modelo de Findlay señalando los efectos de la inversión extranjera directa (IED) sobre el capital humano de la economía receptora, planteando en su modelo una relación positiva entre la IED y las inversiones en capital humano	Wang (1990)
La presencia de empresas extranjeras en países menos avanzados implica <i>spillovers</i> hacia los sectores que realizan investigación y desarrollo, contribuyendo de esta forma al crecimiento económico del país receptor.	Walz (1997)
Para que se genere la imitación de productos es necesario que las empresas extranjeras produzcan dentro del país a diferencia de Findlay (1978) indican que una mayor brecha disminuye las probabilidades de que las empresas domésticas estén capacitadas para tener acceso a las nuevas tecnologías.	Glass; Saggi (1998)
Efectos en la mano de obra local, sugiriendo que a partir del intercambio comercial se trasladan y relocalizan actividades productivas, las cuales, desde la perspectiva de los países desarrollados, pueden ser relativamente intensivas en mano de obra no cualificada. Sin embargo, de acuerdo con las condiciones y dotación de factores de los países menos avanzados, puede significar más bien mano de obra cualificada,	Venables (2001)
La actividad de las empresas extranjeras puede producir efectos de desbordamiento sobre las empresas domésticas, comprendiendo la difusión de sus conocimientos y tecnologías, incluyendo además la transferencia de innovaciones organizacionales y de gestión, incrementos en el stock de capital humano.	Caves (2007)

Fuente: Elaboración propia.

Desde la evidencia empírica se han estudiado los determinantes de los *spillovers* a través de dos perspectivas. Por un lado, el enfoque señalado como directo, y que está en relación con la medida de las variaciones de la productividad de las empresas en el país receptor; por otro, a partir de un tratamiento indirecto, considerando aspectos tales como el nivel de tecnologías patentadas, los vínculos verticales entre industrias y el impacto de la inversión extranjera en la estructura de mercados locales o sobre el empleo, así como el *performance* de la I + D por parte de las multinacionales hacia sus afiliadas.

Mediante el enfoque directo, las evidencias en países desarrollados demuestran la existencia de una relación positiva entre la productividad de las empresas domésticas y la presencia extranjera. Por otro lado, las investigaciones en los países en desarrollo han ampliado el conocimiento acerca de lo que determina los *spillovers*, siendo uno de los resultados más consistente el relacionado con las capacidades de absorción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas domésticas; al respecto, estudios realizados en países tales como México y Uruguay señalan la dificultad para determinar la existencia de *spillovers* cuando las empresas extranjeras tienen una productividad bastante superior a las empresas domésticas (Blomström, M; et al., 1999).

Se han identificado al menos tres fuerzas primordiales relacionadas con la existencia de los *spillovers*. En primer término, la productividad más elevada de las empresas extranjeras respecto a las firmas domésticas, llevando a mejoras en la productividad de la industria; de otra parte, la imitación de la tecnología foránea, por ejemplo, de los procesos de producción y organización por parte de las empresas domésticas; y por último, pero no por ello menos importante los esfuerzos realizados por parte de las empresas domésticas para incrementar las actividades de innovación que impidan los efectos exclusión por diferencias en eficiencia (Caves 1974; Blomstrom, 1989; Blomstrom;Kokko, 1998). En este sentido, cabe mencionar que la mayoría de los estudios sobre la presencia de los *spillovers*, se basan en la aceptación general respecto al papel relevante de los factores tecnológicos en la explicación del crecimiento a través de la descomposición de la productividad total de los factores. En términos generales, los resultados de las investigaciones han sido positivos y negativos, incluso contradictorios, a falta de una evidencia significativa. En todo caso, hay que señalar que analizando los *spillovers* horizontales o verticales conjuntamente, se ha logrado una mayor información.

Cuadro No. 3.
Tres fuerzas relacionadas la existencia de *spillovers*.

<i>Tres fuerzas primordiales relacionadas con la existencia de los spillovers.</i>	Autor
1 .Productividad más elevada de las empresas extranjeras respecto a las firmas domésticas, llevando a mejoras en la productividad de la industria;	Caves (1974); Blomstrom, (1989); Blomstrom; Kokko (1998).
2. Imitación de la tecnología foránea, por ejemplo, de los procesos de producción y organización por parte de las empresas domésticas;	
3. Esfuerzos realizados por parte de las empresas domésticas para incrementar las actividades de innovación que impidan los efectos exclusión por diferencias en eficiencia	

Fuente: Elaboración propia.

Analizando el sector manufacturero de Australia durante período 1962-1966 Caves (1974) encontró *spillovers* positivos y significativos, determinando que las empresas domésticas más eficientes eran las que se localizaban en los sectores donde existía la presencia de empresas extranjeras. Álvarez; Molero (2004) señalan que diversos estudios confirman la relevancia de la brecha tecnológica de las empresas domésticas en la determinación de los *spillovers*. Mencionan, por ejemplo, que en una investigación en el Reino Unido realizada por Cantwell (1989) y Pérez (1998) se logra testar la influencia positiva de la inversión extranjera directa (IED) sobre el nivel de competitividad de las empresas locales. También Liu et al. (2000), en otra exploración en la industria Británica, apuntan a las capacidades tecnológicas de las empresas domésticas como factor relevante para el aprovechamiento de los *spillovers*.

En cuanto a los países en desarrollo, diversos autores indican que los factores determinantes en la generación de *spillovers* pueden ser más heterogéneo, debido entre otras cosas a la distancia respecto a la frontera tecnológica internacional, y a las condiciones particulares de dichas economías, tales como el capital humano, la localización o la disponibilidad de activos intangibles "*in developing countries, the distance to the world technological frontier and the huge variety of situations is found among those economies, reason why the kind of determinants for the generation of knowledge spillovers due to the presence of foreign capital in the manufacturing activities are much more heterogeneous*" (Álvarez; Molero, 5; 2004).

Es importante, indicar que en estudios para países en desarrollo, se ha obtenido escasa evidencia sobre la transferencia tecnológica desde las empresas extranjeras hacia las empresas locales -Germidis (1977)-, atribuyéndose, entre otras cosas, a la falta de movilidad laboral, y a la escasa subcontratación, investigación y difusión de conocimientos por parte de las empresas extranjeras. Por otro lado, a nivel macro, ciertos estudios reflejan que en aquellos países con menor desarrollo, los *spillovers* obtenidos son más bien neutrales o negativos, en tanto en países en transición se ha identificado *spillovers* horizontales; obteniendo resultados similares respecto a los *spillovers* verticales (Kokko, Tasini; Zejan 1996; Blomström, 1996; Alvarez, 2003).

Kokko (1996) investigando el efecto de las multinacionales en las empresas mexicanas distingue entre industrias según sean amplias o pequeñas las diferencias en la productividad

de las empresas extranjeras y las empresas domésticas, determinando que la productividad de las empresas locales es más sensible a la presencia extranjera cuanto menor sea la brecha de las productividades.

En un estudio realizado por Aitken; Harrison (1999) en Venezuela, se determinó un efecto positivo sobre la productividad que estaba correlacionado con el incremento de la participación de capital en particular, para empresas con menos de 50 trabajadores, y un efecto negativo, ante el incremento en las cuotas de mercado por parte de las empresas extranjeras, siendo reducido el beneficio neto; por otro lado, no encontraron evidencia de *spillovers* de las empresas extranjeras hacia las empresas locales, cuyo capital era totalmente nacional.

Otros, por ejemplo, Görg; Strobl (2002) con un estudio de datos a nivel de firma para el sector manufactura de Ghana entre los años 1991-1997 encontraron que aquellas empresas establecidas por antiguos trabajadores de multinacionales presentan un mayor crecimiento productivo; sin embargo, no localizaron ningún efecto sobre la productividad, resultado asociado a la especificidad y difícil transferencia del conocimiento de una industria hacia otra.

Liu (2002) analizando el panel de industrias manufactureras de China entre 1993-1998 determina un impacto importante y significativo sobre la productividad de las empresas domésticas. En otro estudio Liu (2008) utiliza datos de panel de empresas de manufactura de China, determinando que los canales de transferencia estadísticamente más significativos son los *backward linkages* aunque, existiendo evidencia de *spillovers* horizontales pero menos relevantes; enfatizando la importancia de distinguir entre los efectos de la IED a corto plazo, es decir, sobre el nivel de productividad de las empresa domésticas, un efecto negativo, y a más largo plazo, referido a la tasa de crecimiento de la productividad con efectos positivos.

En otra investigación realizada por Hale; Long (2006) entre 1500 empresas de cinco ciudades de China, se determina la existencia de spillover positivos para la empresas con una menor brecha tecnológica y ninguno –o, a veces, negativo- para las empresas menos avanzadas, encontrando que los principales canales de transferencia ocurrían a través de los movimientos de los trabajadores más cualificados desde la empresas con IED hacia empresas domésticas, y también, mediante las externalidades de redes e interacción con los

trabajadores de empresas extranjeras, resultados que evidencian la importancia de la articulación del mercado laboral en la obtención de *spillovers*.

En el estudio realizado por Álvarez; Molero (2004) en España, se detecta la presencia de *spillovers* horizontales en los sectores de baja intensidad tecnológica; por otro lado, en la misma investigación no se obtiene evidencia de que la proporción de capital extranjero en empresas domésticas generara mejoras en la eficiencia. Los autores señalan que al parecer, en las industrias de baja intensidad tecnológica, el grado de cumplimiento de la estrategia de la internacionalización tecnológica de las multinacionales es elevado, implicando la demanda de factores, y siendo principalmente actividades tecnológicas de soporte.

En otros casos, por ejemplo, Smarzynska (2002) utilizando datos de panel de empresas de Lituania halla *backward linkages* positivos en productividad; partiendo de estos resultados menciona que la no existencia de *spillovers* en muchas investigaciones puede ser debido a que a veces se enfatiza la investigación de los *spillovers* horizontales; por último, señala que la composición del capital de las empresas, sea este totalmente extranjero, o ya capital mixto, no produce mayores diferencias. También indica que es importante considerar que los resultados pueden corresponder a incrementos en la competitividad de los proveedores de las empresas extranjeras más que *spillovers* verticales

Analizando el sector de manufactura de Colombia en el período 1995-2000 Atallah (2006) determina *backward linkages* significativos; en cuanto a los *spillovers* horizontales, indica que su presencia al parecer esta asociada a efectos de competencia, disminuyendo conforme se aumenta el grado de apertura comercial, ya que las empresas se enfrentan a una competencia, necesitando imitar y aprender de sus competidores, y no necesariamente por la entrada de empresas extranjeras.

Como señalan Marín; Bell (2006) los *spillovers* son el producto de las actividades realizadas por las empresas extranjeras en el país receptor, más que por una decisión o estrategia de la misma, reflejando la diversidad y formas de enfrentar la innovación y otras tareas creadoras. En un estudio realizado en empresas industriales de Argentina, determinan resultados significativos, cuando se incluyen las actividades propias de las empresas extranjeras como variable explicativa de los *spillovers*.

En un estudio realizado por Stancík (2007) a partir de datos de panel a nivel de empresa en la República Checa durante el período 1995-2003, determina un impacto negativo de las empresas extranjeras, encontrando *spillovers backward* negativos, y también *spillovers* horizontales aunque de menor magnitud y significancia estadística.

**Cuadro No. 4.
Evidencia empírica sobre *spillovers*.**

Evidencia empírica sobre <i>spillovers</i>	
Enfoque directo: se examinan los <i>spillovers</i> en relación con la medida de las variaciones de la productividad de las empresas en el país receptor.	
Indirecto, considerando aspectos tales como el nivel de tecnologías patentadas, los vínculos verticales entre industrias y el impacto de la inversión extranjera en la estructura de mercados locales o sobre el empleo, así como el <i>performance</i> de la I + D por parte de las multinacionales hacia sus afiliadas.	
<i>En términos generales, los resultados de las investigaciones han sido positivos y negativos, incluso contradictorios, a falta de una evidencia significativa</i>	
	Autor
Analiza el sector manufacturero de Australia encontrando <i>spillovers</i> positivos y significativos, determinando que las empresas domésticas más eficientes eran las que se localizaban en los sectores donde existía la presencia de empresas extranjeras.	Caves (1974)
Investiga el efecto de las multinacionales en las empresas mexicanas distingue entre industrias según sean amplias o pequeñas las diferencias en la productividad de las empresas extranjeras y las empresas domésticas, determinando que la productividad de las empresas locales es más sensible a la presencia extranjera cuanto menor sea la brecha de las productividades.	Kokko (1996)
A nivel macro, ciertos estudios reflejan que en aquellos países con menor desarrollo, los <i>spillovers</i> obtenidos son más bien neutrales o negativos, en tanto en países en transición se ha identificado <i>spillovers</i> horizontales; obteniendo resultados similares respecto a los <i>spillovers</i> verticales .	Kokko, Tasini; Zejan (1996); Blomström (1996)
En Venezuela, se determinó un efecto positivo sobre la productividad que estaba correlacionado con el incremento de la participación de capital en particular, para empresas con menos de 50 trabajadores, y un efecto negativo, ante el incremento en las cuotas de mercado por parte de las empresas extranjeras, siendo reducido el beneficio neto; por otro lado, no encontraron evidencia de <i>spillovers</i> de las empresas extranjeras hacia las empresas locales, cuyo capital era totalmente nacional.	Aitken; Harrison (1999)
En los países en desarrollo han ampliado el conocimiento acerca de lo que determina los <i>spillovers</i> , siendo uno de los resultados más consistente el relacionado con las capacidades de absorción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas domésticas; al respecto, estudios realizados en países tales como México y Uruguay señalan la dificultad para determinar la existencia de <i>spillovers</i> cuando las empresas extranjeras tienen una productividad bastante superior a las empresas domésticas	Blomström, M; et al. (1999).

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 4.
Evidencia empírica sobre *spillovers*.

En Ghana encontraron que aquellas empresas establecidas por antiguos trabajadores de multinacionales presentan un mayor crecimiento productivo; sin embargo, no localizaron ningún efecto sobre la productividad, resultado asociado a la especificidad y difícil transferencia del conocimiento de una industria hacia otra.	Görg; Strobl (2002)
Examina el panel de industrias manufactureras de China entre determinando un impacto importante y significativo sobre la productividad de las empresas domésticas.	Liu (2002)
De acuerdo a diversos estudios empíricos, se han obtenido <i>spillovers</i> horizontales y verticales si las empresas se orientan al mercado doméstico, en tanto que no existe evidencia en el caso de que la orientación sea hacia el mercado internacional	(Sinani; Meyer, 2002)
En Lituania halla <i>backward linkages</i> positivos en productividad.	Smarzynska (2002)
En España, se detecta la presencia de <i>spillovers</i> horizontales en los sectores de baja intensidad tecnológica; por otro lado, en la misma investigación no se obtiene evidencia de que la proporción de capital extranjero en empresas domésticas generara mejoras en la eficiencia.	Álvarez; Molero (2004)
Señalan que diversos estudios confirman la relevancia de la brecha tecnológica de las empresas domésticas en la determinación de los <i>spillovers</i> . Mencionan, por ejemplo, que en una investigación en el Reino Unido realizada por Cantwell (1989) y Pérez (1998) se logra testar la influencia positiva de la inversión extranjera directa (IED) sobre el nivel de competitividad de las empresas locales.	Álvarez; Molero (2004)
En Colombia determina <i>backward linkages</i> significativos; en cuanto a los <i>spillovers</i> horizontales, indica que su presencia al parecer esta asociada a efectos de competencia, disminuyendo conforme se aumenta el grado de apertura comercial.	Atallah (2006)
En un estudio realizado en empresas industriales de Argentina, determinan resultados significativos, cuando se incluyen las actividades propias de las empresas extranjeras como variable explicativa de los <i>spillovers</i> .	Marín; Bell (2006)
En China determina la existencia de spillover positivos para la empresas con una menor brecha tecnológica y ninguno –o, a veces, negativo- para las empresas menos avanzadas, encontrando que los principales canales de transferencia ocurrían a través de los movimientos de los trabajadores más cualificados desde la empresas con I,ED hacia empresas domésticas	Hale; Long (2006)
En República Checa determina un impacto negativo de las empresas extranjeras, encontrando <i>spillovers backward</i> negativos, y también <i>spillovers</i> horizontales aunque de menor magnitud y significancia estadística.	Stancík (2007)
En China, determina que los canales de transferencia estadísticamente más significativos son los <i>backward linkages</i> aunque, existiendo evidencia de <i>spillovers</i> horizontales pero menos relevantes; enfatizando la importancia de distinguir entre los efectos de la IED a corto plazo.	Liu (2008)

Fuente: Elaboración propia.

En los siguientes apartados, se especifican ciertos aspectos de los *spillovers* horizontales y verticales, esquematizando en el apartado final los factores primordiales en el aprovechamiento de los *spillovers*.

2.2. *Spillovers* horizontales: sobre el aprendizaje y la interacción.

Los *spillovers* horizontales surgen cuando, ante la existencia de empresas extranjeras, las empresas domésticas del mismo sector aprenden de éstas, comprendiendo, entre ellos: el efecto imitación o demostración, el efecto competitividad, el de movilidad laboral, y el efecto de exportación y acceso a nuevos mercados, precisando cada uno de ellos en los siguientes apartados. Respecto al proceso de aprendizaje de las empresas domésticas, se debe mencionar, en primer lugar, que es oportuno considerar lo sugerido por Álvarez; Molero (2003), en cuanto a que el análisis del fenómeno se realice desde una perspectiva dinámica, la cual favorece un mejor entendimiento del proceso; señalando los autores que la absorción de conocimientos al parecer tiene que ver con el *performance* pasado de las empresas, teniendo el proceso de aprendizaje de las empresas una dependencia temporal.

En segundo término, tal como se ha comentado anteriormente, la transferencia de tecnología posee las propiedades de un bien público, requiriendo en muchas ocasiones la reproducción cierta movilización de recursos cognoscitivos: " *This good has certain properties of information (public good) but its reproduction as knowledge requires the mobilization of cognitive resources* " (Foray, 5; 2004); así también, señalar que los procesos de aprendizaje surgen cuando se hacen cosas, no solo corresponden al conocimiento formal; ambas características impiden en determinadas ocasiones la apropiabilidad del mismo; como indican Álvarez; Molero (2003) siguiendo a Lundvall (1998) respecto a la naturaleza tácita del conocimiento, la presencia de mismo puede complicar y dilatar el proceso de aprendizaje en las empresas domésticas.

En cuarto lugar, se debe mencionar que también pueden generarse ciertos *spillovers* hacia las empresas domésticas del proceso de aprendizaje a partir del personal contratado previamente en las empresas extranjeras; al respecto indicar que la evidencia es limitada,

planteándose en todo caso la significancia de los mismos y los condicionantes que puede favorecer la acumulación.

De los estudios para países desarrollados se desprende que las empresas extranjeras son más propensas a ofrecer más *training* que las firmas domésticas, y que la migración hacia éstas últimas favorece la difusión del *know how*. Por otro lado, las investigaciones en países desarrollados señalan a la movilidad gerencial como vehículo de difusión internacional de prácticas específicas.

Efecto imitación o demostración:

Las nuevas tecnologías traídas por las empresas extranjeras abren el abanico de oportunidades para obtener beneficios; además, al estar expuestas a estas tecnologías las empresas domésticas, paulatinamente ven disminuir su incertidumbre sobre los costos y beneficios de la innovación, incrementando las probabilidades de imitar o adoptar las nuevas tecnologías. Las formas de imitación pueden ser de producto, de proceso u otras de carácter intangible, tales como, en las estructuras de organización y de marketing, en cualquier caso, según Abromovitz (1986) los resultados dependerán finalmente de las capacidades de absorción. Por otro lado, se debe considerar que la imitación no está exenta de costes, requiriendo una inversión previa, al menos, para la empresa imitadora con el objetivo de obtener retornos de la tecnología desarrollada en otros países "*important enough is also the idea that imitation is not a cost-free activity but it requires previous investment even in the imitator firm in order to achieve returns from the technology developed by others, (Nelson, 1968; Cohen & Levinthal, 1989)*" (Álvarez; Molero, 4; 2004)

Efecto de competencia:

La entrada de empresas extranjeras, en sectores en los cuales no existía una fuerte competencia, provoca que las empresas locales tiendan a volverse más eficientes y implementen mecanismos, tales como la adquisición de nuevas tecnologías para ser más eficientes y competitivas en la nueva dinámica.

De acuerdo a Caves (1971) la entrada de empresas extranjeras tiene un efecto mayor en la competitividad del mercado superior al que puede tener el surgimiento de un nuevo

competidor local; en este sentido, asimismo, hay que indicar que la mayor competencia puede también estimular las iniciativas domésticas hacia la innovación (Blomström, 1986).

Efecto de movilidad laboral:

Otros de los efectos horizontales se refiere al efecto de movilidad laboral; éste puede producirse, entre otros, por personal que haya sido anteriormente contratado por las empresas extranjeras, y al ser empleado por las empresas locales pueden transferir los conocimientos aprendidos, incrementando la productividad de las empresas domésticas; se indica que este efecto puede ser más elevado en el caso de países más desarrollados; en otras palabras, cuanto menor sea la brecha tecnológica pueden ser mayores los beneficios (Glass; Saggi, 1998), pudiendo generarse también externalidades negativas: fuga de cerebros "*braindrain*"

Efecto de exportación y acceso a nuevos mercados:

En cuanto al efecto exportación, se menciona que el acceso a los mercados internacionales implica poseer una serie de aspectos, tales como una red de distribución, capacidades de organización y marketing, aspectos todos ellos no siempre presentes en las empresas locales (Keesing; Lall, 1992), por lo que las empresas extranjeras pueden influir en las capacidades de las empresas locales.

También puede tener efectos sobre las exportaciones, acceso a nuevos mercados, al incrementarse la producción de bienes para la casa matriz o las filiales en el extranjero, se ponen a disposición canales, redes de distribución e infraestructura (Blomström; Kokko, 1998), instrumentos todos ellos que pueden ser aprovechados por las empresas locales, es decir, aprender de las empresas extranjeras a exportar.

Una de las razones del presente estudio era también explorar los *spillovers* verticales; no obstante, debido a la falta de información sectorial desagregada solamente, se han establecido ciertas consideraciones generales en virtud de la evidencia analizada; seguidamente, en el siguiente apartado, se hace una aproximación teórica sobre el tema.

2.3. *Spillovers* verticales: *backward linkages* y *forward linkages*.

Es de notar que el análisis de las relaciones entre las empresas permite entender mejor los procesos de reestructuración en los sistemas productivos domésticos. En términos generales, se mencionan dos dimensiones: por un lado, la vertical, que comprende las relaciones a lo largo de la cadena de producción y de comercialización (los vínculos entre proveedores, compradores o subcontratación), y por otro, la dimensión horizontal, que implica a las relaciones para lograr economía a escala, actividades de cooperación para utilización de infraestructura, así como transferencia de *conocimiento*.

En general, este tipo de relaciones salen de la esfera puramente de mercado, es decir, comprenden actividades y vínculos que no son estrictamente determinados a través de un sistema de precios que conduzca a un estado de optimización en términos de *Pareto*: en este tipo de relaciones el productor puede trabajar directamente para un consumidor o empresa concreta, por lo que sus decisiones no son establecidas solamente desde la minimización de costes o maximización de beneficios, generándose vínculos prolongados entre los distintos agentes.

Los encadenamientos verticales comprenden aquellos efectos basados en las relaciones entre las empresas extranjeras y sus proveedores o clientes locales. Cuando los beneficios obtenidos de la existencia de empresas extranjeras son para las empresas domésticas pertenecientes a otro sector, se habla de *spillovers* verticales, pudiendo ser *backward linkage*, es decir, las externalidades son hacia los proveedores en el país receptor o *forward linkage*, cuando son hacia un cliente local de las empresas extranjeras: *"by increasing the demand for inputs, a final-good firm helps bring forth a greater variety of specialized inputs, thus generating a positive externality to other final good producers. This is the concept of backward linkages. In turn, local production of more specialized inputs allows the production of more complex goods (that is, goods that use specialized inputs with high intensity) at competitive costs. This is the concept of forward linkages"* (Rodríguez-Clare, 853; 1996).

Desde la noción más elemental, el encadenamiento productivo se puede definir como la suma completa de actividades implicadas en el diseño, producción y marketing de un producto: no obstante, esta definición puede alcanzar las relaciones del sistema de mercado, por lo que la configuración de vínculos entre insumos y producto constituye una condición

necesaria pero no suficiente para implicar la configuración de un encadenamiento, el cual no solamente difiere de estas relaciones puramente de mercado, sino que, más aún y por poner un ejemplo, implica negociaciones directas o planificación coordinada.

Pueden existir fallos del mercado que motiven a las empresas al establecimiento de relaciones contractuales para reducir la incertidumbre o la existencia de información imperfecta o cierta asimetría en el acceso a la información, por lo que se hace necesaria la capacidad de la empresa para la coordinación de actividades especializadas y complementarias y así alcanzar la eficiencia en/de la producción.

La coordinación puede responder también a las necesidades para desarrollar las capacidades tecnológicas debido a las diferencias y heterogeneidad de las empresas, por lo que se pueden desarrollar procesos dinámicos de aprendizaje fundamentales en el desarrollo de las capacidades tecnológicas, las cuales se transforman en activos específicos no transferibles (Nelson, 1995). Por lo inmediatamente anterior, la coordinación puede afectar a los procesos de aprendizaje y a las capacidades para mejorar la competitividad de la empresas: además, la interacción entre actores permite precisar las necesidades futuras estableciendo las necesidades de intercambio de información y el desarrollo de relaciones de cooperación (Lundvall, 1992).

Los encadenamientos productivos debido a los fallos de información están, por ejemplo, encaminados a la reducción de costes, al aprovisionamiento de insumos (aumentando la velocidad de rotación del capital por producto vendido) o al mayor conocimiento de los mercados externos, y en general comprenden el intercambio de información y conocimiento, los contratos a largo plazo o vínculos de confianza.

Los encadenamientos también se generan para intentar disminuir la incertidumbre por ejemplo, para dejar establecidas las condiciones de venta (calidad o tiempo), y también buscan aprovechar las economías de escala o ventajas de especialización y la provisión de insumos específicos o la subcontratación de las actividades menos rentables.

En los procesos de aprovisionamiento de insumos se pueden generar fallos de información, ya que los bienes pueden no ser homogéneos o no estar bien especificados, requiriéndose establecer vínculos para mejorar la provisión respecto a calidad y tiempo. Así, también, las

empresas domésticas pueden tener dificultades para obtener información respecto a las necesidades y condiciones de los mercados internacionales: en estos casos pueden establecer ciertos vínculos, y los acuerdos dependerán de la asimetría de información entre las empresas exportadoras y las empresas domésticas o de los cambios en los mercados internacionales.

También se pueden generar acuerdos para conocer las necesidades de los consumidores. Este aspecto es bastante relevante para las empresas innovadoras, las cuales pueden establecer contratos de cooperación: incluso en la producción de bienes que requieren cambios de diseño con frecuencia puede ser importante la interacción entre proveedores y clientes.

En la configuración de determinadas industrias finales ante la presencia de economías de escala en la producción de bienes intermedios, se puede requerir coordinación para el nuevo mercado que no existía. Asimismo, ante la posibilidad de que el proceso productivo requiera dos insumos perfectamente sustitutos, localizables en el mercado al mismo precio, pero uno con economías a escala. El acuerdo de producción conjunta con la empresa que tiene el insumo con economías a escala puede llevar a la empresa a una posición más eficiente⁶.

Sin duda, el proceso de globalización, las estrategias empresariales, la generación de cadenas de valor internacionales, los desarrollos tecnológicos en los sectores de transportes, las tecnologías de información y comunicación tienen impacto sobre los sistemas productivos domésticos, además de que han facilitado los procesos de coordinación entre las empresas de distintas latitudes, a la vez que han conducido a las empresas locales a establecer vínculos con empresas de otros sectores de su propia cadena.

Se pueden producir casos en los cuales las empresas multinacionales centran su actividad productiva en sectores puntuales y establecidos de la cadena para reasignar recursos a actividades más rentables, subcontratando las menos rentables: por ejemplo, subcontratando actividades intensivas en trabajo cualificado. Las empresas deben considerar dentro de su estrategia empresarial, deben tomar decisiones para elegir qué actividades son producidas

⁶ Tal como señalaba Marshall (1961), a través de una mayor coordinación de las actividades complementarias se puede incrementar el intercambio de insumos y recursos, lo que puede permitir una mayor especialización de la cadena productiva, generando a la empresa una mayor eficiencia.

internamente, cuáles son subcontratadas, y qué nivel de coordinación y vínculos debe producirse entre ellas y cuáles deber ser realizadas de acuerdo al sistema de precios.

Desde la literatura se señala que las empresas domésticas de los países menos avanzados pueden tener dificultades para acceder a las nuevas tecnologías o a los mercados internacionales, entre otros motivos, debido a que hay una falta clara de redes de distribución y marketing, siendo importante que se incremente la complejidad en los eslabonamientos productivos, en otras palabras, generar procesos más allá del *input output*, condición que puede incrementar la competitividad, por ejemplo, debido a la diferenciación de producto o a las normas de calidad, dependiendo claro de la estrategia empresarial de las multinacionales.

Los encadenamientos también dependen de si la estrategia de la empresa extranjera se orienta hacia la exportación o hacia el mercado doméstico. Es de esperar que si la orientación es hacia el mercado local, se establezcan más relaciones empresariales con los proveedores domésticos, en tanto que, si se orienta al mercado internacional, puedan generarse efectos más bien negativos. Desde la evidencia para países en desarrollo, se señala que las capacidades tecnológicas locales tienen una influencia positiva sobre la existencia de *backward linkages*, siendo mayores en tanto mayor sea la amplitud del mercado local, aspectos comentados en los siguientes apartados.

En resumen, los *spillovers* horizontales y verticales dependerán de múltiples variables, tales como las diferencias tecnológicas del país, de las empresas domésticas, del tipo de bienes y servicios producidos, de la orientación de mercado, de estrategia de la multinacional, de los mecanismos de penetración en el mercado local y de las capacidades de absorción.

A lo largo del estudio se espera establecer algunas conclusiones respecto a estas cuestiones, ya que es fundamental para el desarrollo a largo plazo de las empresas domésticas y de la economía costarricense; previamente, en la siguiente sección se examinan los factores que repercuten en la explotación de los *spillovers* horizontales y verticales.

2.4. Factores que pueden influir en el aprovechamiento de los *spillovers*: la brecha tecnológica y las capacidades de absorción, una relación inversa.

Las diferencias en las capacidades de absorción, pueden determinar el tipo de efectos y en definitiva la obtención de los *spillovers*; aunque desde la evidencia empírica no existen estudios concluyentes, debe mencionarse que para países en transición las capacidades tecnológicas suelen ser mayores respecto a los países en desarrollo, obteniéndose, por ejemplo, *spillovers* horizontales, en los primeros. Se señala que una menor brecha entre las capacidades tecnológicas entre las empresas domésticas y las extranjeras favorece el establecimiento de *linkages* y el aprendizaje entre ambas (Nelson; Phelps, 1966; Lall, 1978; Abramovitz, 1986; Dunning y Narula 1996; Rodríguez-Clare, 1996; Narula, 2004; Blomström y Kokko, 1998).

Un segundo factor tiene que ver con la orientación del mercado, por ejemplo, cuando se dirige la producción hacia el mercado local, se utilizarán con más frecuencia proveedores locales, en tanto si la estrategia se orienta hacia la exportación, es posible se recurra a parte de la red de producción y distribución utilizada por la casa matriz. De acuerdo a diversos estudios empíricos, se han obtenido *spillovers* horizontales y verticales si las empresas se orientan al mercado doméstico (Sinani; Meyer, 2002), en tanto que no existe evidencia en el caso de que la orientación sea hacia el mercado internacional.

Otro aspecto del que dependen las externalidades se refiere al tipo de estándares de los bienes intermedios, si éstos son muy concretos, muy posiblemente la empresa extranjera tenga predisposición a un *feedback* con la empresa doméstica; si el nivel exigido respecto a los estándares es alto, pero existe por parte de las empresas extranjeras la disposición a la formación, a la asistencia técnica y la venta de tecnología, las empresas locales pueden aprender, pudiendo atender las necesidades de las empresas extranjeras, y generándose muy posiblemente *spillovers*: “*as a consequence, multinationals are more likely to have a positive linkage effect when the good that multinationals produce is more complex, the costs of communication between the headquarters and the production plant are higher, and the home and host countries are more similar*” (Rodríguez-Clare, 867; 1996). Sin embargo, si el nivel es muy complejo o específico, es posible que las empresas extranjeras deban recurrir a la importación, debido a la falta de capacidades locales a pesar de que las empresas locales realicen los ajustes pertinentes individualmente.

Es de notar que otro determinante de los *spillovers* tiene que ver con las estrategias de las multinacionales; por ejemplo, de un estudio realizado en la Unión Europea (U.E.), Myro, R; Fernández, C.M. (1996) se desprende que las mismas variaban según si las actividades eran intensivas en mano de obra o no; en el primer caso, la elección comprendía tanto la construcción de nuevas plantas como la subcontratación en proporciones similares, mientras que, si las tareas no eran intensivas en mano de obra, el resultado era semejante al obtenido para aquellos sectores con un contenido tecnológico elevado, es decir, se prefería el uso de plantas existentes respecto a nuevas plantas.

Con respecto a lo inmediatamente anterior, se debe señalar que si trata de nuevas fábricas “*greenfield*” los *spillovers* pueden ser menores que los generados en el caso de fusiones o adquisiciones, ya que que existe previamente un capital relacional de las empresas adquiridas o fusionadas; también porque en particular porque las nuevas fábricas posiblemente tengan tecnologías más avanzadas y puede ser que las empresas extranjeras tengan interés en seguir controlando dichas ventajas; no obstante, tal como mencionan Álvarez; Molero (2003) Smarzynska (2002) hay que poner de relieve la importancia que puede tener la inversión extranjera directa (IED) del tipo *greenfield* sobre el sistema nacional de innovación, tratándose de tecnologías más avanzadas

Un aspecto mencionado también como factor determinante de los *spillovers*, se refiere a la proximidad entre las empresas domésticas y extranjeras; así, por ejemplo, puede ser que la inversión extranjera directa (IED) genere *spillovers* positivos, en particular para las empresas adyacentes; registrándose, sin embargo, un impacto negativo cuando se evalúa al total de la región o país; en cualquier caso, debe indicarse que los beneficios pueden presentarse primeramente en las empresas domésticas próximas y luego al resto.

En el aprovechamiento de los *spillovers* deben considerarse otras cuestiones, tales como el tamaño de las empresas; así, por ejemplo, Aitken; Harrison (1999) en un estudio en Venezuela aplicaron diferentes variables de control, por ejemplo, el tamaño de las empresas, determinando la existencia de efectos negativos tanto para las empresas pequeñas como grandes; sin embargo, los coeficientes eran significativos para éstas últimas, indicando que muy posiblemente las empresas grandes enfrentan mejor la competencia.

Asimismo debe prestarse atención al grado de participación del capital extranjero en las empresas; en este sentido, Aitken; Harrison (1999), en su investigación en Venezuela, determinaron que las empresas con una mayor participación extranjera presentaban efectos positivos en la productividad, siendo los resultados más robustos para las empresas pequeñas. Por otro lado, para las empresas sin participación extranjera se registró más bien un descenso de la productividad.

Existen otros factores que aparecen como significativos en la magnitud de los *spillovers* en el *host country*, por ejemplo, el grado de apertura comercial, la cual, como *proxy* de la competitividad de los mercados locales, y de la inversión en tecnologías incorporadas en los *inputs* y bienes de capital puede favorecer el aprovechamiento de los *spillovers*.

Diversos estudios señalan la relevancia del nivel de gasto en I + D en el *host country* en la existencia de los *spillovers*; mencionando incluso la relación positiva en la adopción de las nuevas tecnologías, "*Domestically performed R&D expenditures have been found to generate significant spillover efficiency gains, both within and across industries in the R&D performing country (Bernstein 1988, 1989) Furthermore, domestic R&D performance is also positively related to the adoption of new technology*" (Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A, 12; 1999).

Blomström, M; et al. (1999) desarrollan un marco teórico, examinando los factores determinantes de los *spillovers* desde una perspectiva de oferta y demanda, resultando ser comparable al sugerido por Cantwell (1991). En primer término, los autores proponen que la apropiabilidad de la tecnología sea vista como cualquier otro recurso tangible o intangible, con efectos sobre las rentas de las empresas domésticas; por ejemplo, a través del incremento de la productividad total de los factores, siendo el aspecto primordial la disponibilidad de la tecnología producto de la presencia extranjera, pudiéndose generar los *spillovers*.

A continuación Blomström, M; et al. (1999) mencionan otras cuestiones tales como la competitividad de los mercados en el *host country*; así, por ejemplo, si los mercados tienen un nivel de competencia elevado, es de esperar que las empresas domésticas tengan un margen menor para ignorar las nuevas tecnologías, ya que, de lo contrario puede ver disminuidos sus beneficios: "*For example, Wang and Blomström (1992) discuss a model in which stronger competition in host country markets obliges MNCs to transfer more technology*

to their host country affiliates to enable the latter to better compete against host country firms. However, if the potential costs of having technology appropriated by host country firms are sufficiently large, MNCs may abandon the relevant host country market" (Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A, 6; 1999).

Del análisis realizado por Blomström, M; et al. (1999), también se desprenden otros determinantes como el tamaño de la economía o el nivel de renta *per capita*, asumiendo su relación positiva con la demanda de productos de cierto contenido de capital intangible; indicándose asimismo la disposición de las multinacionales en incrementar la oferta de la apropiabilidad tecnológica dependiendo de la complementariedad tecnológica con las empresas locales.

Cuadro No. 5.
Factores de oferta y demanda determinantes de *Spillovers*.

	Oferta	Demanda
Tecnología	(-) Value of underlying technology	(+) Value of underlying
Tecnología	(-) Intellectual property protection	(-) Cost of absorbing
Tecnología	(+) Technology available in exchange	(?) Competition in host
Markets	(?) Competition in host markets (+) Other commercial benefits	

Fuente: Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A (1999): *The determinants of the Host Country spillovers of the foreign direct investment, Review and synthesis of the Literature. The European Institute of Japanese Studies (ELJS)*. Documento de trabajo numero 7

En sumario, entre los principales determinantes de los *spillovers* de la inversión extranjera directa (IED) se deben indicar a las estrategias de las multinacionales - de las formas de penetración de IED y la oferta de la apropiabilidad tecnológica (Blomström, M; Globerman, S;Kokko, A,1999), del papel particular de las filiales dentro del sistema global (Narula; Lall, 2004); asimismo, como mencionan Álvarez; Molero (2004) siguiendo a Freeman (1991), dentro de las condiciones para la difusión tecnológica, también se encuentra la influencia de la tecnología en otros sectores de acuerdo al nivel de penetración-; intervienen además como factores determinantes de los *spillovers* las características y tamaño del país y del sector (Blomström, M; Globerman, S;Kokko, A,1999;Vang; Chaminade, 2007), la estructura de mercados -nivel de competencia del sector y la concentración sectorial; la composición de capital de las empresas -doméstico versus externo; si la participación local es importante, las

multinacionales no transfieran a sus filiales tecnologías muy avanzadas (Blomström; Sjöholm, 1999)-; también se debe considerar el tamaño y de la edad de las firmas - el arraigo de la IED-, y la apertura del comercio exterior; aspectos todos ellos que afectan la velocidad de adopción de las nuevas tecnologías-

Por último, mencionar, tal como sugieren Álvarez; Molero (2004) que el proceso de generación de externalidades no es necesariamente inmediato, requiriéndose un período de aprendizaje e interacción entre los agentes económicos; asimismo, en el proceso de transferencia, como señala Caves (2007) de acuerdo con un estudio empírico de Mansfield; Romeo (1980), el tiempo de transferencia puede variar según el nivel de desarrollo tecnológico del país receptor, el cual puede ser mayor en el caso de los países en desarrollo respecto a las economías industrializadas; siendo fundamentales las capacidades de absorción - de las capacidades tecnológicas de las empresas domésticas y del *stock* de capital humano del *host country* -.

Cuadro No. 6.
Factores determinantes de los *spillovers*

Factores que pueden influir en el aprovechamiento de los <i>spillovers</i>: la brecha tecnológica y las capacidades de absorción, una relación inversa.	Autor
Se señala que una menor brecha entre las capacidades tecnológicas entre las empresas domésticas y las extranjeras favorece el establecimiento de <i>linkages</i> y el aprendizaje entre ambas	Nelson; Phelps (1966); Lall (1978); Narula (2004); Blomström y Kokko (1998).
Otro aspecto del que dependen las externalidades se refiere al tipo de estándares de los bienes intermedios, si éstos son muy concretos, muy posiblemente la empresa extranjera tenga predisposición a un <i>feedback</i> con la empresa doméstica; si el nivel exigido respecto a los estándares es alto, pero existe por parte de las empresas extranjeras la disposición a la formación, a la asistencia técnica y la venta de tecnología, las empresas locales pueden aprender, pudiendo atender las necesidades de las empresas extranjeras, y generándose muy posiblemente <i>spillovers</i>	Rodríguez-Clare (1996).
Es de notar que otro determinante de los <i>spillovers</i> tiene que ver con las estrategias de las multinacionales; por ejemplo, de un estudio realizado en la Unión Europea (U.E.), se desprende que las mismas variaban según si las actividades eran intensivas en mano de obra o no; en el primer caso, la elección comprendía tanto la construcción de nuevas plantas como la subcontratación en proporciones similares, mientras que, si las tareas no eran intensivas en mano de obra, el resultado era semejante al obtenido para aquellos sectores con un contenido tecnológico elevado, es decir, se prefería el uso de plantas existentes respecto a nuevas plantas.	Myro, R; Fernández, C.M. (1996)

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 6.
Factores determinantes de los *spillovers*

En el aprovechamiento de los <i>spillovers</i> deben considerarse otras cuestiones, tales como el tamaño de las empresas; atención al grado de participación del capital extranjero en las empresas	Aitken; Harrison (1999)
Competitividad de los mercados en el <i>host country</i> ; tamaño de la economía o el nivel de renta per capita; la oferta de apropiabilidad tecnológica	Blomström, M; et al. (1999)
La composición de capital de las empresas -doméstico versus externo; si la participación local es importante, las multinacionales no transfieran a sus filiales tecnologías muy avanzadas	Blomström; Sjöholm (1999)
Del papel particular de las filiales dentro del sistema global	Narula; Lall (2004)
El tiempo de transferencia puede variar según el nivel de desarrollo tecnológico del país receptor	Caves (2007)

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente capítulo, en la primera parte, se examina el desarrollo tecnológico reciente de Costa Rica, explorando las capacidades tecnológicas del país, la competitividad de la economía, la relevancia del sector de manufacturas avanzadas, el contexto tecnológico e innovador de las empresas; además se realiza un análisis comparativo entre las empresas domésticas y extranjeras. Posteriormente, en la segunda parte, se analiza el desarrollo económico, enfatizando las principales consecuencias de la inversión extranjera directa (IED) sobre la economía costarricense, estudiando, en primer término, la convergencia de la renta *per capita*, y de la relación capital - trabajo de Costa Rica con respecto a las principales economías de la región, contrastando los resultados con los planteamientos teóricos correspondientes. Seguidamente, se estudian las fuentes del crecimiento económico experimentado por el país en las últimas décadas, observando las variaciones en la dotación de factores, para después determinar la contribución de los factores de producción, interpretando el papel de la IED, investigando finalmente el desarrollo e impulso de nuevos sectores.

En el tercer capítulo, se considera la exploración de los *spillovers* con los métodos de evaluación más sugeridos por diversos autores -por ejemplo, a través de un panel de datos-: en una primera etapa, siguiendo los métodos tradicionales de estimación de los *spillovers* horizontales, evaluando el modelo estático por mínimos cuadrados ordinarios (*ordinary least squares*) y efectos fijos (*Within Group*) para, a continuación, mediante una especificación dinámica, valorar los *spillovers* con el método *GMM-Systems* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998).

Capítulo II. Desarrollo económico y tecnológico reciente de Costa Rica.

Los flujos de capital extranjero pueden interactuar en la economía local, generando un *feedback* debido a los nuevos productos, tecnologías y modos de organización⁷. Diversos autores han indicado la importancia de este *feedback*, por ejemplo, en el caso de la industrialización de la economía de los EE.UU. Rosenberg (1977) señalaba que los procesos de estandarización, uniformidad y formas de intercambiabilidad en el sector de bienes de capital, permitieron la generación y la transmisión de tecnología, de innovación y que la extensión de la estandarización determinó significativamente la cantidad de iniciativas.

La absorción de tecnologías y la atención en los procesos de aprendizaje tienen consecuencias sobre el crecimiento económico y la competitividad (Lundvall, 1988; Freeman; Pérez, 1998; Mytelka, 2000). Desde la teoría se viene señalando la importancia fundamental que tienen las capacidades de absorción en los procesos de aprendizaje y adaptación "*Whenever it is located, require a process of learning and adaptation during, which skills are acquired and adaptation are made (Kim, 1997; Hobday, 1995a). These abilities for learning and adaptation have come to be referred to as "absorptive capabilities (Cohen and Levinthal, 1990)"* (Steinmueller, 2001; 195).

A continuación se identifican los principales rasgos del desarrollo científico y tecnológico de Costa Rica; seguidamente, se analiza su posición de competitividad con respecto a otras economías, y se explora la orientación de los mercados, examinando, posteriormente, las capacidades tecnológicas de las empresas costarricenses en particular, del sector de manufactura, haciendo una comparación del *performance* de las empresas domésticas y extranjeras, identificando en los últimos apartados del presente capítulo los efectos directos de la IED sobre la economía, para finalmente, en el capítulo siguiente, evaluar los *spillovers* de la inversión extranjera directa (IED) mediante el modelo econométrico establecido en la investigación.

⁷ Las empresas domésticas tienen una fuerte dependencia de los equipos de producción y los diseños de productos y/o procesos de fabricación de las empresas transnacionales y, aunque no forma parte de la estrategia de las empresas transnacionales, sí se genera un cierto "*learning by doing*" (Lundvall, 1988).

1. Desarrollo científico y tecnológico reciente de Costa Rica.

Se debe señalar que el desarrollo de la ciencia y tecnología en Costa Rica ha sido impulsado principalmente desde el Estado. Este desarrollo fue incipiente hasta los años setenta, iniciándose en los años ochenta una etapa de crecimiento institucional, sustentada por la financiación externa, principalmente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La expansión se inicia, en los años setenta, cuando se crea el Consejo Nacional para Investigaciones de Científicas y Tecnológicas (CONICIT); luego, en el año 1986 el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y en 1990, con el decreto de la *ley número 7169* de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnología, estableciéndose un sistema nacional de ciencia y tecnología. No obstante, a este desarrollo institucional, la ciencia y la tecnología aún no son una prioridad en la agenda nacional, y tampoco el MICIT tiene un papel protagónico.

Como se ha indicado, en el año 1990 se promulga la ley de promoción del desarrollo científico y tecnológico y el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICT) *Número 7169*, publicada en La Gaceta No. 144 del 1 de agosto de 1990, Alcance 23, la cual tiene por objetivo general: “ *facilitar la investigación científica y la innovación tecnológica que conduzcan a un mayor avance económico y social en el marco de una estrategia de desarrollo sostenible integral, con el propósito de conservar, para las futuras generaciones, los recursos naturales del país y garantizarle al costarricense una mejor calidad de vida y bienestar, así como un mejor conocimiento de sí mismo y la sociedad.*” (Art. 1) ” (Cruz, A.; Macaya, G. (compiladores): Proyecto Siglo XXI, Volumen II, 2006; 181). Esta ley manifiesta en algún sentido algunas las características de la sociedad costarricense, por ejemplo, su tradición para buscar modelos de desarrollo más participativos y redistributivos, dentro de las restricciones locales e internacionales, además de su reconocida preocupación por el medio ambiente. También se interpreta el cambio de visión desde la investigación estrictamente básica hacia una perspectiva de investigación aplicada. En todo caso, éste discurso oficial parece no corresponder a lo que sucede en la realidad científica, tecnológica y de innovación en Costa Rica.

El conjunto de las instituciones vinculadas al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (SNCYT), esta compuesto por:

1. El Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) (www.micit.go.cr 07/04/2010), como ente director, que formula las políticas y la planificación de las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I + D + i),
2. El Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), responsable de la promoción y ejecución de las políticas y del financiamiento de la I + D + i,
3. Las Universidades,
4. Sector público y privado de investigación.
5. Empresas privadas,
6. Fundaciones y organizaciones sin fines de lucro.

Cuadro No. 7.
Costa Rica: Sistema de Ciencia y Tecnología. Según *Ley 7169 (01/08/1990)*.

Institución	Función de acuerdo con la ley o norma específica	Función que cumple en la práctica
Ministerio de Ciencia y Tecnología.	Formulación de políticas y planificación.	Formulación de políticas y financiamiento de actividades de I+D+I
Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas.	Promoción y ejecución de políticas y financiamiento de la I+D.	Ejecución de políticas, evaluación de propuestas y financiamiento de la I+D+I.
Universidades Públicas.	Ejecución de la I+D y financiamiento de la I+D.	Ejecución de la I+D y financiamiento de la I+D.
Sector Público y Privado de Investigación.	Ejecución de la I+D.	Ejecución de la I+D.
Empresas privadas.	Ejecución de la I+D.	Ejecución y financiamiento a I+D+I
Fundaciones.	Administración y financiamiento de la I+D+I	Administración y financiamiento de la I+D+I

I+D= Investigación y desarrollo.

I+D+I= Investigación, desarrollo e innovación.

Fuente: Proyecto Estrategia Siglo XXI (2006) Volumen I. San José, Costa Rica.

El sistema nacional de ciencia y tecnología de Costa Rica, además está integrado por la Academia Nacional de Ciencias, la Asociación Costarricense para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología, el Sistema de Colegios Científicos Costarricenses, el Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial (CEGESTI), el Centro de Formación de Formadores y de Personal Técnico para el Desarrollo Industrial de Centroamérica (CEFOF), el Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), este último es quien articula las universidades públicas, las cuales, es importante señalar, son las que realizan la mayor parte de gasto de I + D. Desde, la *Ley número 7169 (1990)* se han impulsado iniciativas, tales como los Colegios Científicos, las Ferias Nacionales de Ciencia y

Tecnología; también, en los últimos años, se han conformado los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología, Encuentros Tecnológicos y Aulas Móviles. El sistema nacional de ciencia y tecnología comprende además, una serie de instituciones, cámaras, y organismos nacionales e internacionales y Ministerios que están vinculados al Sistema Nacional de Innovación de Costa Rica:

Al observar algunos indicadores de innovación, por ejemplo, el gastos en investigación y desarrollo (I + D), se debe indicar que Costa Rica no alcanza los mismos resultados a países similares, incluso está por debajo del promedio. De acuerdo a indicadores elaborados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica, se observa que para el período 1994-2003 Argentina, Brasil y México, en conjunto representaron el 90% de la inversión en investigación y desarrollo experimental (IDE) de la región, a escala mundial, la participación de América Latina y el Caribe representa un porcentaje cercano del 1,3% de lo invertido en IDE para el año 2003, para la zona africana el 0,2%, Oceanía el 1,1%, Europa el 28,2%, Asia el 27,3% y, América del Norte (EE.UU. y Canadá) el 41,9%. En concreto, en el período del año 1996 al año 2011, Costa Rica en promedio dedica un 0,38% para I + D en relación al producto interior bruto (PIB), Argentina destina alrededor del 0,50%, México el 0,39% y Uruguay el 0,27%; siendo destacable la tendencia creciente que muestra Costa Rica en particular, para el período en estudio de la presente investigación incluso, superando a países tales como Chile, México y Uruguay.

Cuadro No. 8.																	
Gastos en I + D como % P.I.B. ^a																	
País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Media ^{b)}
Costa Rica	0,30	0,29	0,26	0,33	0,39			0,36	0,37		0,43	0,36	0,40	0,54	0,48	0,48	0,38
Argentina					0,44	0,42	0,39	0,41	0,44	0,46	0,49	0,51	0,52	0,60	0,62	0,65	0,50
Chile	0,58	0,54	0,54	0,55	0,56							0,31	0,37	0,41	0,42		0,48
México	0,31	0,34	0,47	0,43	0,31	0,33	0,38	0,38	0,39	0,40	0,37	0,37	0,40	0,43	0,46	0,43	0,39
Uruguay	0,28	0,42	0,23	0,26	0,21		0,24										0,27
España	0,83	0,82	0,89	0,88	0,91	0,92	0,99	1,05	1,00	1,12	1,20	1,27	1,35	1,39	1,40	1,36	1,09
EE.UU.	2,53	2,44	2,58	2,63	2,68	2,64	2,55	2,55	2,49	2,51	2,55	2,63	2,77	2,82	2,74	2,76	2,62

Nota: a) en blanco datos no disponibles

b) media de años disponibles

Fuente: Elaboración propia a partir de Indicadores del Banco Mundial.

En términos generales, Costa Rica tiene notas satisfactorias respecto al desarrollo económico, humano e institucional; no obstante, en cuanto a la infraestructura productiva, científica y tecnológica, los resultados no son los más favorables para el desarrollo tecnológico y la innovación (Cruz, A.; Macaya, G. (compiladores): Proyecto Estrategia Siglo XXI, 2006). Lo anterior puede ser consecuencia, entre otras cosas, de la escasa inversión en investigación y desarrollo (I + D), tanto del sector público como del sector privado, fenómeno que se repite, en general en los países de América Latina, no sucede lo mismo en los EE.UU. y Japón, países en los que la principal inversión en I + D se genera desde las empresas del sector privado.

Los productos innovadores y los aportes de la I+D han sido limitados, existe una baja inversión en I + D alrededor del 0,3% del producto interior bruto (PIB) para el año 1999, en tanto, en los países avanzados se invierte cerca del 2,3% del PIB De esa inversión, para el año 1998, el 25% provenía del sector productivo, el 10% de organismos internacionales y, la mayoría de la inversión, del sector público⁸.

Costa Rica cumple sistemáticamente respecto al gasto social en educación, estipulado desde su Carta Magna, no así con relación a los fondos de investigación y desarrollo e innovación, los cuales tienen un fuerte componente de empréstitos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y otras entidades. Los resultados determinados en el estudio de Cordero-Mata (2009) para Costa Rica establecen que la investigación científica y tecnológica y la ¿innovación? local tienen un perfil público y transnacional.

Aunque el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) ejecutan fondos, la proporción mayor para investigación científica y tecnológica procede de las universidades públicas, tales como el Fondo Especial de la Educación Superior (FEES) o los fondos de incentivos, fondos para la prestación de servicios científicos y tecnológicos y fondos de la cooperación internacional. Debe indicarse que no solo debe revisarse lo relativo al volumen de fondos, sino también su aplicación, ya que, en términos generales, se esta destinan principalmente a la investigación

⁸ Desde diversos estudios, se indica que en los países pequeños e industrializados se recomienda que el porcentaje de I +D del sector privado, sea cercano al 50% (Cruz, A.; Macaya, G. (compiladores): Proyecto Estrategia Siglo XXI, Volumen II, 2006).

básica, siendo necesario incrementar la investigación aplicada y de desarrollo hacia al mercado. Existen dos fondos de capital de riesgo privado en el país, que invierten en empresas de base tecnológica, en particular empresas que producen software. También existen dos programas públicos que ofrecen fondos no reembolsables y préstamos especiales para financiar proyectos empresariales de innovación, como el de Banca de Desarrollo del Banco Nacional de Costa Rica (banco estatal) y los Fondos del Programa de Apoyo a Pequeña y Mediana Empresa (PROPYME) según la *ley 8262 " Ley de Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas "*.

Por otro lado, existen avances: en el campo jurídico, por ejemplo, se han decretado leyes sobre incentivos fiscales, en la *ley 7169, artículos 46 y artículo 81*, en 1990 y, aunque más tarde fueron derogadas, se han generado otras leyes, tal como la *ley número 7293*, artículo sobre exención para la importación de equipos informáticos, la *ley 7832* respecto a la importación de cables y equipo para el cableado submarino, la *ley 7447* referida la exención fiscal para ciertas importaciones.

En Costa Rica existe un potencial científico y tecnológico, especialmente en las ciencias agrícolas, biológicas, tecnologías de información y comunicación (TIC) con fuerte patrocinio del gobierno y apoyo activo de la comunidad académica. La oferta académica en el país comprende todas las áreas de conocimiento, generándose un ligero incremento en los campos de ingeniería e informática, el cual, puede producir cierto desarrollo, en las áreas de tecnologías de información y de telecomunicaciones " *se ha dado un ligero incremento en el área de ingeniería e informática, debido al auge y desarrollo de las tecnologías de información y telecomunicaciones* " (Cruz, A.; Macaya, G. (compiladores): Proyecto Estrategia Siglo XXI, Volumen II, 2006; 11). No obstante, no existe un predominio de estas disciplinas, aspecto necesario para acelerar procesos innovación, en Costa Rica.

En aspectos concreto, por ejemplo, el mayor número de investigadores se localiza principalmente en las universidades públicas y, tal como se ha indicado, en Costa Rica, la inversión en investigación y desarrollo (I + D) mayoritariamente, se realizan en éstas universidades; por tanto, es pertinente intentar identificar los principales rasgos de la participación de las universidades en la investigación, desarrollo e innovación (I + D + i), en Costa Rica. En el siguiente apartado se analiza más detalladamente ¿Que? y ¿Cómo? es su participación en estos campos.

El sistema universitario, en Costa Rica esta constituido por cuatro universidades públicas y alrededor de 50 universidades privadas. Para el año 2003, el número de graduados procedía, en su mayoría, de las universidades públicas, para todos los niveles, las carreras con más salidas eran las de ciencias sociales y educación 75%, ciencias básicas 5,5%, ingenierías 6% de acuerdo a cifras del Proyecto Estrategia Siglo XXI, Volumen II (2006).

Según datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), el porcentaje de graduados en ciencias sociales en Costa Rica era cercano al 70%, siendo el promedio para América Latina menor al 40%, para ciencias exactas y naturales en Costa Rica del 8% y para Latinoamérica del 12%, en ingenierías y tecnologías la cifra es menor al 1% y para América Latina el 15%. Sin duda, estos resultados indican que Costa Rica debe incrementar el número de graduados en ingenierías y tecnologías en los próximos años, como uno de los aspectos urgentes que pueden contribuir a su desarrollo tecnológico y dirigir a la sociedad costarricense a procesos de producción y desarrollo basados en el conocimiento.

Actualmente, existen cerca de veintiocho redes temáticas con cerca de veintiún proyectos de investigación pre competitiva involucrando a las tres universidades públicas, veinticinco centros de investigación y alrededor de veinticinco empresas. En Costa Rica existen alrededor de 200 unidades de investigación en áreas científico tecnológico, con un promedio de seis personas en cada unidad, existiendo limitaciones de financiamiento de equipo y materiales, de la cuales 129 unidades incluyen áreas consideradas científicas y tecnológicas, ciencias exactas y naturales, ingenierías, ciencias agropecuarias y ciencias de salud; localizadas cerca del 78% en el sector de la educación superior pública o privada; en el caso, de las unidades de investigación del sector privado (6,4%) comprenden áreas de ingenierías y tecnología, en términos generales, la investigación es aplicada.

Cuadro No. 9.
Costa Rica: Alianzas entre Empresas y centros de investigación, 2003.

Empresas	Centro de investigación
SCM Metrología	Núñez & Asociados
Desarrollos AKA S.A.	Centro Nacional de Producción más Limpia CNP+L
Spoerl & Asociados S.A.	Centro de Formación de Formadores y de Personal Técnico para el Desarrollo Industrial de Centroamérica
Internexo del Este S.A.	Dimerca Consultores de Calidad
Kinetos S.A.,	Investigación y Desarrollo Kinetos
AS – SUKKAR S.A.	Laboratorio de Investigación de Desarrollo en Tecnología Química (LIDETEQ) de la Escuela de Química, UNA
Premio Incentives, S.A.	Coral Technologies
SENSOROMANAS S.A.	Unidad de Asistencia Técnica a la Industria (UATI)
Corporación Robbisa Int. S.A.	Unidad de Asistencia Técnica a la Industria (UATI)
EPI Envases Plásticos Industriales S.A.	Unidad de Asistencia Técnica a la Industria (UATI)
Desarrollos AKA Precisión S.A.	Unidad de Asistencia Técnica a la Industria (UATI)
Instamasa S.A.	Unidad de Asistencia Técnica a la Industria (UATI)

Fuente: Memoria Ministerio de Ciencia y Tecnología MICIT (2003) San José Costa Rica.

De acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en cuanto a la vinculación de los centros de investigación de las Universidades Estatales y el Sector Productivo, las rutinas de trabajo que se están iniciando son muy débiles. De hecho, la dedicación de las universidades a actividades de innovación tecnológica, servicios de I+D y venta de productos fue de tan sólo un 6,3%, 11,7% y 2,1% de su tiempo, respectivamente; existen casos de éxito continuo en la vinculación científico tecnológico con la empresa con el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Centro de Formación de Formadores de Personal Técnico para el Desarrollo Industrial de Centroamérica (CEFOF) y Centro de Gestión Tecnológica (CEGESTI).

Desde hace varias décadas, a través de proyectos de extensión o acción social, las universidades públicas en Costa Rica han establecido vínculos con la sociedad; sobre todo en campos tales como agricultura, sector alimentario, industrial y educativo, las universidades públicas costarricenses, en términos generales, han incluido la investigación y la extensión o acción social, dentro de sus misiones. Desde la *Ley 7169 del 01/08/1990* de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnología, se otorgó facultades a las universidades y autorización para la venta de bienes y servicios, relacionados a los proyectos investigación, desarrollo tecnológico y consultorías.

No obstante, puede indicarse que aún, los vínculos universidad - empresa no tienen un desarrollo endógeno ni sistémico; faltan mecanismos de transmisión de información eficientes; se carece, en general, de una visión a largo plazo, las unidades de servicios adolecen de infraestructura, recursos adecuados, de experiencia, debe evolucionarse hacia más programas de investigación, desarrollo e innovación (I + D + i) más que a servicios de capacitación y educación, hay necesidades de recursos humanos especializados en gestión de la I + D + i. La configuración débil de vínculos entre la universidad y la industria y la ejecución de I + D inicialmente, fue enfocada utilizando las interpretaciones desde un modelo de análisis lineal sobre la innovación, por lo que la investigación respondía a: decisiones internas a las unidades de investigación, de la disponibilidad de recursos internos y de los flujos internacionales.

Costa Rica pretende posicionarse en la producción de bienes y servicios basados en la tecnología y el conocimiento, para lo cual, las instituciones y las empresas deben configurar un sistema nacional innovación (SIN) que respalde la transformación productiva. A pesar de que se ha venido configurando el sistema nacional de ciencia y tecnología del (SNCYTCR), la ciencia y la tecnología aún no son una prioridad en la agenda nacional; tampoco el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) tiene un papel protagónico que genere mayor capacidad de acción y claridad en las competencias con otras instituciones.

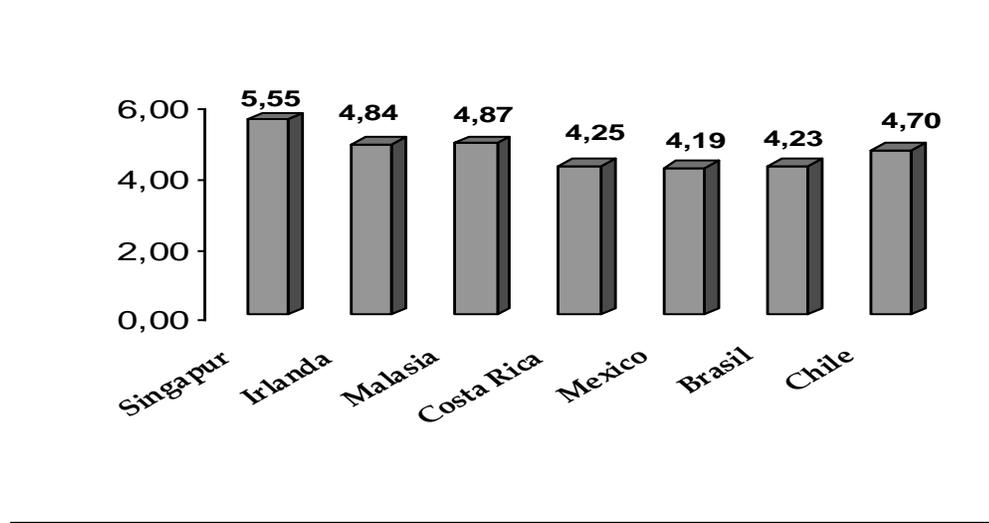
En términos generales, el país muestra ciertas transformaciones para su desarrollo científico y tecnológico, aunque la ciencia, y la tecnología no son todavía actores protagónicos; por otro lado, Costa Rica ha alcanzado una posición competitiva relevante en la región y respecto a determinados competidores, aspectos todos ellos analizados en los siguientes apartados.

2. Nivel de competitividad de la economía costarricense.

Al analizar el informe más reciente *The Global Competitiveness Report 2009-2010* del Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*), se desprende que el índice de competitividad global (*global competitiveness index GCI 2009-2010*) de países de cierta similitud, tales como Irlanda, Malasia y Singapur es superior al de Costa Rica; según el informe el país aparece en la posición 55 de un total de 133 países, siendo destacable que el índice GCI del país es el más elevado entre los países de América Latina, con excepción de Chile, y, además, en los

últimos años ha avanzado posiciones en el ranking general (incluso desde el 2008-2009 avanzó cuatro posiciones).

Grafico No. 1.
Índice de Competitividad Global.
(*Global Competitiveness Index GCI*). Score, 2009-2010.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de *The Global Competitiveness Report 2009-2010* del *World Economic Forum*

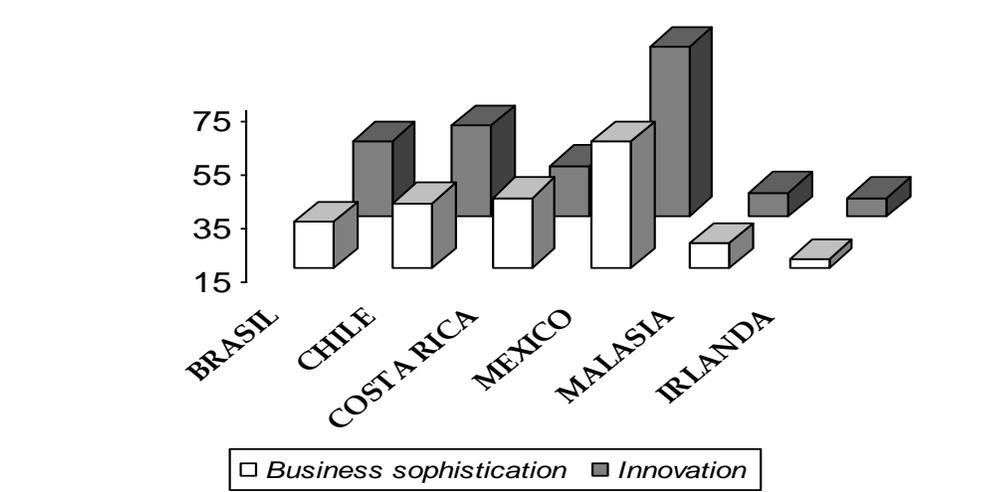
Costa Rica aparece clasificada según el informe del *World Economic Forum* como *efficiency-driven (stage 2)*⁹. Con relación al índice GCI en uno de sus componentes, los llamados requerimientos básicos (*basic requirements*), Costa Rica se ubica muy por debajo de Irlanda, Malasia, México y Singapur; incluso, de acuerdo lo que se refiere al pilar de estabilidad macroeconómica, el Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*) señala el poco avance en este apartado.

En el componente *efficiency enhancers* que incluye los pilares de educación, eficiencia de los mercados laborales y financieros, preparación tecnológica y tamaño de mercado Costa Rica no logró superar a estos países, solo supera a México en preparación tecnológica y en el pilar de educación es donde obtiene notas importantes, según *World Economic Forum* (2009).

⁹ Que comprende un nivel de desarrollo de ingresos medios-altos, de desarrollo avanzado, en el cual, los procesos productivos deben empezar a ser más eficientes y se deben incrementar las calidades de los productos: " *competitiveness is increasingly driven by higher education and training (pillar 5), efficient goods markets (pillar 6), well-functioning labor markets (pillar 7), sophisticated financial markets (pillar 8), a large domestic and/or foreign market (pillar 10), and the ability to harness the benefits of existing technologies (pillar 9)*"; (World Economics Forum, 2009; 20).

En las categorías de sofisticación en los negocios e innovación, muestra un nivel inferior a los países indicados. En lo correspondiente a la sofisticación en los negocios ¹⁰ Costa Rica solamente supera a México, en tanto, respecto al ‘ pilar ’ de *innovation* supera a todos los países de América Latina y esta a diez puntos de Irlanda y Malasia, resultado muy importante para su posicionamiento a nivel internacional.

Gráfico No 2.
Costa Rica: Posición en Índices de *Business Sophistication and Innovation*. (2009-2010)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de *The Global Competitiveness Report 2009-2010* del *World Economic Forum*

Si se considera solamente los aspectos relacionados con el desarrollo y ambiente empresarial, que incluyen la capacidad de los sectores productivos para generar innovación mediante la adopción, adaptación y creación del conocimiento científico y tecnológico, Costa Rica muestra bajos niveles de competitividad. A pesar de una clara apertura comercial, promoción de las exportaciones y atracción inversión externa directa (IED), no se cuenta con un plan y estrategias nacionales acerca del tema de las exportaciones, que identifiquen prioridades, establezca la dirección y permitan asignar recursos, además de establecer reglas del juego consistentes que permitan a las empresas dirigir y realizar inversiones con base en sus proyecciones y disminuir incertidumbres, para a continuación focalizar los esfuerzos en mejorar la productividad e incrementar la capacidad nacional de innovación.

¹⁰ Factor que sería indicativo de una mayor eficiencia en la producción de bienes y servicios, permitiendo el incremento de la productividad y reflejando las condiciones del país para realización de negocios: “*Business sophistication is conducive to higher efficiency in the production of goods and services. This leads, in turn, to increased productivity, thus enhancing a nation’s competitiveness. Business sophistication concerns the quality of a country’s overall business networks as well as the quality of individual firms’ operations and strategies*” (World Economic Forum, 2009; 20)

Costa Rica muestra cierto liderazgo en Latinoamérica, en diversos índices económicos, de desarrollo y sociales comparables a países desarrollados y, tal como se ha determinado anteriormente, en las últimas décadas el país ha tenido cierto desarrollo científico y tecnológico; sin embargo, los resultados no alcanzan el promedio cuando se involucra a países más competitivos; así también, de forma similar, muestra un menor retraso tecnológico respecto de los países latinoamericanos, pero, no obstante, su desempeño no se encuentra a la altura de otros países.

Costa Rica aspira a posicionarse estratégica e internacionalmente como una economía basada en conocimientos que atrae inversiones externas y se inserta en mercados mundiales más efectivamente. Esta estrategia puede tener cierto sentido si se considera que la expectativa de crecimiento económico e índices de desarrollo humano de Costa Rica son superiores a los de Brasil, México y Panamá, según datos del *World Economic Forum* (2000, 2004) y del Programa Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

En los siguientes apartados, se exploran las capacidades tecnológicas de las empresas costarricenses: en primer término, se examina su relevancia en la producción y las exportaciones, estudiando si las empresas están priorizando dentro de sus estrategias la tecnología y la innovación como componentes de desarrollo; seguidamente, se hace una comparación entre las firmas con y sin inversión extranjera directa (IED) para, posteriormente, explorar en los últimos apartados del presente capítulo los efectos directos de la IED en la economía costarricense.

3. La relevancia del sector de manufactura avanzada: ¿se ha generado una transformación productiva en Costa Rica?

Tal como se ha señalado la oferta productiva y las exportaciones de Costa Rica se ha venido dirigiendo, desde las últimas décadas del siglo XX en particular, hacia sectores productivos de alta tecnología, por ejemplo, la manufactura de dispositivos médicos, de componentes electrónicos, de microprocesadores, de componentes y dispositivos automotrices; estando claramente asociado éste fenómeno a la instalación de empresas extranjeras.

Es de notar que el conjunto empresarial costarricense está compuesto por un elevado número de pequeñas empresas (MICIT/INEC, 2009); sin embargo, en la estructura del valor bruto de la producción, el mayor aporte a la producción es realizado por las grandes empresas (Yong, 2008), principalmente *filiales* de multinacionales. Resultados reflejados también en las exportaciones, en especial en el sector industrial, y de forma pronunciada en el sector eléctrico y electrónico, indicando la escasa participación relativa en el mercado internacional por parte de las empresas esencialmente, con una participación de capital nacional. Los sectores productivos de Costa Rica que realizan una mayor contribución al PIB para el período 1998 al 2008 son los siguientes: 1. La industria manufacturera (30%), 2. La agricultura, silvicultura y pesca (13%), 3. El comercio, restaurantes y hoteles (22%), 4. El transporte, almacenaje y comunicaciones (17%).

A nivel sectorial, en primer término, en el caso del sector textil, debe indicarse que, durante varias décadas, la actividad manufacturera se caracterizó por procesos de maquila masiva, y más recientemente se está dirigiendo hacia una producción más especializada, incluyendo servicios como control de calidad y la ingeniería de plantas. La industria agroalimentaria presenta un crecimiento importante desde la década de los años noventa, sobre todo en el apartado de alimentos y bebidas. La industria química y la del plástico muestran una baja participación en el total de exportaciones, interpretándose esto como un estancamiento. En otros sectores, tales como la industria de los medicamentos, las exportaciones muestran una participación estable en los años noventa, teniendo un mayor crecimiento en la presente década. En el desarrollo de nuevas tecnologías de información y telecomunicación, Costa Rica es un actor novel en un primer momento, la producción se localizó en soluciones empresariales de *software*, incrementándose el número de empresas domésticas en los últimos años.

Hacia finales de la década de los noventa, las actividades productivas del sector industrial relacionadas al sector eléctrico y electrónico empezaron a tener un peso relativamente importante dentro del total de las exportaciones. El comportamiento de la especialización de las exportaciones en el sector industrial se mantiene a lo largo de la presente década: incluso, con una tendencia creciente. Costa Rica destaca recientemente en la producción de *circuitos integrados*, y tal como se determina más adelante mediante la tabla de *input output* elaborada para el estudio, los resultados son favorables hacia la producción generada,

considerando la importante contribución del insumo mano de obra, en el valor agregado producido.

En los siguientes apartados, se analiza la evolución de los bienes producidos en el sector electrónico, en la última sección del presente capítulo se exploran la contribución y peso de las exportaciones e importaciones del sector al productos interior bruto

En primer término, de acuerdo a datos de la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER) se debe indicar que a partir del año 2000 los principales productos de exportación del sector electrónico son: los *circuitos integrados y otras partes para circuitos modulares*, en cuanto, a las importaciones se refieren principalmente a *semiconductores de óxido metálico y otros circuitos integrados monolíticos*. Para el año 2008, las exportaciones incluyen los *circuitos integrados* y aparecen ya dentro de las exportaciones las *microestructuras electrónicas y partes para computadora*, siendo las importaciones principalmente también en las partidas de *circuitos integrados y microestructuras electrónicas y circuitos impresos*; siendo la cuestión fundamental que se plantea cuál es el valor agregado de la actividad productiva.

Cuadro No. 10.
Costa Rica: Evolución de los 15 principales productos de exportación.
(Millones de US\$). Período 2001-2008.

Descripción	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Circuitos integrados y</i>								
1 <i>microestructuras electrónicas</i>	45,7	43,7	82,2	253,30	803,30	1.211,20	1.438,80	1.060,80
2 <i>Partes para computadora</i>	788,6	897,6	1372	897,80	678,80	633,30	1.015,40	1.047,80
3 Banano	502,5	469,1	548,3	532,90	477,10	609,70	660,40	680,20
4 Piña	142,2	159	207,6	256,30	325,60	429,60	484,50	572,90
Equipos de infusión y transfusión								
5 de sueros	257,8	334,8	436,9	439,70	400,30	451,50	482,50	455,90
6 Café oro	162,5	165,3	190,7	199,60	230,60	227,40	252,90	327,80
7 Medicamentos	173,1	177,1	202,9	227,40	229,00	255,50	289,10	319,40
8 Textiles	677,5	689,9	586,1	547,70	527,60	476,70	428,90	317,70
9 Prótesis de uso médico	15,1	22,3	36,6	32,60	38,70	42,30	58,80	273,90
10 Otras preparaciones alimenticias	70,6	111,1	133,1	140,50	146,80	157,50	185,30	218,40
11 Cables eléctricos	32,4	24,6	27,1	53,00	76,70	151,80	156,00	164,30
12 Llantas	31,6	39,9	45,6	75,20	99,70	107,20	122,10	151,40
13 Otros dispositivos de uso médico	n.p.	n.p	n.p	37,40	98,30	134,10	159,80	150,60
14 Aceite de Palma	22,9	34,6	54,8	63,40	69,10	53,10	111,50	140,10
15 Jugos y concentrados de frutas	46,5	57	55,7	69,90	73,90	102,70	141,40	133,50

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER). Estadísticas de Comercio Exterior (2008). San José, Costa Rica.

Entre las principales empresas exportadoras, destaca la importancia, dentro del total, de la transnacional *Intel Corporation* (Componentes Intel de Costa Rica)¹¹ apareciendo como la principal empresa exportadora, no solo del sector eléctrico y electrónica sino también del sector industrial, desde el inicio de la presente década, resultado llamado de distintos foros académicos y empresariales como el “*efecto Intel*”. Respecto al número de empresas participantes en el sector, a la luz de información analizada, algunas de las empresas que aparecen entre las principales quince para el año 2003 no aparecen para el año 2008; aunque también se debe señalar que se han incorporado nuevas empresas, siendo importante indicar que, en ciertos casos, el arraigo de las empresas extranjeras es superior a una década. De todas formas como se ha determinado en el presente estudio, en el caso costarricense, el capital extranjero se ha dirigido principalmente, a las grandes empresas, *filiales* de multinacionales vinculadas al sistema productivo internacional.

Como se ha determinado existe una concentración respecto al número de empresas, situación que es similar respecto a los mercados de destino, aunque han cambiado los principales destinos, así por ejemplo, para los años 2002-2003, el principal destino era los EE.UU., situación que cambia para los años 2007-2008, período en el cual, el país los EE.UU. son relevados a un segundo lugar con una disminución de 20 puntos, apareciendo China, con una participación superior al 30% del total.

Cuadro No. 11.
Costa Rica: Exportaciones valor FOB de las principales empresas del Sector Electrónico (de las 100 principales empresas del Sector Industrial).
Período 2003-2008. (Millones de US\$).

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Componentes Intel de Costa Rica, S. A.</i>	1.408,3	1.102,1	1.447,3	1.832,1	2.483,9	2.115,5
Trimpot Electronicas, Limitada	40,3	46,8	47,2	92,8	69,2	75,5
Teradyne de Costa Rica, S. A.	45,5	51,6	70,0	87,9	63,2	56,4
Panduit de Costa Rica Limitada	n.p.	n.p.	28,9	33,9	37,7	45,0
Remecinc S.R.L.	65,3	142,6	168,7	106,4	n.p.	n.p.
Sawtek S.R.L.	89,2	81,2	n.p.	58,6	n.p.	n.p.
Wai Semicon Limitada	n.p.	23,2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.

Nota: dato no disponible (n.p.)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Promotora del Comercio Exterior (PROCOMER) Estadísticas de Comercio Exterior (2008) San José. Costa Rica

¹¹ www.intel.com/Costarica/costarica_07-04-2010

El volumen total exportado se concentra en número reducido de empresas, de acuerdo a datos de la PROCOMER (2008) por ejemplo, para el año 2003, si bien el mayor número de empresas exportadoras esta localizado dentro del rango de valor exportado menor a \$100.000, con un porcentaje cercano al 62%, el mayor volumen exportado es realizado por un número reducido de empresas (17%), las cuales, sin embargo, exportan el 96% del total de volumen exportado, revelando así la concentración de las exportaciones en un pequeño número de empresas, mismas que están caracterizadas como grandes empresas, con vinculación al sistema productivo internacional y producción de bienes y servicios intensivos en tecnología.

Al analizar la situación para el año 2008 se determina que el fenómeno se mantiene prácticamente invariable. En síntesis, el perfil general de las empresas exportadoras, en el sector industrial de Costa Rica, está caracterizado por un número reducido de *filiales* de multinacionales, localizadas en el régimen exportación de *zonas francas*, que realizan, prácticamente, el total de las exportaciones.

Al analizar los 25 productos primordiales de importación de Costa Rica, el principal de acuerdo a la clasificación del *sistema arancelario centroamericano (SAC)* corresponde a la partida número *8542 circuitos integrados y microestructuras electrónicas*. Como se determinado el producto de exportación más importante es precisamente la partida SAC *8542 circuitos integrados y microestructuras electrónicas*, deduciéndose la relevancia del componente de insumo importado que contiene este producto, por lo que, en los siguientes apartados, se espera interpretar si el proceso productivo corresponde básicamente a un proceso de ensamblaje y cual es el valor agregado.

Cuadro No. 12.
Costa Rica: Evoluciones de los 25 principales productos de importación.
Período 2004-2008. (Millones de US\$).

Partida	2004	2005	2006	2007	2008
2710 Derivados de Petróleo	544,2	790,1	956,3	1078,7	1590,4
<i>Circuitos integrados y microestructuras</i>					
8542 <i>electrónicas.</i>	1131,7	1537,8	1842,8	1538,3	1479,4
2709 Petróleo Crudo	149,5	208,5	295,1	350,4	468,9
8703 Automóviles	247,7	275,5	310	462,3	464,3
3004 Medicamentos	228,5	256,1	287,4	369,2	427,4
8534 <i>Circuitos impresos</i>	11,9	94,9	299,4	427,6	406,2
<i>Partes para máquinas de procesamiento de</i>					
8473 <i>datos</i>	139,1	140,5	114,4	86	267,6
8517 Teléfonos (incluidos los teléfonos celulares)	36,3	58,6	61,3	140	214,6
8704 Vehículos para transporte de mercancías	57,9	70,6	95	177,2	207,2
1005 Maíz	91,4	77,1	88,1	143,8	190,5
4804 Papel y cartón Kraft	152,2	155,6	177,2	185,8	169,6
<i>Máquinas para procesamiento de datos</i>					
8471 <i>(computadoras)</i>	125,2	142,6	165,6	163,2	166,5
<i>Productos laminados planos de hierro o</i>					
7209 <i>acero</i>	76,9	83,5	109,8	108,3	159,9
7408 Alambre de cobre	40,9	58,2	123,1	111,9	131,7
3808 Insecticidas, fungicidas y demás plaguicidas	100,5	109,2	106,8	114,9	130,4
3102 <i>Abonos minerales o químicos nitrogenados</i>	30,6	53,7	40,8	52,8	128
<i>Productos laminados planos de hierro o</i>					
7208 <i>acero</i>	42,9	59,6	62,7	69,7	124
3901 Polímeros de etileno en formas primarias	69,3	84,3	102	107,5	120,6
7207 <i>Productos intermedios de hierro o acero</i>	21,1	31,9	57,2	88,9	120,3
8544 Hilos y cables eléctricos	50	54,7	80,2	104,1	119,4
1001 Trigo	42,3	49,7	44,8	60,3	116,6
1201 Soja	76,7	64,9	67,1	107	112,8
8443 Máquinas y aparatos para imprimir	23,8	9,4	16,8	80,7	108,1
9018 Instrumentos y aparatos de medicina	91,2	89,7	114,7	108,4	106,9
<i>Las demás placas, láminas, hojas y tiras de</i>					
3920 <i>plástico</i>	41,7	48,8	59,3	74,7	95,8
Otros	4644,6	5192,4	5853,2	6642,8	7746,2
Total	8268,1	9797,9	11531,1	12954,5	15373,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Promotora del Comercio Exterior (PROCOMER) Estadísticas de Comercio Exterior (2008) San José. Costa Rica

Si bien la partida número 8542 *circuitos integrados y microestructuras electrónicas* tiene la mayor participación relativa tanto en el total de las exportaciones como en las importaciones, se debe señalar que se generan más actividades productivas dentro sector electrónico. Para ampliar sobre este aspecto, en el Anexo metodológico se listan las principales empresas según sector electrónico: debe indicarse que las principales ramas de actividad incluyen: los componentes electrónicos, los componentes electrónicos automotrices, los contratistas de manufactura, datos y diseño, el desarrollo de software, electrónica de consumo, la ingeniería

y reparación de tarjetas de circuito impreso, ingeniería y software, microondas y telecomunicaciones, microprocesadores, semiconductores y sensores.

Hasta este momento se han obtenido algunos resultados importantes sobre la evolución de la inversión extranjera directa (IED) en Costa Rica, del comportamiento de las exportaciones y cuáles son los principales sectores de producción del país. Este ejercicio ha permitido determinar, entre otras certidumbres, que la IED principalmente se ha dirigido hacia el sector industrial: primordialmente ha sido realizada por empresas de alta tecnología, y que la misma ha sido ejecutada, esencialmente, bajo el régimen de exportación de *zonas francas*

A pesar de que las empresas domésticas tienen baja participación relativa en el mercado internacional, se considera fundamental determinar si ha existido algún aprendizaje a partir de los mecanismos y formas de exportar de las empresas extranjeras, dado que las actividades de exportación requieren, entre otros: de una red de distribución, de infraestructura de transportes, cumplimiento de acuerdos regulatorios, aspectos todos ellos sobre los cuales las multinacionales poseen información y redes, y de los cuales pueden aprender las empresas locales. Para tal efecto, en las siguientes secciones, se hace previamente una comparación del *performance* de las empresas domésticas y extranjeras, examinando las capacidades tecnológicas de las mismas.

4. ¿Existe un contexto empresarial tecnológico e innovador en Costa Rica?

Las actividades de innovación que realiza el sector empresarial costarricense más frecuentes corresponden a la compra de bienes de capital; la investigación y desarrollo (I+D) interna y externa también son significativas; las actividades dirigidas a lograr algún tipo de innovación en producto, proceso, o de tipo organizacional, tienen un porcentaje elevado. El porcentaje de empresas que indican haber realizado alguna actividad de innovación, es cercano al 90%, sea para innovaciones de producto, proceso o innovación organizacional (MICIT/INEC, 2009).

Cuadro No. 13.
Costa Rica: Porcentaje de empresas que han realizado actividades dirigidas a generar innovaciones (2008).

Según orientación de los esfuerzos: a cambios, mejoras y/o innovaciones en....					
Actividades	Producto	Proceso	Organización	Comercialización	A cualquier tipo de innovación
I + D interna	44,0	31,5	17,8	21,2	50,9
I + D externa	16,2	11,1	5,5	8,5	21,0
Bienes de capital (maquinaria y equipo)	43,6	48,3	21,6	22,0	60,6
Hardware	28,5	28,5	35,2	19,6	50,7
Software	29,1	29,7	32,9	22,0	51,3
Contratación de Tecnología (existente)	18,2	17,0	12,3	9,5	26,7
Ingeniería y diseño Industrial (<i>in house</i>)	18,8	18,0	8,9	7,3	23,0
Gestión (<i>in house</i>)	17,8	14,3	13,5	10,1	24,6
Capacitación	37,6	37,6	33,5	20,4	56,0
Consultoría (para cambios novedosos)	18,2	14,7	17,2	10,9	29,7
Al menos algún tipo de actividad de innovación	75,4	71,9	60,8	51,9	87,5

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2009) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación. 2008 MICIT San José. Costa Rica.

Destaca el hecho de que los mayores porcentajes se sitúan en las innovaciones de proceso y organizacional, aunque existen innovaciones de producto y comercialización relevantes. Es de notar que las innovaciones se dirigen principalmente al mercado doméstico aunque son algo relevantes las relativas a innovaciones de comercialización y de servicios para el mercado internacional.

Cuadro No. 14.
Costa Rica: Empresas innovadoras respecto al total de empresas
Según tipo de innovación, 2006-2011
- Porcentajes respecto al total de empresas-

Tipo de innovación	2006-2007	2008	2009	2010-2011
Innovación de Producto/Servicio	75,6%	69,5%	65,5%	68,0%
Innovación de Proceso	65,0%	56,6%	49,2%	62,7%
Innovación Organizacional	46,7%	36,0%	31,4%	41,5%
Innovación de Comercialización	55,4%	45,7%	39,8%	43,7%

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2006-2007, 2008,2009, 2010-2011) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación. MICIT San José. Costa Rica.

La instalación de las *filiales* de multinacionales, en algunos casos con una presencia superior a una década¹², ha implicado el acceso a nuevas tecnologías, condiciones las cuales, han llevado a que disminuya la incertidumbre a innovar, y se incremente la probabilidad de imitar. Resultados todos ellos que parecer revelar la existencia de *spillovers* concernientes al efecto de imitación o demostración, aspectos todos ellos testados en el capítulo siguiente.

La inversión en investigación y desarrollo (I + D) muestra una tendencia creciente; es de destacar el incremento que ha tenido el gasto en las pequeñas y medianas empresas., datos relevantes, ya que, no hace mucho tiempo tal como lo indica Katz (2000) el gasto en I + D en América Latina, en general, no superaba el medio punto porcentual respecto al producto interior bruto.

Un asunto relevante esta referido a si esta inversión en I + D forma parte fundamental del negocio de la empresa o si es concerniente a un gasto que no es continuo, al respecto debe señalarse que, en este aspecto, los porcentajes están alrededor del 50% en ambos sentidos, tanto para actividades continuas como para las ocasionales. Lo anterior indica la necesidad hacia futuro para que los gastos en I + D sean una partida presupuestaria constante y creciente, condición necesaria aunque no suficiente para potenciar los procesos de innovación.

Por otro lado, además del efecto de imitación o demostración al observar las nuevas tecnologías, en este caso inexistentes en el *host market*, en el cual no hay competencia, la entrada de multinacionales puede haber inducido a las empresas domésticas a volverse más eficientes, adquirir nuevas tecnologías y destinar más recursos a la I + D y a la innovación, en este caso para adaptarse a las nuevas condiciones de competencia, surgiendo así ciertas cuestiones tales como: ¿las empresas extranjeras adoptan más rápido que las firmas domésticas las nuevas tecnologías? y ¿cuáles son los factores que influyen para que se produzcan diferencias? Al respecto, Blomström, M. et al. (1999) mencionan que, en un estudio de Mansfield-Romeo (1980) en el Reino Unido, se determinó la existencia de cierta

¹² Un aspecto bastante relevante en la instalación de empresas extranjeras es el número de años de permanencia en el país receptor, de acuerdo a lo mencionado por Heijs (2006) según señalan (MacAleese; McDonald, 1978), cuanto mayor sea el número de años de la empresa extranjera en el mercado, existen mayores probabilidades de que se generen externalidades (eslabonamientos hacia atrás). Al respecto hay que destacar que algunas de las empresas instaladas en Costa Rica tienen una permanencia superior a una década.

relación entre los esfuerzos de las empresas domésticas hacia la innovación en respuesta a las tecnologías transferidas desde EE.UU. a sus filiales en el Reino Unido; asimismo, diversos estudios indican que frecuentemente las empresas extranjeras suelen acoger más activamente las nuevas tecnologías.

Cuadro No. 15.
Costa Rica: Porcentaje de inversión en Investigación y desarrollo (I + D) en relación con el valor de las ventas. Por tamaño de empresa.

Tamaño de empresa	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio
Pequeñas	0,44	0,37	1,01	1,02	0,86	0,73	0,57
Medianas	0,48	0,19	0,53	0,72	0,43	0,44	0,35
Grandes	0,43	0,22	0,25	0,16	0,36	0,30	0,26
Promedio Nacional	0,44	0,22	0,31	0,25	0,38	0,33	0,28

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2006-2007, 2008, 2009, 2010-2011) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación. MICIT San José. Costa Rica.

Quiero mencionar ahora que la tasa de crecimiento promedio del gasto en I + D varía según sea el tamaño de la empresa: así, por ejemplo, el mayor incremento promedio de 2007 al año 2011 corresponde a las empresas pequeñas y medianas, una tendencia similar a la observada para el ratio I + D en relación con las ventas, con un descenso entre los años 2010 al 2011, aunque siendo superior el indicador promedio para el período respecto al promedio nacional, observándose en el caso de las grandes firmas una propensión creciente a partir del año 2010. En virtud de la evidencia analizada, se desprende que la instalación de empresas extranjeras parece haber inducido a las empresas domésticas pequeñas y medianas a destinar más recursos a la I + D y a la innovación, resultados que se ajustan bastante bien a las proposiciones teóricas esgrimidas al respecto.

Por lo inmediatamente anterior, es importante establecer cuáles son las fuentes de origen de los recursos: al respecto debo señalar que las principales fuentes de financiación de las actividades de innovación comprenden los recursos propios (en especial, la reinversión de utilidades) y recursos de la casa matriz.

Cuadro No. 16.

Costa Rica: Principales fuentes de Financiamiento utilizadas por las empresas para la realización de actividades de innovación (2008).

Fuentes de financiamiento	Rango porcentual del financiamiento					
	0	1-25	25-50	51-75	76-100	100
Recursos propios de la empresa mediante reinversión de utilidades	50,2	4,0	11,4	3,2	31,2	27,5
Recursos propios de la empresa mediante aportes de los socios	73,4	4,8	7,7	1,9	12,2	11,4
Recursos de la casa matriz	82,4	2,5	3,9	0,7	10,5	9,8
Recursos de otras empresas del grupo	97,2	0,6	0,8	0,0	1,4	1,2
Recursos de proveedores	89,5	4,6	4,4	0,7	0,8	0,7
Recursos de clientes	91,8	3,8	1,8	0,8	1,8	0,9
Recursos de otras empresas (del mismo sector u otros, competidores o no)	98,4	0,4	0,4	0,0	0,8	0,7
Recursos de universidades (públicas o privadas)	98,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Recursos de fundaciones, asociaciones sin fines de lucro y ONG	98,4	0,8	0,0	0,4	0,4	0,2
Recursos de organismos públicos de fomento	99,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Recursos de la banca comercial	74,8	3,4	9,2	2,6	10,0	7,5
Recursos de organismos internacionales (BID, Banco Mundial, Unión Europea, etc.)	98,2	0,4	0,2	0,0	1,2	0,9

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2009) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación. 2008 MICIT San José. Costa Rica.

Notas: Porcentajes con respecto a las 433 empresas que realizaron alguna actividad de innovación.

Otro de los aspectos relevantes, en la generación de conocimiento y la promoción de procesos de innovación tiene que ver con la utilización de mano de obra con un nivel de educación elevado, por ejemplo, de ingenierías u otras ciencias duras; asimismo en tal sentido, también es oportuno considerar la temporalidad de contratación.

En primer término, al examinar el empleo total solamente según nivel de educación, se ha determinado un saldo favorable hacia la categoría de empleos de los profesionales y de ingenierías u otras ciencias duras, interpretándose como la creciente incorporación de capital humano con un nivel de educación elevado en los procesos productivos. Por otro lado, al calcular la tasa de crecimiento promedio de empleo según nivel de educación y tipo de contrato, se obtuvo que la tasa de crecimiento es mayor y positiva para los empleos temporales, siendo moderado en cuanto a los empleos permanentes; observando en cualquier caso, una disminución considerable en todas las categorías para el año 2009.

Así también, nuevamente se observan resultados más favorables en las variables estudiadas para el año 2008, sin embargo, el mayor incremento se produce para las categorías de empleo temporal y, en este apartado, en mayor medida, en cuanto al empleo de mano de obra con un nivel de educación técnica aunque, para los empleos permanentes principalmente empleo de profesionales y de ingenierías u otras ciencias duras si se observa un incremento en la tasa de crecimiento promedio moderado.

Cuadro No.17.
Tasa de crecimiento del empleo, según nivel de educación.
Período 2007-2009.

	2007	2008	2009	Promedio
<i>Permanentes</i>				
Educación básica e inferior	0,6%	-38,1%	6,4%	-10,4%
Educación Técnica	9,7%	-42,2%	-21,9%	-18,1%
Profesionales	7,1%	38,6%	-6,2%	13,1%
De ingenierías u otras Ciencias Duras	18,5%	17,8%	-8,2%	9,3%
Total	3,9%	-30,1%	-2,8%	-9,6%
<i>Temporales</i>				
Educación básica e inferior	74,4%	700,7%	-83,5%	230,5%
Educación Técnica	-37,1%	3613,6%	-91,8%	1161,6%
Profesionales	-88,0%	454,5%	-18,0%	116,2%
De ingenierías u otras Ciencias Duras	-84,6%	875,0%	-48,7%	247,2%
Total	1,9%	892,9%	-83,9%	270,3%
TOTAL				
Educación básica e inferior	1,0%	-31,5%	-3,0%	-11,2%
Educación Técnica	9,5%	-36,1%	-28,7%	-18,4%
Profesionales	5,2%	39,5%	-6,3%	12,8%
De ingenierías u otras Ciencias Duras	16,6%	19,9%	-9,1%	9,1%
Gran total	3,9%	-24,3%	-9,4%	-9,9%

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2008, 2009) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación MICIT San José, Costa Rica.

Por otro lado, desde la experiencia en economías innovadoras en los países desarrollados se considera importante que la inversión en I + D sea traducida en algún sentido en el incremento número de patentes y, finalmente en un mayor número de productos, procesos y servicios comercializados en los mercados; de lo contrario, los esfuerzos de elevar el gasto en I + D pueden resultar en una paradoja¹³. Álvarez; Molero (2004) señalan que la capacidad de las empresas para obtener patentes es relevante en el aprendizaje de las

¹³ Al estilo de lo que se menciona respecto a la paradoja europea, es decir, se han destinado importantes cantidades de recursos hacia la I + D en Europa, pero los resultados no la posicionan a la cabeza dentro de la llamada Tríada a nivel internacional (Dosi, G et al., 2006).

empresas domésticas, en la generación de conocimiento o eventualmente en su transferencia, considerando lo inmediatamente anterior a continuación, se explora el comportamiento del indicador del número de patentes; en un primer término, en el análisis se examina el total del número de patentes concedidas para el total de las empresas estudiadas para seguidamente, indagar el *performance* según tamaño y participación de capital extranjero.

Al respecto, debe indicarse que, aunque se vienen realizando esfuerzos para incrementar el gasto en I + D en Costa Rica, al menos en lo referente al número de patentes los resultados no son los más favorables. Se observa que el porcentaje de empresas que obtienen patentes es bajo, incluso el 87,1% indica no haber obtenido una patente en el año 2008. No obstante, es interesante que, aunque el porcentaje en el número de patentes obtenidas es bajo, el número de empresas que indicaba haber realizado alguna actividad de innovación es bastante elevado (alrededor del 90%), siendo su principal destino el mercado nacional.

Al estimar la tasa de crecimiento en el total del número de patentes concedidas para el período en estudio, se determina que existen diferencias notables entre el total de las patentes nacionales y las extranjeras, así por ejemplo, en el caso de las patentes nacionales se ha obtenido una tasa de crecimiento promedio para el período negativa mientras que, en el caso, de las patentes extranjeras existe un crecimiento promedio positivo; por otro lado, otro hecho destacable es que el incremento es mayor en el año 2008, siendo más considerable, en el caso de las patentes extranjeras para posteriormente, disminuir en el año 2009 en ambos tipos de patentes aunque, la disminución es más abrupta, en el caso, de las patentes nacionales.

Cuadro No. 18.
Patentes: nacionales y extranjeras
Tasa de crecimiento del número de patentes concedidas.
Período 2007-2011

Patentes	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio
Nacionales	-50,0%	50,0%	-33,3%	33,3%	25,0%	-6,7%
Extranjeras	180,0%	500,0%	3,6%	28,1%	11,0%	136,7%

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2008, 2009) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación MICIT San José, Costa Rica.

El país ha sido un importador de tecnología, ha experimentado cambios en la producción sectorial, que está en relación con la inversión de empresas extranjeras; las cuales, en general utilizan alta tecnología " *Desde la perspectiva del modelo de la triple hélice (...) la interacción de la esfera industrial con las otras hélices es limitada y su desarrollo tiene un componente transnacional importante* " (Cordero-Mata, 2009; 305).

Diversos autores señalan que el uso del intensivo del conocimiento inicialmente, corresponde a los sectores de *high technology* pero la reconfiguración puede extenderse hacia industrias tradicionales. Es entonces cuando surgen diversas preguntas, tales como si Costa Rica tiene las capacidades de absorción necesarias para que se alcance una transformación en la estructura interna del país, si existe un desarrollo de ciertos sectores, entre ellos, el sector electrónico, si se han generado cadenas productivas con las empresas locales o cómo ha interactuado la inversión extranjera directa (IED) en los patrones de producción costarricense, preguntas todas ellas relacionadas muy posiblemente a un proceso de " *enclave de exportación* " o *sistema de ´ maquila* o ensamble¹⁴. En los siguientes capítulos se espera responder a estas cuestiones previamente formuladas y, en el siguiente apartado, se examinan las formas de penetración de la inversión extranjera directa en las últimas décadas.

5. Principales rasgos de la inversión extranjera directa en Costa Rica.

En términos generales, los procesos de transnacionalización implementados en América Latina y, en el caso concreto, de Costa Rica, comprendieron en un primer momento, la aplicación del modelo agroexportador, basado en el uso intensivo de recursos naturales y humanos, y caracterizado por el uso incipiente de tecnologías. Posteriormente, en los años sesenta, se aplica la estrategia de sustitución de importaciones (ISI), que genera cierto desarrollo industrial. Durante este período el impulso de ciencia y tecnología se genera, esencialmente, desde el sector público, con un sistema nacional de innovación (SNI) más bien fragmentado

¹⁴ Diversos autores señalan el papel determinante que ha tenido la inversión extranjera directa en la transferencia tecnológica (Romer, 1986) y en la posible reducción de la brecha tecnológica del país receptor un " *catching up* ":

Más recientemente, en los años ochenta y noventa, se generan transformaciones estructurales y requerimientos que forman parte del proceso de internacionalización de las economías; con un impacto de carácter sistémico, incidiendo sobre todas las instituciones de la sociedad. " *Ha habido un marcado cambio en el patrón de especialización productiva y en los modos de inserción en los mercados mundiales de manufacturas, en la capacidad de generar nuevos puestos de trabajo, en el grado de heterogeneidad estructural prevaleciente en los distintos mercados* " (Katz, 2000; 7).

En general, las economías de la región muestran un patrón de especialización con actividades intensivas en recursos naturales y productos de " *commodities* " industriales, mientras que otras economías (algunas de ellas pequeñas, por Costa Rica) se dirigen hacia manufacturas avanzadas, tales como industrias de equipos de comunicaciones, componentes electrónicos, etcétera, en este sentido, debido muy posiblemente a las singularidades del país " *there is considerable evidence that FDI projects cluster together in particular countries. This may just be because of the underlying characteristics of the country, but is likely to also be because of 'herding', as one FDI project has a demonstration effect, encouraging others*" (Venables, 11; 2001).

Tal como señalan Myro, R.- Fernández, C.M. (1996) refiriéndose a la orientación de la migración de los flujos de inversión, es importante considerar que cada área geográfica tiene sus ventajas de localización y que el valor de la misma responde también al tipo de actividad manufacturera que se realice, siendo también importante la intensidad tecnológica de la industria. Desde la evidencia empírica, los autores determinan que, en el caso de la Unión Europea (U.E.), las industrias que son intensivas en tecnología parecen preferir a los países que la integran como destino, mientras que las industrias de baja intensidad tecnológica tienen como destino los países fuera de la Unión Europea y, en particular, los países en desarrollo o los países emergentes. Sin embargo, se señala que, debido a los cambios en los contextos, se han ido incorporando a la migración procesos de manufactura más avanzada de cierta estandarización.

Por otro lado, Dunning (2001, 2004, 2006), al analizar los flujos de inversión desde el modelo para desarrollar ventajas competitivas, indica que en los países pequeños convergen dos motivaciones: las empresas intentan maximizar sus beneficios y los países buscan potenciar la producción y el empleo. Como se ha comentado, Costa Rica ha alcanzado

logros importantes respecto a capital humano cualificado, además de un entorno institucional y económico estable: partiendo de este escenario, se interpreta que la inversión corresponde más bien a la motivación que a la búsqueda de eficiencia. De acuerdo a datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2005), Costa Rica se ha destacado por la atracción de empresas que buscan eficiencia en la producción de bienes y servicios. Pero, ¿cuáles han sido los efectos de este tipo de inversión en Costa Rica? A través del presente estudio se espera dar respuesta a esta pregunta.

En cualquier caso, para la atracción de inversión, el país receptor debe tener al menos algunas de las siguientes características: estabilidad económica y política, infraestructura física, y normativa sobre propiedad intelectual. De acuerdo a CINDE (2006), Costa Rica cumple con estas condiciones: este país ha logrado atraer inversión de empresas multinacionales, algunas de alta tecnología tales como *INTEL Corporation*, *Abbott Laboratories* o *Procter & Gamble*, entre otras.

La inversión extranjera directa (IED) ha llegado principalmente de los Estados Unidos (EE.UU.): la localización geográfica y determinadas similitudes culturales pueden haber influido muy posiblemente en las decisiones de las multinacionales, confirmando en cierto sentido lo señalado por Caves (2007) en cuanto a que las afinidades del *host country* pueden intervenir también en las actividades de expansión de las multinacionales.

Cuadro No 19. Costa Rica: Principales determinantes para la atracción de IED

Empresas de manufactura y servicios (2006).

Industria	Factores específicos
Manufactura	Infraestructura / logística Costo de la energía eléctrica Disponibilidad de suplidores locales Incentivos fiscales Costo de bienes raíces Proximidad geográfica con EE.UU.
Servicios	<p data-bbox="560 514 1174 550">Disponibilidad de recurso humano y habilidades</p> Experiencia Tamaño y disponibilidad Educación Idioma Rotación de personal
	Ambiente de negocios
	Riego país Infraestructura Adaptabilidad cultural Seguridad de propiedad intelectual
	Costos
	Laborales De infraestructura Impuestos y costos de regulación.

Fuente: Hernández, J (2008) de acuerdo a CINDE; A.T. Kearney

Es importante indicar que, en las últimas décadas, se han instalado en Costa Rica empresas de alta tecnología en general, amparadas al régimen de exportación de *zonas francas* (*Ley número 7210 del 23-11-1990 de Zonas Francas en Costa Rica*, el cual otorga condiciones favorables a las empresas extranjeras, por ejemplo, exenciones fiscales).

Según el estudio realizado por MICIT (2009), se señala que alrededor del 90% de las empresas no tienen participación de capital extranjero entonces: ¿dónde se localiza la inversión externa directa (IED)? Al respecto, puede apuntarse, tal como se demuestra a lo largo del presente estudio que la IED, se ha concentrado principalmente en el sector industrial, en particular bajo el régimen de exportación de *zonas francas* y en las grandes empresas. La inversión extranjera directa (IED) no ha tenido un efecto directo respecto a los flujos de capital para las pequeñas y medianas empresas (PYMES) domésticas, sin embargo, sí se observa una propensión creciente.

En virtud del examen realizado, se observa que quienes tienen una mayor participación en el flujo de capital extranjero son las grandes empresas, y existe también alguna participación en las empresas medianas pero, mucho menor en el caso de las empresas pequeñas. De acuerdo a la evidencia analizada, el conjunto empresarial costarricense corresponde a un gran número de pequeñas empresas domésticas que no tienen una participación y posición relevante en las exportaciones y que tampoco obtienen recursos financieros del exterior, bien sean de empresas multinacionales o bien de entidades u organismos internacionales.

Respecto a la inversión extranjera directa (IED) hacia Costa Rica, durante el período 1997-2005, debe indicarse que el principal destino de recursos ha sido hacia el sector industrial en particular, la industria electrónica, la industria de dispositivos y productos médicos. No obstante, se debe subrayar que también se ha dirigido hacia otros sectores como turismo, servicios y comercio.

Cuadro No. 20
Costa Rica: Inversión extranjera directa por Sector de destino económico.
(Millones de US\$)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agricultura	38,1	41,9	49,9	-11,2	1,0	-8,6	-36,3	50,6	25,4
Agroindustria	6,5	14,7	10,4	11,5	5,2	2,8	8,4	-0,3	25,8
Comercio	17,6	39,3	9,2	15,5	8,3	15,2	6,0	23,9	102,7
<i>Industria</i>	<i>270,6</i>	<i>423,5</i>	<i>355,9</i>	<i>296,2</i>	<i>231,4</i>	<i>482,7</i>	<i>386,8</i>	<i>456,0</i>	<i>377,2</i>
Servicios	-7,3	6,6	12,7	17,3	57,4	52,8	83,2	17,3	36,1
Sistema Financiero	-0,2	22,1	93,4	27,1	43,1	17,2	2,2	22,6	22,1
Sector Turístico	79,3	61,4	84,7	51,3	111,5	76,0	88,3	41,4	52,8
Sector Inmobiliario	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0	1,9	10,1
Otros	2,3	2,1	3,3	0,9	2,4	0,3	5,6	3,9	1,1
TOTAL	406,9	611,6	619,5	408,6	460,3	659,4	575,2	617,3	653,3

Fuente: Grupo Interinstitucional de Inversión Extranjera Directa (2006) BCCR, CINDE, PROCOMER, ICT y COMEX. San José, Costa Rica.

Tal como se ha señalado anteriormente, la inversión extranjera directa (IED), se origina desde empresas *multinacionales*¹⁵; en particular, de alta tecnología-; así, por ejemplo, para el año 2005, un 37% del total corresponde a inversión de empresas extranjeras fuera del

¹⁵ En todo caso, se debe tener presente que la inversión es un componente estratégico de las multinacionales, como lo confirma, por ejemplo que: desde la década de los años noventa el porcentaje de fusiones y adquisiciones ha sido bastante elevado " *By the end of the 1990s, mergers and acquisitions accounted for well over 50 per cent of global foreign direct investment (UNCTAD, 1998, 2000)* " (Mytelka, 2006; 866).

régimen de exportación *zonas francas*, localizándose el 52% de la inversión dentro de este régimen.

Cuadro No.21.
Costa Rica: Inversión extranjera directa por Grupo de empresas.
(Millones de US\$)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Empresas									
Extranjeras	137,1	153,1	206,9	108,1	112	349,4	178,3	150,9	239
Sector Turismo	79,3	61,4	84,7	51,3	111,5	76	88,3	41,4	52,8
Sistema Financiero	-0,2	22,1	93,4	27,1	43,1	17,2	2,2	22,6	22,1
<i>Zona Franca</i>	184,7	370,5	225,5	226,7	181,5	226	311,8	401,9	338,5
Perfeccionamiento									
Activo	6	4,5	8,9	-4,6	12,3	-9,3	-5,5	0,5	0,9
Total	406,9	611,6	619,4	408,6	460,4	659,3	575,1	617,3	653,3
Participación Porcentual									
Empresas									
Extranjeras	34%	25%	33%	26%	24%	53%	31%	24%	37%
Sector Turismo	19%	10%	14%	13%	24%	12%	15%	7%	8%
Sistema Financiero	0%	4%	15%	7%	9%	3%	0%	4%	3%
<i>Zona Franca</i>	45%	61%	36%	55%	39%	34%	54%	65%	52%
Perfeccionamiento									
Activo	1%	1%	1%	-1%	3%	-1%	-1%	0%	0%
TOTAL	100,0%								

Fuente: Grupo Interinstitucional de Inversión Extranjera Directa (2006) BCCR, CINDE, PROCOMER, ICT y COMEX. San José, Costa Rica.

En la composición de la inversión extranjera directa (IED) existen varios hechos relevantes: en primer término, indicar que uno de los principales rubros de la IED corresponde al concepto de utilidades acumuladas, con cerca de un 50% por ciento del total incluso, alcanzando un 70.5% en el año 2001, es decir, que existe una elevada inversión de parte de las empresas que utilizan sus propios recursos para la ampliación de sus operaciones (Grupo Interinstitucional de Inversión Extranjera Directa, 2006).

Se debe señalar que hubo un fuerte incremento en el apartado de variación de capital, resultado que revela la instalación de diversas empresas con aportes directos o financiamiento desde la casa matriz. Finalmente, en el componente otro capital, la tendencia es negativa hasta el año 2004, hecho que refleja un financiamiento neto de las subsidiarias locales, relacionado a amortizaciones y/o incrementos de cuentas por cobrar de exportaciones.

Cuadro No. 22
Costa Rica: Componentes de la Inversión Extranjera Directa.

	2000		2001		2003		2004		2005	
Variación de capital	159,3	39,0%	236,4	51,3%	375,8	57,0%	255,9	44,5%	136,3	22,1%
Otro Capital	55,2	13,5%	100,6	-21,9%	-58,0	-8,8%	-70,8	-12,3%	124,1	20,1%
Utilidad	194,0	47,5%	324,6	70,5%	341,6	51,8%	389,9	67,8%	356,9	57,8%
TOTAL	408,5	100,0%	460,4	100,0%	659,4	100,0%	575,0	100,0%	617,3	100,0%

Fuente: Grupo Interinstitucional de Inversión Extranjera Directa (2006) BCCR, CINDE, PROCOMER, ICT y COMEX. San José, Costa Rica.

A continuación, se establece una comparación entre las empresas domésticas y extranjeras, analizando ciertas variables tales como volumen de ventas, nivel de empleo y producción o gasto en I + D para, seguidamente, en la segunda parte, abordar los principales efectos directos de la inversión extranjera directa (IED).

6. Empresas domésticas y extranjeras: una aproximación de su *performance*.

Tal como se ha mencionado a lo largo del estudio, la población empresarial de Costa Rica está caracterizada por un gran número de pequeñas empresas con una escasa participación en la producción, en las exportaciones y en la inversión extranjera directa (IED), existiendo un número reducido de grandes empresas que son las que aportan básicamente la totalidad del volumen de las exportaciones.

En primer lugar, se debe señalar, tal como se ha determinado en la presente investigación, que, desde un nivel sectorial, existe una aglomeración relevante en el sector electrónico y eléctrico, con un peso promedio de las exportaciones del sector en el producto interior producto (PIB) del 11,16% para el período de estudio, apareciendo también en una segunda posición el sector de equipo médico y de precisión con un 2.84 %.

En cuanto a la composición de capital de las empresas, se ha determinado que existe un incremento en los porcentajes del capital extranjero en el capital total de las empresas: así, por ejemplo, en el período de 2006 a 2009, prácticamente se ha duplicado el número de empresas con participación extranjera, disminuyendo, en contraposición, el porcentaje de firmas que señalan no tener participación alguna, resultados que confirman nuevamente la

tendencia creciente de la inversión extranjera directa (IED) en Costa Rica en el período reciente, con las consecuencias directas y las externalidades inherentes.

Cuadro No. 23.
Porcentaje de participación extranjera en el capital total de la empresa.

Participación	2006	2008	2009	2010-2011
Ninguna	88,0%	88,4%	81,8%	77,8%
1% a 30%	0,8%	1,0%	0,3%	1,7%
31% a 50%	2,4%	0,5%	1,9%	0,9%
51% a 70%	1,9%	1,2%	1,4%	1,1%
71% a 99%	0,0%	1,8%	1,1%	2,0%
Completa	6,9%	7,0%	13,5%	16,5%
Total	100,0%	99,9%	100,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2008, 2009) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación MICIT San José, Costa Rica.

Se revelan otros hechos: por ejemplo, no solamente existe una tendencia creciente en los flujos de inversión extranjera directa (IED), sino que la misma presenta diferencias en el número de firmas con o sin IED según el tamaño de las empresas. En este sentido, el porcentaje de variación de la inversión extranjera directa (IED) entre los años 2008 al 2011 es más pronunciado para las empresas pequeñas, aunque el incremento de IED se hace patente en todos los grupos.

Cuadro No. 24.
Porcentaje de variación promedio de la participación extranjera, en el capital total de la empresa, según tamaño de empresa, 2008 al 2011.

Según tamaño	% variación
Pequeñas	91,0%
Medianas	68,0%
Grandes	43,0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) Dirección de Planificación (2008, 2009) Indicadores Nacionales de Ciencia y Tecnología e Innovación MICIT San José, Costa Rica.

Por otro lado, quiero señalar que, en general, en las investigaciones sobre los *spillovers* se presupone que las empresas extranjeras son más eficientes que las empresas domésticas: al respecto, debo indicar que, para indagar este asunto, se hizo un análisis comparativo del *performance* de las empresas costarricenses con y sin inversión extranjera directa (IED) para

ciertas variables, tales como el volumen de ventas, el empleo, el gasto en I + D y la productividad. En primer lugar y para determinar la importancia relativa de ambos grupos, se calculó el ratio entre el número de empresas con y sin IED: en este punto quiero comentar que, debido a que no existen datos sectoriales disponibles, se procedió a construir el indicador según el tamaño de las empresas, partiendo de los datos de las muestras utilizadas en las encuestas de innovación del MICIT para, seguidamente, evaluar el porcentaje de cada grupo según su tamaño para cada año, obteniendo el número de empresas con y sin IED y, finalmente, la razón entre grupos.

En virtud de la evidencia analizada, se ha confirmado que el número de empresas con inversión extranjera directa (IED) muestra una tendencia creciente; por otro lado, explorando los datos según el tamaño de las empresas, se han obtenido ciertos resultados notables, entre los cuales, en primer término, se ha testado nuevamente la relevancia que tienen las grandes empresas en la magnitud de variables tales como el volumen de ventas, I + D o empleo; en segundo lugar, se revela la tendencia creciente de participación de capital extranjero en el capital total de las empresas, con diferencias según el tamaño de las mismas.

En particular, al explorar el comportamiento de variables tales como el volumen de ventas, el gasto en I + D o el empleo, se debe mencionar que, en primera instancia, se evidencia nuevamente la importancia relativa y absoluta de las grandes empresas pero, en particular para aquellas empresas con inversión extranjera directa (IED), por ejemplo, en las ventas promedio es notable la diferencia según tamaño de empresa, siendo mayor el crecimiento para las grandes empresas, hecho que confirma lo determinado a lo largo de la investigación, observándose, sin embargo, que para los tres grupos según tamaño existe un incremento sostenido en las ventas promedio.

Por otro lado, se debe destacar que, en términos relativos, tanto las empresas pequeñas como las grandes muestran un patrón semejante, triplicando sus ventas promedio durante el período en contraposición con las empresas medianas, lo cual indica muy posiblemente cierto dinamismo por parte de las firmas pequeñas, resultado este que es semejante en el caso de variables tales como el gasto promedio en I + D y el nivel de empleo.

Al analizar las variables para las empresas sin inversión extranjera directa (IED), se observan diferencias en el *performace*: en primer lugar, un hallazgo apreciable es que en todas las variables analizadas no se observa un crecimiento relevante, contrariamente a lo referente a las empresas con IED.

Respecto a las ventas promedio, disminuyen para las pequeñas y medianas empresas, mientras que crecen para las grandes firmas aunque con un crecimiento moderado. Por otro lado, en cuanto a la inversión en I + D, y considerando la importancia del indicador para analizar la medición de la innovación, debe destacarse que las pequeñas y medianas empresas sin IED más bien disminuyen la inversión en I + D, en tanto que las grandes firmas la incrementan de forma mesurada.

A partir de la investigación, se desprenden ciertas certidumbres, tales como que las empresas con inversión extranjera directa (IED) muestran una tendencia creciente en las variables observadas, interpretándose lo inmediatamente anterior como una consecuencia de una mayor eficiencia: por otro lado, sin embargo, debe examinarse si la presencia de capital extranjero puede haber inducido a las empresas, en particular, las firmas domésticas a volverse más eficientes, adquirir nuevas tecnologías y destinar más recursos a la I + D y a la innovación, en este caso para adaptarse a las nuevas condiciones de competencia.

En los siguientes apartados se estudian las principales consecuencias de la inversión extranjera directa (IED) sobre el crecimiento económico de Costa Rica, estableciéndose ciertas comparaciones respecto a otras economías, explorándose en el último epígrafe el impulso de nuevos sectores, analizándose el peso, la tasa de crecimiento y la contribución de las importaciones y exportaciones al producto interior bruto (PIB), en particular del sector electrónico, determinándose su relevancia y evolución.

7. Efectos directos de la inversión extranjera directa en la economía costarricense.

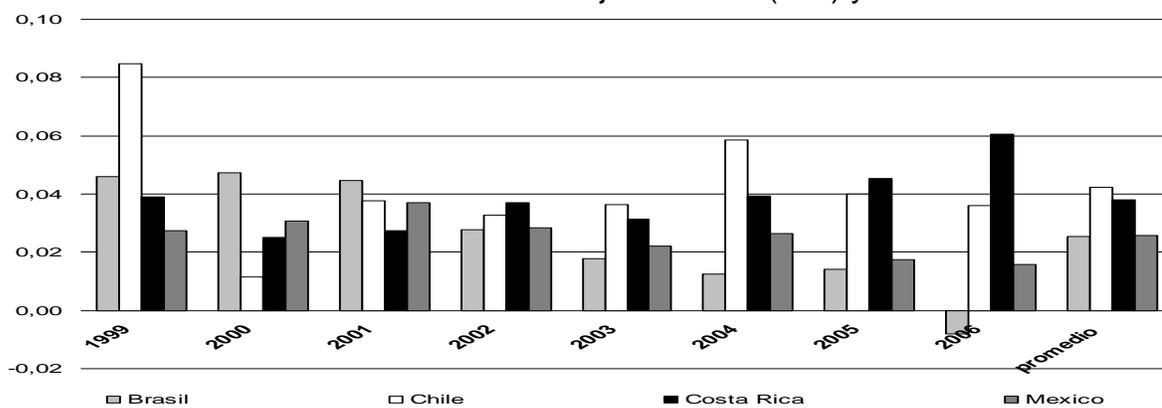
A continuación se analizan las principales consecuencias de la inversión extranjera directa (IED) sobre la economía costarricense, estudiando, en primer término, la convergencia de la renta *per capita*, y de la relación capital - trabajo de Costa Rica con respecto a las principales economías de la región, contrastando los resultados con los planteamientos teóricos correspondientes. Posteriormente, se exploran las fuentes del

crecimiento económico experimentado por Costa Rica en las últimas décadas, observando las variaciones en la dotación de factores, para después determinar la contribución de los factores de producción.

Es de destacar que los principales países receptores de IED en Latinoamérica son: Brasil, Chile y México, siendo Chile el principal beneficiario durante el período de 1999-2006. No obstante, un hecho revelante es que la tasa anual de crecimiento *promedio* de la IED de Costa Rica, ha sido una de las más altas de la región, superada solamente por Chile, siendo también el ratio de la inversión extranjera directa-producto interior bruto (PIB) *promedio* de Costa Rica uno de los más elevados de la región. La tasa de crecimiento *promedio* de la IED para Costa Rica fue del 19.1 por ciento, mientras que la tasa de crecimiento del producto interior bruto (PIB) real *promedio* fue del 5.1 por ciento durante el período de 1996 al año 2007.

Gráfico No. 3.

Países América Latina: Ratio inversión extranjera directa (IED) y PIB. Período 1999-2006.



Fuente: elaboración propia con base en datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Estudio económico de América Latina y el Caribe (2006-2007). Anexo Estadístico.

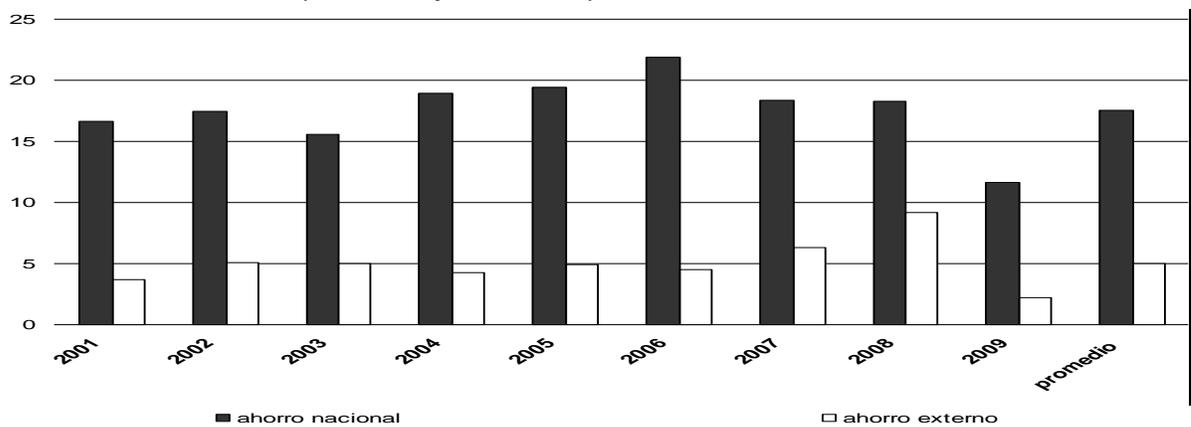
El crecimiento económico reciente Costa Rica esta caracterizado por tasas anuales de renta *per capita* crecientes, siendo incluso superiores a las experimentadas por diversas economías de la región, partiendo de niveles de renta *per capita* suficientemente más bajos y con ratios de inversión – *output* mayores, la economía costarricense ha crecido más rápidamente respecto a las economías analizadas.

Los resultados obtenidos para este país, se ajustan bastante bien a las proposiciones teóricas esgrimidas al respecto, iniciando un proceso de crecimiento con una tasa anual de crecimiento *promedio* de la renta *per capita* del 3,04% superior respecto a economías tales como: Brasil (0,98), Chile (2,39%) y México (2,09%), resultado similar al determinado en

otros estudios realizados para países en desarrollo, al respecto véase las investigaciones de Blomström; Kokko; Zejan (1994).

Así las cosas, seguidamente se exploran las fuentes del crecimiento económico reciente de Costa Rica, intentando desgranar la contribución de los factores capital trabajo, y de la productividad total de los factores (*ptf*). En primer término, hay que mencionar que las tasas de crecimiento del capital físico se han mantenido constantes en las últimas cinco décadas, exceptuando el elevado crecimiento en los años setenta, y la caída en la década de los noventa, existiendo desde el inicio de la década pasada una importante recuperación en el ritmo de crecimiento en la acumulación de capital con una importante contribución del ahorro externo.

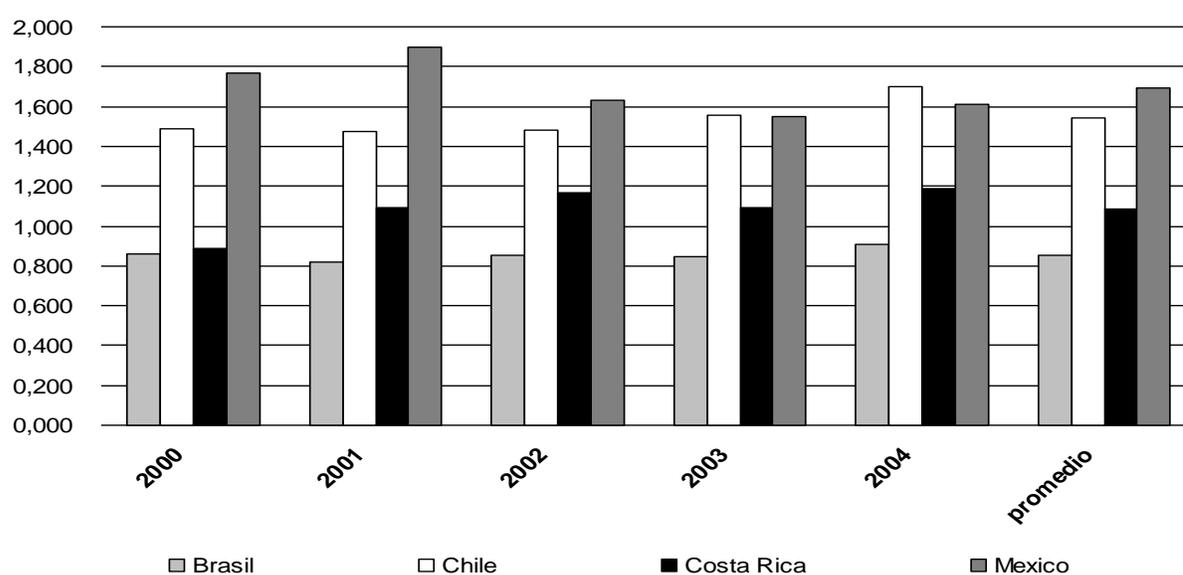
Gráfico No. 4.
Costa Rica: *Ahorro Nacional y Ahorro Externo.*
(Porcentajes del PIB). Período 2001-2008.



Fuente: elaboración propia con base en datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Estudio económico de América Latina y el Caribe (2009-2010)

Por otro lado, respecto al factor trabajo, es de notar que, analizando el volumen de empleo de la pasada década, se observa más bien un estancamiento, revelando que las variaciones en la dotación de los factores se concentran primordialmente en el capital, resultado que explicaría el comportamiento y la convergencia de la relación de capital-trabajo de Costa Rica respecto a las principales economías de la región.

Gráfico No. 5.
Países América Latina: Relación capital-trabajo
Período 2000-2004.



Fuente: elaboración propia con base en datos de la: 1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Estudio económico de América Latina y el Caribe (2006-2007). Anexo Estadístico, 2. Organización Internacional del Trabajo (OIT) Key indicators of the Labour Market (KILM) www.ilo.org/empelm/what/pubs/lang--en/WCMS_114060/index.htm 07/11-2010

Sobre la productividad del trabajo señalar que la tasa de crecimiento *promedio* de Costa Rica fue cercana al 2% para el período de 1998-2008, siendo superior a los países de la región aunque inferior al compararla respecto a ciertas economías de Asia y Europa. Comentar que Costa Rica es el único país de la región con una tasa crecimiento superior a un dígito, alcanzando un valor *promedio* de 1,69 por ciento para el período del 1998-2007, en el caso de Brasil fue solamente del 0,16%, mientras que para Chile y México fue del 0,70% y 0,90% respectivamente.

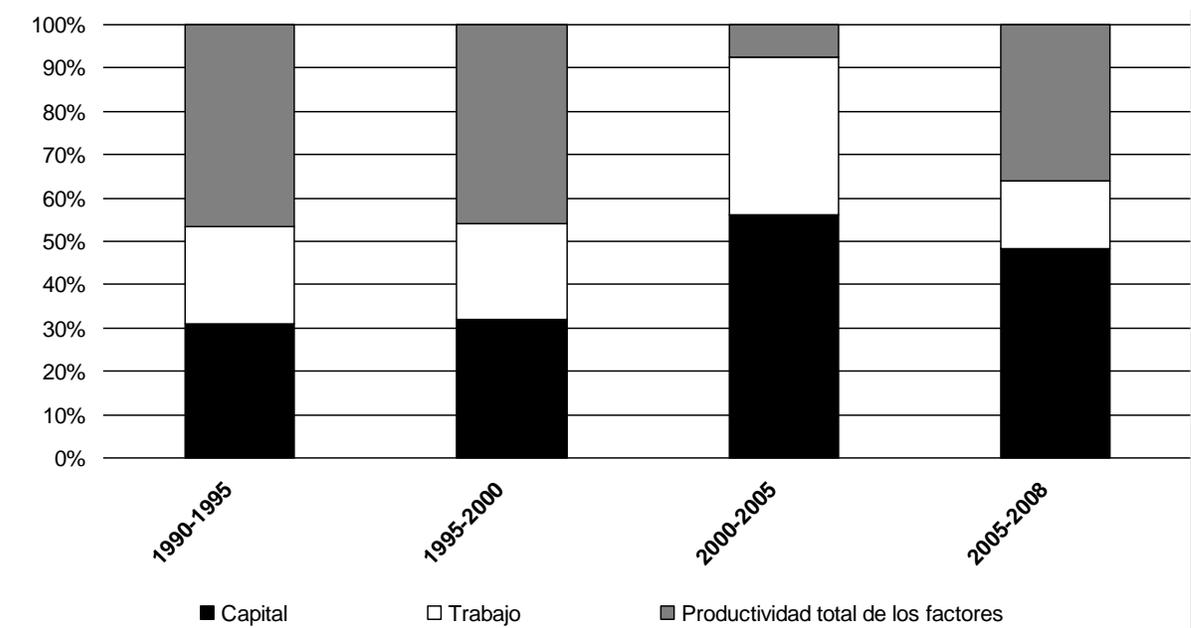
Cuadro No. 25.
Tasa de crecimiento media anual acumulativa de la productividad del trabajo.
Período 1998-2007. (porcentajes)

Países	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Promedio Período
Brasil	(1,06)	(1,07)	(1,37)	0,58	(1,17)	(0,55)	0,66	0,15	1,49	3,96	0,16%
Chile	1,41	(2,59)	2,87	(1,25)	(6,69)	8,55	3,94	1,92	(3,89)	2,61	0,69%
China	(0,92)	5,39	7,93	9,44	11,14	14,05	9,03	9,38	10,73	12,15	8,83%
Costa Rica	3,59	4,52	(4,51)	(0,61)	0,45	3,18	3,40	(0,74)	5,66	1,99	1,69%
Irlanda	(0,15)	4,00	4,05	2,94	3,79	2,79	2,17	1,03	1,03	1,99	2,36%
Malasia	(7,69)	3,28	8,46	(0,43)	3,34	2,28	5,61	4,64	3,42	3,69	2,66%
México	(0,31)	0,21	4,27	(0,27)	(1,52)	0,56	0,56	2,57	1,32	1,49	0,89%

Fuente: elaboración propia con base en datos de Organización Internacional del Trabajo (OIT) Key indicators of the Labour Market (KILM) www.ilo.org/empelm/what/pubs/lang--en/WCMS_114060/index.htm 07/11-2010

La contribución del factor trabajo al crecimiento económico es importante en la primera parte de la década anterior, teniendo posteriormente una menor participación, siendo el capital y la productividad total de los factores los que más contribuyen al crecimiento económico durante el período 2000-2008, hechos considerados asociados al crecimiento sostenido de la inversión extranjera directa (IED).

Gráfico No 6.
Costa Rica: Contribución de los factores y de la productividad total de los factores al crecimiento. Período 1990-2008.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Mesalles, L; Céspedes, O Eds (2009) Obstáculos al crecimiento económico de Costa Rica. Academia de Centroamérica. San José, Costa Rica.

A luz de la evidencia analizada, se ha determinado que la inversión extranjera directa (IED) en Costa Rica ha impulsado el crecimiento económico, a partir de lo cual surgen también ciertas preguntas tales como: ¿el crecimiento económico reciente está sustentado en la producción de un número limitado de bienes? o ¿se ha generado algún desarrollo tecnológico endógeno? Cuestiones todas ellas que se espera responder a lo largo de la presente investigación. Seguidamente se estudian la relevancia y el desarrollo de los principales sectores receptores de IED que permiten explorar las consecuencias a nivel sectorial.

8. Impulso de nuevos sectores: evidencia de la evolución y desarrollo del sector electrónico

Respecto al avance tecnológico doméstico, en primer término, debe indicarse lo siguiente: analizadas las exportaciones industriales de acuerdo a la clasificación de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 1987) respecto a intensidad en el uso de factores y según régimen se debe mencionar que, dentro del régimen de exportación *definitivo* prácticamente se ha duplicado la base científica, pasando de un 6,7% en 1998 hasta un 13,4% en el año 2008: siendo el incremento en sectores tradicionales como el de agricultura, por ejemplo. Este hecho puede indicar que, en determinados procesos de producción, se está incrementando la utilización de *insumos de cierta intensidad tecnológica*, disminuyendo la producción que utiliza recursos, y aumentando respecto a escala y producto diferenciado. Los resultados anteriores son más pronunciados en el caso de las exportaciones generadas desde el régimen de exportación de *zonas francas*, incluso la variación en puntos porcentuales es cercana al 15% respecto a la intensidad de base científica durante el período de 1998-2008 (PROCOMER, 2008).

En segundo lugar, a partir del análisis de la relación entre las exportaciones del sector industria y el producto interior bruto (PIB), se ha determinado que el peso *promedio* de las exportaciones del sector sobre el producto interior bruto (PIB) para el período del 2000-2008 es alrededor de un 28%, con una tasa de crecimiento *promedio* de las exportaciones cercana al 5% y una contribución *promedio* del sector al PIB del 1.5% resultados superiores respecto al sector agrícola y al sector pecuario y pesca, y similares a los determinados según año. Prácticamente, las exportaciones el sector industria cuadruplican tanto en el peso como en la contribución al PIB al sector agrícola, siendo mayor la situación respecto al sector agropecuario y pesca. Este resultado se ajusta a lo señalado a lo largo de la investigación sobre el papel cada vez más relevante del sector industria en la economía costarricense en particular, de algunos subsectores de alta tecnología, tales como: los subsectores eléctrico y electrónico o de equipo de precisión y médico, hechos que, por otro lado, revelan la disminución en el peso de otros sectores; es el caso de la agricultura.

Es de notar, también que el comportamiento de las importaciones del sector industria muestra una tendencia creciente y que su peso sobre el PIB es elevado, alcanzado un peso promedio de las importaciones del sector industria del 46,61% con una tasa de crecimiento *promedio* de las importaciones del 10,16%; teniendo un peso superior al de las exportaciones

industriales resultado negativo para el crecimiento económico, que incrementa la vulnerabilidad de la economía, y que sumado a las entradas de capital complica el manejo de la política monetaria, del tipo de cambio y de la inflación.

Cuadro No.26.
Costa Rica: Peso y contribución de las exportaciones al PIB. Principales sectores,
Período 2000.2008 (porcentajes)

Sectores	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Promedio período
Sector Industria										
Exportaciones										
Peso sobre PIB (X/PIB)	28,21%	23,16%	24,18%	26,30%	25,79%	27,51%	29,61%	31,83%	30,98%	27,51%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	-12,31%	-17,02%	7,45%	15,73%	2,23%	12,95%	17,09%	15,88%	-0,13%	4,65%
Contribución	-3,47%	-3,94%	1,80%	4,14%	0,58%	3,56%	5,06%	5,05%	-0,04%	1,42%
Importaciones										
Peso sobre PIB (m/PIB)	38,77%	39,07%	41,31%	41,37%	42,66%	47,92%	52,28%	53,96%	62,18%	46,61%
Tasa de crecimiento $\Delta m / m$	-0,40%	1,86%	8,81%	6,55%	7,52%	18,94%	18,68%	11,24%	18,24%	10,16%
Sector Agrícola										
Peso sobre PIB (X/PIB)	7,98%	7,09%	6,77%	7,31%	6,79%	7,47%	8,06%	8,16%	8,95%	7,62%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	10,53%	-10,20%	-1,72%	14,97%	0,51%	6,62%	17,28%	9,20%	12,49%	6,63%
Contribución	0,84%	-0,72%	-0,12%	1,09%	0,03%	0,49%	1,39%	0,75%	1,12%	0,54%
Sector Pecuario y Pesca										
Peso sobre PIB (X/PIB)	1,01%	1,02%	0,97%	0,95%	0,87%	0,93%	0,81%	0,82%	0,87%	0,92%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	-4,63%	2,74%	2,42%	4,10%	-4,47%	12,55%	-4,27%	8,17%	9,32%	2,88%
Contribución	-0,05%	0,03%	0,02%	0,04%	-0,04%	0,12%	-0,03%	0,07%	0,08%	0,03%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de 1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe 2005 Santiago [de Chile CEPAL Publicaciones de las Naciones Unidas, 2. Estadísticas de Comercio Exterior, 2008 Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, San José, Costa Rica (PROCOMER, 2009).

En virtud de la información analizada, se percibe la importancia de los subsectores eléctrico y electrónico, de equipo de precisión y médico. En promedio, para el período del 2000-2008 el peso de las exportaciones del sector eléctrico y electrónica sobre el PIB es del 11,16% bastante superior respecto al sector de equipo de precisión y médico que alcanza un 2,84%, sin embargo, la tasa de crecimiento *promedio* de las exportaciones del sector de precisión y médico del 28% es elevada respecto a la tasa de crecimiento *promedio* de las exportaciones del sector eléctrico y electrónico del 2,83%.

La contribución *promedio* de las exportaciones del sector de equipo de precisión y médico del 0,68% es mayor a la contribución *promedio* de las exportaciones al PIB del sector eléctrico y electrónico. Las importaciones del sector electrónico tienen un peso sobre el PIB

creciente, siendo el peso *promedio* del período del 15,77% superior al de las exportaciones del 11,16%, patrón observado también respecto a la tasa de crecimiento *promedio* de las importaciones del sector de equipo de precisión y médico del 13,61%, la cual es bastante elevada respecto a las tasa de crecimiento promedio de las exportaciones del 2,83%.

Cuadro No. 27.

Costa Rica: Peso y contribución de las exportaciones al PIB de los principales Subsectores de alta tecnología. Período 2000-2008 (*porcentajes*)

Subsectores	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Promedio período
Eléctrica y electrónica										
Exportaciones										
Peso sobre PIB (X/PIB)	13,52%	8,16%	8,52%	11,03%	9,60%	10,89%	12,62%	13,92%	12,14%	11,16%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	26,04%	-38,96%	7,42%	37,76%	-9,28%	20,09%	26,10%	18,91%	-10,53%	2,83%
Contribución	3,52%	-3,18%	0,63%	4,16%	-0,89%	2,19%	3,29%	2,63%	-1,28%	0,45%
Importaciones										
Peso sobre PIB (m/PIB)	12,14%	13,34%	14,94%	15,05%	14,16%	16,92%	18,59%	17,92%	18,84%	15,77%
Tasa de crecimiento $\Delta m / m$	33,06%	11,05%	15,26%	7,18%	-1,88	26,52%	19,47%	3,96%	7,86%	13,61%
Equipo de precisión y médico										
Peso sobre PIB (X/PIB)	1,28%	2,06%	2,44%	3,00%	2,97%	2,98%	3,23%	3,41%	4,22%	2,84%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	68,49%	63,18%	21,72%	30,99%	3,17%	6,04%	18,09%	13,83%	26,87%	28,04%
Contribución	0,88%	1,30%	0,53%	0,93%	0,09%	0,18%	0,58%	0,47%	1,13%	0,68%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de 1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe 2005 Santiago [de Chile CEPAL Publicaciones de las Naciones Unidas, 2. Estadísticas de Comercio Exterior, 2008 Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, San José, Costa Rica (PROCOMER, 2009).

Como se ha señalado a lo largo del estudio, las exportaciones del sector electrónico en la economía costarricense, es importante analizarlas desde la perspectiva del *régimen de exportación*. Se ha determinado que existen importantes diferencias en los resultados cuando se examina el peso, la tasa de crecimiento y la contribución de las exportaciones al producto interior bruto (PIB) desde el régimen de exportación de *zonas francas*; así, por ejemplo, las exportaciones de los productos de tecnología de información y comunicación (TIC) tienen un peso *promedio* del 10,12% superior sobre el PIB respecto a los productos TIC fuera de este régimen. 0,06%, y, aunque la tasa *promedio* de crecimiento de las exportaciones de los productos TIC fuera de *zonas francas* del 24,87%, es mayor a la de las exportaciones de los productos dentro del régimen del 15,11%, la contribución es prácticamente cero, en virtud de la evidencia analizada, se determina que las exportaciones

de los productos TIC prácticamente son producidos bajo el régimen de exportación de *zonas francas*.

Es importante señalar que las exportaciones de los *demás productos*, es decir, productos *no* TIC, muestran una tendencia estable en cuanto al peso sobre el PIB, la tasa de crecimiento y la contribución; resultados que revelan variabilidad en las actividades realizadas dentro del régimen de *zonas francas* respecto a las ejecutadas fuera de este régimen, estas últimas referidas a sectores de manufactura con un nivel bajo o intermedio de contenido tecnológico.

Cuadro No. 28.
Costa Rica: Peso y contribución de las exportaciones de productos de tecnología de información y comunicación (TIC).
Según régimen de exportación (*porcentajes*)
Período 2005-2008

	2005	2006	2007	2008	Promedio período
Productos TIC Zona Franca					
Peso sobre PIB (X/PIB)	8,98%	10,03%	11,59%	9,87%	10,12%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	27,03%	21,52%	24,56%	-12,66%	15,11%
Contribución	2,43%	2,16%	2,85%	-1,25%	1,55%
Productos TIC Fuera zona franca					
Peso sobre PIB (X/PIB)	0,04%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	38,33%	49,40%	18,56%	-6,80%	24,87%
Contribución	0,02%	0,03%	0,01%	0,00%	0,01%
Los demás productos Zona Franca					
Peso sobre PIB (X/PIB)	10,00%	10,32%	10,58%	11,39%	10,57%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	4,53%	12,25%	10,50%	10,42%	9,43%
Contribución	0,45%	1,26%	1,11%	1,19%	1,00%
Los demás productos Fuera Zona Franca					
Peso sobre PIB (X/PIB)	16,93%	18,26%	18,66%	19,51%	18,34%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	8,70%	17,34%	10,16%	7,30%	10,88%
Contribución	1,47%	3,17%	1,90%	1,42%	1,99%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de 1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe 2005 Santiago [de Chile CEPAL Publicaciones de las Naciones Unidas, 2. Estadísticas de Comercio Exterior, 2008 Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, San José, Costa Rica (PROCOMER, 2009).

Del análisis del peso y de la contribución al producto interior bruto (PIB) de las exportaciones de productos de tecnología y comunicación (TIC) según categoría de producto, se ha desprendido que: las exportaciones de los *componentes electrónicos* mantiene un peso relevante a pesar de la tendencia decreciente de la tasa de crecimiento de las exportaciones de este bien; también se ha obtenido que la contribución de las

exportaciones al producto interior bruto (PIB) disminuye entre el período 2005-2008 siendo negativa para el año 2008.

En cuanto a las exportaciones de *equipo de telecomunicaciones*, el peso se ha incrementado en los últimos años, se observa una tendencia creciente en la tasa de crecimiento; es de notar que la contribución es baja comparada a la contribución al PIB de las exportaciones de componente electrónicos. Respecto a las exportaciones de *equipo de audio y vídeo y de otros bienes TIC* debe señalarse que los resultados, en cuanto al peso sobre el PIB, la tasa de crecimiento y la contribución al PIB son relativamente poco representativos, siendo indicativo de una baja relevancia.

Cuadro No. 29.
Costa Rica: Peso y contribución de las exportaciones
de productos de tecnología y comunicación (TIC)
al PIB. Período 2005- 2008 (*porcentajes*)

Categoría de producto	2005	2006	2007	2008	Promedio período
Componentes electrónicos					
Peso sobre PIB (X/PIB)	4,57%	6,27%	6,78%	4,99%	5,65%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	130,05%	49,05%	16,65%	-24,50%	42,81%
Contribución	5,94%	3,08%	1,13%	-1,22%	2,23%
Equipo de telecomunicaciones					
Peso sobre PIB (X/PIB)	3,76%	3,46%	4,71%	4,63%	4,14%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	-22,39%	0,15%	1,04%	1,04%	-5,04%
Contribución	-0,84%	0,01%	0,05%	0,05%	-0,18%
Equipo de audio y vídeo					
Peso sobre PIB (X/PIB)	0,58%	0,25%	0,01%	0,01%	0,21%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	241,99%	-52,74%	-94,39%	-43,33%	12,88%
Contribución	1,40%	-0,13%	-0,01%	0,00%	0,31%
Otros bienes TIC					
Peso sobre PIB (X/PIB)	0,11%	0,11%	0,16%	0,24%	0,16%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	15,47%	9,09%	57,89%	54,44%	34,22%
Contribución	0,02%	0,01%	0,09%	0,13%	0,06%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de 1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe 2005 Santiago [de Chile CEPAL Publicaciones de las Naciones Unidas, 2. Estadísticas de Comercio Exterior, 2008 Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, San José, Costa Rica (PROCOMER, 2009).

La instalación de la multinacional *Intel Corporation* (Componentes Intel de Costa Rica SA)¹⁶ en el año 1997 ha tenido ciertos impactos en la economía costarricense. En el presente estudio, se confirma la relevancia de las exportaciones de esta empresa sobre el total del producto interior bruto (PIB); así, por ejemplo, el peso de las exportaciones de empresa sobre el PIB es importante y muestra una tendencia creciente; siendo en *promedio* para los años del 2004 al 2008 cercano al 8,5%, con la tasa de crecimiento *promedio* del 11,38%, y una contribución al PIB del 1,17%. Estos resultados son superiores con respecto al peso y la contribución de las exportaciones de las otras empresas del sector al PIB, en otros términos, la contribución del sector eléctrico y electrónico, principalmente se genera desde la empresa *Intel Corporation*.

Cuadro No. 30.
Costa Rica: Peso y contribución al PIB de las exportaciones.

Principales empresas del sector electrónico, de las principales 100 empresas del Sector industrial. Período 2004- 2008 (<i>porcentajes</i>)						
Empresa	2004	2005	2006	2007	2008	Promedio período
<i>Componentes Intel de Costa Rica, S.A.</i>						
Peso sobre PIB (X/PIB)	5,99%	7,43%	8,64%	10,87%	9,02%	8,39%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	-21,74%	31,32%	26,59%	35,58%	-14,83%	11,38%
Contribución	-1,30%	2,33%	2,30%	3,87%	-1,34%	1,17%
<i>Trimpot Electrónicas, Ltda</i>						
Peso sobre PIB (X/PIB)	0,25%	0,24%	0,44%	0,30%	0,32%	0,31%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	16,13%	0,85%	96,61%	-25,43%	9,10%	19,45%
Contribución	0,04%	0,00%	0,43%	-0,08%	0,03%	0,08%
<i>Teradyne de Costa Rica, S.A.</i>						
Peso sobre PIB (X/PIB)	0,28%	0,36%	0,41%	0,28%	0,24%	0,31%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	13,41%	35,66%	25,57%	-28,10%	-10,76%	7,16%
Contribución	0,04%	0,13%	0,10%	-0,08%	-0,03%	0,03%
<i>Panduit de Costa Rica Ltda</i>						
Peso sobre PIB (X/PIB)	N/p	0,15%	0,16%	0,17%	0,19%	0,17%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	N/p	N/p	17,30%	11,21%	19,36%	15,96%
Contribución	N/p	N/p	0,03%	0,02%	0,04%	0,03%
<i>Remecinc S.R.L.</i>						
Peso sobre PIB (X/PIB)	0,78%	0,87%	0,50%	N/p	N/p	0,72%
Tasa de crecimiento $\Delta X / X$	118,38%	18,30%	-36,93%	N/p	N/p	33,25%
Contribución	0,92%	0,16%	-0,18%	N/p	N/p	0,30%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de 1. Comisión Económica para América Latina y el Caribe 2005 Santiago de Chile CEPAL. Publicaciones de las Naciones Unidas, 2. Estadísticas de Comercio Exterior, 2008 Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, San José, Costa Rica (PROCOMER, 2009). Nota: no disponible (N/p).

¹⁶ En *Intel Corporation* (Componentes Intel de Costa Rica SA) " se ensamblan y prueban microprocesadores para exportar al mundo entero, se diseñan circuitos electrónicos, se realizan investigaciones, se prestan servicios financieros y contables para la Corporación Intel " www.intel.com/Costarica/costarica 07-04-2010)

Finalmente, para ampliar el análisis sobre la evolución y el desarrollo del sector electrónico, se elaboró una tabla a partir de información primaria del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica (INEC) para el período de 1998-2008, utilizando los Reportes de las Importaciones y Exportaciones por Partida Agrupado por Partida, seleccionando como unidades de análisis las partidas exclusivamente del sector electrónico, identificando posteriormente, de acuerdo a la importancia relativa respecto al total las principales partidas, procediendo a elaborar una tabla acumulativa anual y una general para el período.

En primer término, se obtuvo que las partidas más relevantes son: *partes y accesorios para computadoras (ordenadores)*, y *circuitos integrados digitales y microestructuras electrónicas*, observando una balanza comercial superavitaria en ambas partidas, siendo el saldo comercial superior respecto a la partida 8473300000 *partes y accesorios para computadora*, aunque la primera también muestra un intercambio comercial favorable a Costa Rica. Es de notar que la partida *semiconductores de óxido metálico*¹⁷ insumo base, utilizado en la industria microelectrónica muestra más bien un déficit comercial.

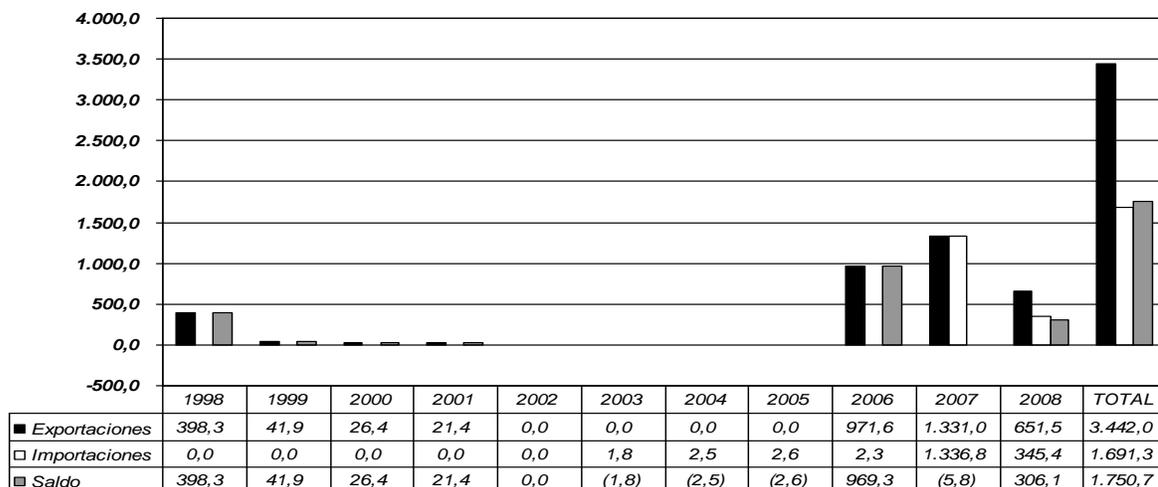
En cuanto al comportamiento anual de las principales partidas del sector electrónico, se han obtenido las siguientes certidumbres: en primer lugar, respecto a la partida *partes y accesorios para computadoras (ordenadores)*, los primeros datos localizados comienzan en el año 2007, debiendo investigar en el futuro si corresponde al inicio del intercambio comercial o está relacionado al mecanismo de registro de las partidas arancelarias. En cualquier caso, los resultados son favorables a Costa Rica, mostrando la partida un crecimiento constante, con tasas de cobertura amplias.

La segunda partida *circuitos integrados digitales y microestructuras electrónicas*, presenta ciertas particularidades; en primer lugar, entre los años que median del 2002 al 2005, no se producen exportaciones, apareciendo nuevamente en el año 2006, momento a partir del cual tanto las exportaciones como las importaciones muestran un crecimiento considerable hasta

¹⁷ “La tecnología MOS (semiconductor de óxido – metálico deriva su nombre de la estructura MOS básica de un electrodo de metal en un aislante sobre un sustrato semiconductor. Los transistores de la tecnología MOS son transistores de efecto de campo llamados MOSFET. La mayoría de los circuitos integrados digitales MOS se construyen completamente de MOS-FETs sin ningún otro componente” (Tocci; Widmer, 2003; 445)

el año 2007, con un descenso para el año 2008, siendo el intercambio comercial y la tasa de cobertura favorable a Costa Rica.

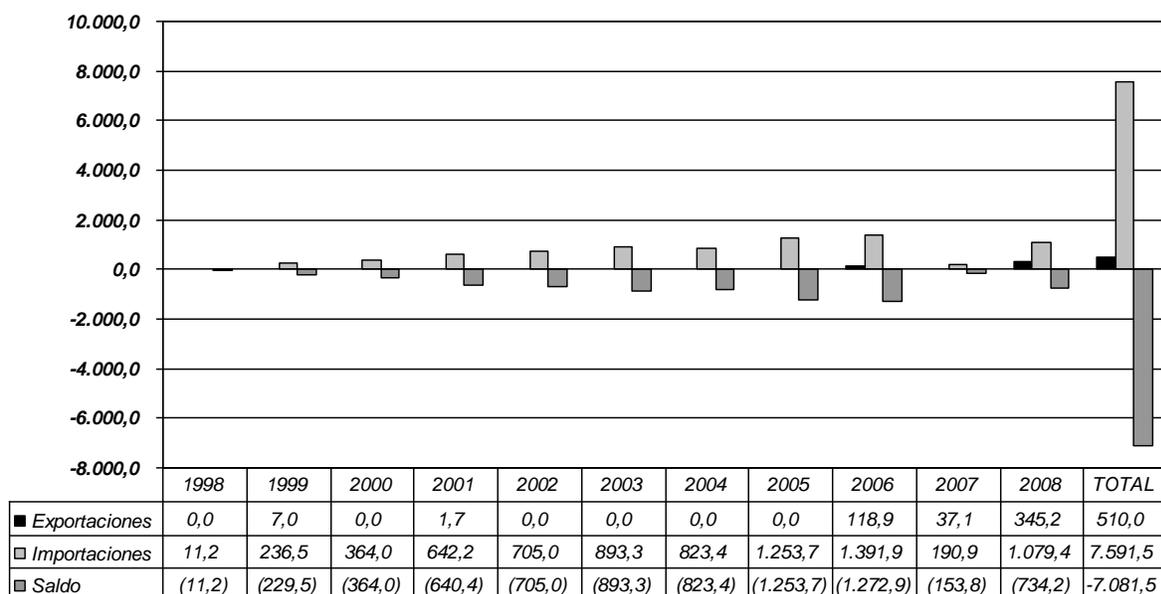
Gráfico No 7.
Costa Rica: Evolución partida circuitos integrados digitales y microestructuras electrónicas.
Período 1998-2008 (millones de dólares).



Fuente: Elaboración propia (Abril 2010). A partir de datos de los Reportes de Importaciones y Exportaciones agrupado por partida del Instituto Nacional de Estadística INEC. Costa Rica.

Por último, la partida *semiconductores de óxido metálico*, uno de los principales insumos utilizados en el sector muestra una tendencia creciente en las importaciones, mostrando un déficit comercial considerable.

Gráfico No 8.
Costa Rica: Evolución partida semiconductores de óxido metálico.
Período 1998-2008 (millones de dólares).



Fuente: Elaboración propia (Abril 2010). A partir de datos de los Reportes de Importaciones y Exportaciones agrupado por partida del Instituto Nacional de Estadística INEC. Costa Rica.

Se ha calculado también la tasa de cobertura de exportaciones sobre las importaciones, teniendo en la partida *microestructuras electrónicas y circuitos digitales* una cobertura de dos, y en la partida *partes y accesorios para computadora* cercana seis. Respecto a la partida *semiconductores de óxido metálico*, la tasa de cobertura es prácticamente cero, revelando también el impacto en el intercambio comercial de este insumo, resultados todos ellos que es necesario ampliar en posteriores estudios.

Cuadro No. 31.
Costa Rica: exportaciones e importaciones de las principales partidas
del Sector Electrónico.
Período 1998- 2008 (Millones de US\$)

PARTIDAS		EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	SALDO	TASA
SAC	DESCRIPCIÓN				COBERTURA
					(X / M)
84 73 30 00 00	Partes y accesorios para computadora (excluida a p/01-01-03) (Rige a p/del 01-01-07)	2.063,2	348,9	1.714,3	5,9
85 42 13 00 00	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS) (excluida a partir del 01-01-03)	8,7	1.958,7	-1.950,0	
85 42 21 10 00	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS) (R/01-01-03) (excluida a partir del 01-01-03)	118,9	4.362,3	-4.243,4	
85 42 31 11 00	Semiconductores de óxido metálico (tecnología MOS) (Rige a partir del 01-01-07)	382,4 510,0	1.270,4 7.591,4	-888,0 -7.081,4	0,1
85 42 50 00 00	Microestructuras electrónicas (excluida a partir del 01-01-03)	487,9	4,7	483,2	
85 42 21 90 90	Circuitos integrados digitales (otros) (Rige a p/del 01-01-03) (excluida a partir del 01-01-07)	971,6	9,1	962,5	
85 42 31 19 00	Circuitos integrados digitales (otros) (Rige a p/del 01-01-07)	1.971,2	307,9	1.663,3	
85 42 31 20 00	Los demás circuitos integrados digitales (Rige a partir del 01-01-07)	11,3	1.369,5	-1.358,2	
		3.442,0	1.691,2	1.750,8	2,0

Fuente: Elaboración propia (Abril 2010). A partir de datos de los Reportes de Importaciones y Exportaciones agrupado por partida del Instituto Nacional de Estadística INEC. Costa Rica.

A partir de las certidumbres analizadas, se determina una balanza comercial superavitaria y tasas de coberturas amplias, revelándose la existencia de cierto valor agregado en el sector electrónico, en particular, el producido bajo el régimen de exportación de *zonas francas*, estando el desarrollo del sector electrónico impulsado por filiales de multinacionales, las cuales difieren en características respecto al *host country* y, tal como señala Rodríguez-Clare

(1996), las diferencias pueden limitar la generación de *linkages*: los efectos de la llegada de la multinacional pueden ser positivos para el *host country* asumiendo, en primer término, que el proceso productivo implica el uso intensivo de bienes intermedios; en segundo lugar, que los costos de comunicación entre la *headquarters* y la planta local son elevados y, por último, que las diferencias en la variedad de bienes intermedios en el país anfitrión no son amplias.

En virtud de la evidencia examinada, se desprende que la inversión extranjera en Costa Rica ha tenido efectos sobre el crecimiento económico y la productividad, potenciando las innovaciones organizacionales y de procesos en las empresas domésticas, así como la formación de capital humano, siendo importante que los actores económicos incrementen sus capacidades de absorción e internalización de los *spillovers*.

En el próximo capítulo, se considera la exploración de los *spillovers* con los métodos de evaluación más sugeridos por diversos autores -por ejemplo, a través de un panel de datos-: en una primera etapa, siguiendo los métodos tradicionales de estimación de los *spillovers* horizontales, evaluando el modelo estático por mínimos cuadrados ordinarios (*ordinary least squares*) y efectos fijos (*Within Group*) para, a continuación, mediante una especificación dinámica, valorar los *spillovers* con el método *GMM-Systems* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998).

Capítulo III Estimación de los *spillovers* horizontales de la inversión extranjera directa (IED), en el sector de manufactura de Costa Rica.

Como se ha señalado a lo largo del presente estudio, la inversión extranjera directa (IED) se ha transformado en un componente esencial en la estrategia de desarrollo económico de los países, revelándose como uno de los canales que utilizan los países en desarrollo para acceder a las nuevas tecnologías y formas de organización productiva para impulsar el crecimiento económico. La comprensión de las consecuencias en la economía receptora no es sencilla, dado que el escenario actual está caracterizado por la aceleración de los procesos de deslocalización de las multinacionales, las diferencias a escala global en los resultados a nivel sectorial, el incremento de las fusiones y de las adquisiciones, así como por la ejecución de IED en zonas con ciertas capacidades de absorción.

Existen diversos estudios sobre países desarrollados, por ejemplo, sobre los EE.UU, el Reino Unido y España, así como también sobre economías en transición tales como Chile, Indonesia o República Checa, siendo importante indagar en otros contextos en particular (como es el caso de la presente investigación), en países menos avanzados. Atendiendo ahora a lo señalado por Caves (2007) en cuanto a que la evidencia empírica sistemática sobre los efectos de las empresas extranjeras en países en desarrollo no es abundante, se ha considerado pertinente examinar el caso de Costa Rica debido a las particularidades que presenta el país; por ejemplo, un entorno económico y social estable, un acervo de capital humano cualificado relevante y un desarrollo científico y tecnológico destacable con respecto a las economías de la región.

El presente estudio tiene como objetivo general precisar los *spillovers* de la inversión extranjera directa (IED) en la industria costarricense para el período 2006-2011, siendo fundamental interpretar el papel que están desempeñando las empresas extranjeras en los procesos de innovación, respondiendo a cuestiones tales como si las empresas extranjeras tienen un papel importante como mecanismo de transferencia de tecnología. En la investigación se realiza un análisis cuantitativo a partir de la construcción de un modelo, estimando los *spillovers* de la inversión extranjera directa a partir de la información de las Encuestas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Costa Rica para el período 2006-2011.

Las estimaciones serán realizadas a través de los siguientes métodos de evaluación: en una primer etapa, siguiendo los métodos tradicionales de estimación de los *spillovers* horizontales a través de un modelo estático por mínimos cuadrados ordinarios (*ordinary least squares*) y efectos fijos (*Within Group*); seguidamente, mediante una especificación dinámica, se realizará la valoración mediante el método *GMM-SYSTEM* de Arellano; Bover (1985)/Blundell; Bond, (1998); estableciéndose posteriormente una comparación de los resultados entre los distintos métodos de estimación. Acto seguido se desgranar los aspectos metodológicos primordiales del estudio.

1. Estructura metodológica de la investigación.

Existen diversas tendencias metodológicas respecto a cómo abordar las investigaciones sobre la identificación de los *spillovers* tecnológicos; por ejemplo, Görg; Greenaway (2004) se inclinan por los estudios de diseño metodológico; por otro lado, Lispey; Sjöholm (2006) señalan que la investigación debe considerar las características de cada país, mientras que Proença et al. (2005) apuntan que el procedimiento de estimación es un aspecto fundamental a considerar; también se halla un mayor acuerdo en cuanto a que los datos de un panel dinámico pueden ser más adecuados para examinar la heterogeneidad no observable de la inversión extranjera directa, así como para la estimación de los *spillovers* horizontales y verticales (Navarrete, S; Sossdorf, 2008).

Desde la evidencia empírica se han obtenido resultados positivos y negativos, incluso contradictorios o carentes de evidencia significativa: sobre este particular, Álvarez; Molero (2003) indican que las diferencias en los resultados pueden depender del ámbito de análisis, ya que, tradicionalmente, en el estudio de los *spillovers* se ha asumido que las empresas extranjeras son más eficientes que las domésticas -en particular, para los países menos avanzados-, aceptando asimismo de forma tácita la transferencia de los conocimientos hacia las firmas locales.

El presente estudio intentó atender las recomendaciones de la literatura empírica en cuanto a la conveniencia de utilizar conjuntamente un análisis tanto cualitativo como cuantitativo para obtener mejores resultados; por tanto, y en primer lugar, el estudio conjuga un examen cuantitativo a partir de la construcción de un modelo, estimando los *spillovers* de la inversión extranjera directa; en segundo lugar, y desde una perspectiva cualitativa, se establecen

ciertas apreciaciones generales producto de la confirmación de un cuestionario aplicado a la empresa Componentes *Intel* de Costa Rica. A partir de las consideraciones anteriores, se exponen a continuación las principales cuestiones metodológicas del estudio, examinándose en primer lugar los aspectos teóricos para, posteriormente, detallar las características de la información utilizada en la investigación.

1.1. Especificación teórica.

En primer término, hay que mencionar que la literatura teórica otorga preponderancia a los efectos positivos de los *spillovers* tecnológicos de la inversión extranjera directa, enfatizando la relevancia de las capacidades de absorción del país receptor (Nelson; Phelps, 1966; Findlay, 1978; Abramovitz, 1986; Narula, 2004). A partir de lo inmediatamente anterior, en la presente investigación se ha establecido como enunciado general que la presencia de *spillovers* de la inversión extranjera directa depende, principalmente, de las capacidades de absorción del país receptor.

En segundo lugar, tal como indican diversos autores, la proximidad en las capacidades tecnológicas entre las firmas extranjeras y las empresas domésticas facilita la generación de vínculos y el aprendizaje "*learning by doing*" (Nelson; Phelps, 1966; Rodríguez-Clare, 1996); en este sentido, Narula (2004) también menciona que las externalidades serán aprovechadas por las empresas locales más competitivas: en otras palabras, una menor diferencia en el nivel tecnológico permite la existencia de externalidades (Blomström; Kokko, 1998; Álvarez, 2003; Heijs, 2006). Considerando lo anterior se establecen como proposiciones secundarias que existirán *spillovers* horizontales para las empresas más competitivas y que, si la inversión extranjera directa se orienta hacia el mercado internacional pueden ocasionarse *spillovers* negativos: en este sentido, por ejemplo, si la estrategia de la firma extranjera se dirige hacia el mercado internacional, muy posiblemente determinados *inputs* serán importados de la casa matriz o de la red de producción global en la cual se encuentra integrada la empresa, por lo que los beneficios esperados pueden ser negativos o no significativos, sucediendo todo lo contrario cuando se produce para el mercado local y se utilizan proveedores locales (Smarzynska, 2002; Sinani; Meyer (2002).

En el presente estudio, también se considera que la totalidad productividad de los factores (t_{it}) depende de variables tecnológicas internas como Ω_{it} y de los efectos de *spillovers* como

S_{it} , esto es: $t_{it} = g^i(\Omega_{it}, S_{it})$. Donde los elementos de Ω_{it} son, por ejemplo, el capital externo o internos tales como el gasto en I + D, mientras S_{it} son los *spillovers* potenciales (economías externas a escala a nivel de la industria), entre ellos *spillovers* horizontales o verticales. La idea básica en la ecuación $t_i = g^i(\Omega_i, S_i)$ es que cada empresa individual puede empujar su nivel tecnológico internamente a través de la apropiación de la estructura externa y de su inversión en I + D y/o dependiendo de fuentes o insumos de conocimiento externo *spillovers*.

Otro de los aspectos relevantes en la estimación de los *spillovers* se refiere al grado de participación extranjera en las empresas, delimitación fundamental para establecer el *performance* de las empresas locales y las firmas extranjeras: al respecto es de destacar que, siguiendo a Álvarez; Molero (2003), se utiliza el criterio del V Manual del Fondo Monetario Internacional, que define a las empresas con inversión extranjera directa como aquellas con un porcentaje de inversión extranjera superior o igual al 10%, pauta que ha sido utilizada en estudios similares, permitiendo el establecimiento de ciertas comparaciones.

En la presente investigación se parte de un modelo general mediante una función de producción homogénea de grado r con la siguiente especificación:

$$Y_{it} = Z^i (K_{it}^{\beta_1}, L_{it}^{\beta_2}, M_{it}^{\beta_3}) \quad (1)$$

Donde Y_{it} es el valor agregado, K_{it} el stock de capital, L_{it} representa el valor del empleo total, M_{it} los insumos intermedios, observándose que $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \neq 1$, lo que implica no imponer que existen retornos constantes a escala.

Considerando logaritmo en (1) y diferenciando, se obtiene:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 k_{it} + \beta_2 l_{it} + \beta_3 m_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Se indica en letras minúsculas la tasa de crecimiento logarítmica de las variables de la ecuación (1), es decir, la tasa de crecimiento logarítmica de la productividad (y), de los factores de producción tales como el capital (k) y el trabajo (l), así como los insumos intermedios (m). Por último, se incorpora el término de perturbación (ε), correspondiendo los subíndices $_{it}$ a la firma i en el período t .

Previo a la presentación del modelo empírico, se exponen a continuación ciertos aspectos teóricos considerados relevantes para la comprensión del modelo teórico general. En primer término, .mencionar que se puede generar un problema de simultaneidad entre las variables independientes (insumos) y la productividad, por lo que, seguidamente, se comentan algunos de los métodos existentes para solucionar esta cuestión.

En primer término, se puede utilizar el método de estimación de efectos fijos, suponiendo que no varía la productividad en el tiempo, una conjetura poco útil debido a la característica dinámica de la productividad. También se puede recurrir al procedimiento de Levinsohn; Petrim (2003) mediante una función de insumos intermedios o el Olley; Pakes (1996) que utiliza a la inversión como *proxy* de la productividad para solucionar la simultaneidad.

Por otro lado, existen otros procedimientos para solucionar los problemas de endogeneidad; por ejemplo, el método de variables instrumentales *GMM Systems* de Arellano; Bond (1991, 1998); al respecto, siguiendo a Guru, S. (2007), el procedimiento calcula los parámetros de la especificación teórica para un panel dinámico con efectos fijos individuales, considerando un T pequeño e incluyendo la variable endógena como variable explicativa:

$$y_{it} = \beta_1 y_{it-1} + \beta_2 x_{it} + \beta_3 u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Reexpresando el modelo que elimine los efectos fijos individuales como:

$$y^*_{it} = \beta_1 y^*_{it-1} + \beta_2 x^*_{it} + \varepsilon^*_{it} \quad (4)$$

Donde $y^*_{it-1} = y_{it-1} - 1/T-1 (\tilde{y}) = y_{it-1} - 1/T-1 (y_{i2} + \dots + y_{ir})$, y $\varepsilon^*_{it} = \varepsilon_{it-1} - 1/T-1 (\tilde{y}) = \varepsilon_{it-1} - 1/T-1 (\varepsilon_{i2} + \dots + \varepsilon_{ir})$, considerando que el término y_{it-1} en y^*_{it-1} está correlacionado negativamente con $-1/T-1 (\varepsilon_{it-1})$ en el término ε^*_{it} ; a pesar de que T tienda al infinito y la correlación tienda a cero en paneles pequeños, el problema puede ser importante.

En cualquier caso, puede ser que la endogeneidad no sea corregida usando retardos de y_{it-1} , ya que los *laggs* pueden estar correlacionados con ε^*_{it} (Guru, 2007). En el mismo sentido, Kiviet (1995) trata de solucionar el problema mediante el uso de variables *dummies* que eliminen los efectos fijos individuales para corregir la inconsistencia. Sin embargo, este

método requiere la utilización de paneles balanceados y tampoco permite detectar la *endogeneidad* potencial para otros regresores.

Otra de las soluciones desarrolladas implica la utilización de las primeras diferencias en la ecuación original. Las primeras diferencias eliminan los efectos fijos individuales $\Delta y_{it} = \beta_1 \Delta y_{it-1} + \beta_2 \Delta x_{it} + \Delta \varepsilon_{it}$, pudiendo utilizarse Δy_{it-2} o Δy_{it-1} para manejar la correlación entre Δy_{it-1} y $\Delta \varepsilon_{it}$ (asumiendo que no hay correlación serial), método que corresponde al estimador Anderson; Hsiao (1982).

Arellano; Bond (1991) mejoran la eficiencia del estimador usando más retardos de las variables endógenas como instrumentos adicionales, llamado el estimador de Arellano-Bond en diferencias. Sin embargo, un trabajo posterior de Blundell; Bond (1998) demostró que si γ es cercano a la unidad, entonces los retardos puede ser instrumentos débiles para cambios futuros, por lo que Blundell; Bond (1998) desarrollan un método alternativo sobre las diferencias de la ecuación original para eliminar los efectos fijos individuales: ellos diferencian los instrumentos, asumiendo que éstos son exógenos a los efectos fijos $E(\Delta y_{it-2}, u_i) = 0$ para todo i y todo t ; esta técnica combina los estimadores Arellano-Bond y Blundell-Bond, siendo conocida como estimadores *GMM- Systems de Arellano-Bond*. A partir de lo anterior, en el presente estudio, se utiliza emplean los retardos de la variable endógenas como instrumentos para la corrección de la endogeneidad.

Es importante tener ciertas apreciaciones, ya que el estimador descrito trabaja bajo el supuesto de que no existe correlación entre los términos de error o perturbación, dado que puede existir cierta correlación entre el $\Delta \varepsilon_{it}$ y el $\Delta \varepsilon_{it-1}$ a través de la ε_{it} , por lo que Arellano; Bond proponen un *test* de segundo de orden de autocorrelación en diferencias; también puede aplicarse la prueba estándar de sobreidentificación de Hansen; Sargan para evaluar la validez de los instrumentos; comprobaciones efectuadas en las estimaciones de la presente investigación.

A partir de lo señalado con anterioridad, debo indicar que, en la estimación de los *spillovers*, el presente estudio, en primera instancia, considera la versión estática del modelo con datos de corte transversal mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (*ordinary least squares*) y, a través de un panel de datos, el estimador de efectos fijos (*Within*

Group), calculándose finalmente, con una especificación dinámica, el *Generalised Moments Method-Systems* (*GMM-Systems* de Arellano; Bover (1985)/ Blundell; Bond, 1998).

Una vez esgrimidas las consideraciones teóricas anteriores, y de acuerdo a lo señalado anteriormente respecto a las limitaciones de la información disponible extraída de las Encuestas de Innovación del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica, y en un intento por aprovechar al máximo la información disponible, se considera también la siguiente especificación a efectos de la estimación con datos de corte transversal para cada uno de los años en estudio, sopesándose sus limitaciones para, posteriormente, examinar los resultados con los datos de panel:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 k_i + \beta_2 l_i + \beta_3 HS + \beta_4 FC_i + \beta_5 SM_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

La ecuación (5) considera el logaritmo natural del volumen de ventas de la firma i (y), el logaritmo natural del capital inmovilizado (activos totales) de la empresa i (k), el logaritmo natural del valor del empleo total de la empresa i (l), expresando los regresores de estas variables la tasa de crecimiento logarítmica, incorporándose también explícitamente en (5) los *spillovers* horizontales mediante las siguientes variables: en primer lugar, se incluye HS (*spillovers* horizontales), simbolizada como:

$$HS = \frac{\sum (FC_i * K_i)}{\sum K_i} \quad (6)$$

K (capital) denota el total de capital inmovilizado (*activos totales*) de la firma i .
 FC (*Foreign capital*) como el porcentaje de capital extranjero en la firma i .

Asimismo, la especificación (5) considera FC , que representa el peso de la presencia extranjera en los activos en la firma i , observándose si la proporción de capital extranjero tiene efectos significativos en la productividad de las empresas.

También se incluye en la ecuación (5) una medida de escala, utilizando el peso de las ventas de la firma i en el sector, siendo nombrada ésta como SM (*Scale Measurement*), siendo SM el ratio de participación en el total de ventas del sector por parte de la empresa i ; es decir, $SM = Y_i / Y$, donde Y_i es el volumen de ventas de la firma i , mientras que Y es el volumen de ventas totales del sector,

A partir del modelo descrito anteriormente, se interpreta que valores mayores a cero en los coeficientes β_3 y β_4 , una vez realizadas las pruebas de significancia estadística, sugieren que la presencia de capital extranjero en el sector tiene un impacto positivo sobre la productividad de las empresas.

Finalmente, tal como señalan diversos autores, existen otras variables que afectan la productividad de las empresas: por ejemplo, el capital humano, el tamaño de la empresa, la ubicación geográfica o la competencia del sector, aspectos todos ellos fundamentales en la productividad de la empresa. Sin embargo, tal como se ha indicado, debido a las limitaciones de acceso a la información y a sus características, fue posible considerar el tamaño de la empresa en el modelo propuesto; así también, se incluye un análisis discriminando entre empresas domésticas y extranjeras, y un examen controlando la inversión en I + D, por último, se estima una función de I + D incluyendo el tamaño y la inversión extranjera directa en el sector. A partir de los aspectos teóricos esgrimidos acto seguido se describen las principales particularidades de las cifras utilizadas en la concurrente investigación.

1.2. Descripción de la base de datos.

El presente estudio ha extraído la información de las Encuestas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Costa Rica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (MICIT) para el periodo 2006 al 2011, debiendo señalar que como parte de proceso de investigación, se exploró la existencia de otras encuestas sistemáticas sobre el sector productivo costarricense, sin ser localizadas ninguna a excepción de la MICIT; del mismo modo, es importante subrayar que la misma presenta limitaciones temporales y sectoriales a efectos del estudio propuesto.

Por otro lado y, después de un largo proceso de comunicaciones y solicitudes con las autoridades pertinentes para acceder a la información, se obtuvo finalmente la conformidad pero tan sólo de forma restringida: por ejemplo, no se me permitió la manipulación directa de las bases de datos, situación ésta que acotó la explotación de las mismas a efectos de lo propuesto en la investigación. Además, hubo que aplicar el siguiente mecanismo para realizar las estimaciones: en primer lugar, se tuvieron que confeccionar los programas de instrucciones (en formato *do file*) para el programa estadístico Statistics/Data Analysis

(*STATA*) en España para que fuesen ejecutados en Costa Rica. Posteriormente, la autoridades pertinentes en dicho país remitieron los resultados en formato (*pdf*) de *Adobe Acrobat*, realizándose a continuación en España los ajustes y/o correcciones necesarias, en este sentido, quiero destacar que tanto la programación, el diseño y la verificación de la idoneidad de los modelos econométricos corresponden a una elaboración propia a efectos del presente estudio; debo destacar que el procedimiento descrito anteriormente generó considerables limitaciones en el aprovechamiento de las bases de datos disponibles, además de múltiples demoras en la obtención de los resultados.

Respecto a las Encuestas de Innovación del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (MICIT) y, de acuerdo a lo indicado en el informe MICIT (2009), debe mencionarse que las mismas consideran las prácticas procedentes de los Manuales de Frascati, de Oslo y de Bogotá, así como también de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) en ánimo de incorporar la experiencia en América Latina, en particular. Se debe mencionar, en primer término, que la definición de los sectores económicos considera las recomendaciones del Manual de Frascati (2002), respetando a lo máximo las clasificaciones normalizadas existentes para las actividades económicas, siguiendo dicho manual la clasificación y agrupación establecida en las encuestas, la cual comprende cinco sectores: 1. Sector Público (incluye Empresas Públicas y excluye Universidades Estatales), 2. Sector Empresas, 3. Sector Educación Superior (incluye Universidades Públicas, Privadas, Colegios Universitarios y Organismos dedicados a la educación superior), 4. Sector Organismos sin Fines de Lucro, 5. Organismos Internacionales.

En segundo lugar, en cuanto a la definición de los indicadores básicos, debo mencionar que las encuestas utilizan el cuadro referencial de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) además de los indicadores recomendados por la Dirección de Planificación del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica, sometiendo el conjunto al criterio del Comité Técnico del Subsistema Nacional de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación. Respecto al cuestionario aplicado a las empresas, en las encuestas de innovación del MICIT debo mencionar que se incluyen datos de producción, de la participación de capital extranjero, así como también se capturan aspectos que intervienen en los procesos de innovación tales como el gasto en investigación y desarrollo (I+D), el nivel de empleo cualificado o las actividades emprendidas hacia la innovación, siendo importante destacar también que contiene detalles sobre el uso de tecnologías de información y de

comunicación (TICs), así como de las innovaciones alcanzadas, de las relaciones de las empresas en el marco de un sistema nacional de innovación y, en particular, aspectos sobre el impacto ambiental de las empresas (para consultas sobre el cuestionario véase la dirección electrónica: <http://www.micit.go.cr/indicadores>).

Cuadro No. 32. Estructura del Cuestionario aplicado a Empresas por el MICIT

Secciones	Aspectos considerados
Identificación de la Empresa	Nombre Subsidiarias Tipo de inversión
Desempeño económico de las empresas	Propiedad Productos Producción
Empleo y Organización del trabajo	Cambios recientes Número y distribución de los trabajadores Nivel educativo Participación y cooperación Capacitación Modernización organizacional
Actividades dirigidas a generar innovaciones	Investigación y Desarrollo Bienes de capital Hardware y Software Contratación de tecnologías Ingeniería <i>in house</i> Gestión Capacitación Consultorías Financiamiento de actividades de innovación
Usos de TIC por parte de las empresas	Uso de computadores Conexión a Internet Usos de Internet
Innovaciones logradas	Innovación de productos Innovación de proceso Innovación en organización Innovación de comercialización Fuentes de información y conocimiento Barreras a los procesos de innovación
Relaciones en el marco de un Sistema de Innovación	Interacción con otras organizaciones Objetivos y calidades de la interacción Gestión del conocimiento Canales de información
Innovación y desempeño ambiental	Impactos sobre el ambiente Actividades de protección del ambiente Obstáculos en la protección del ambiente
Requerimientos Tecnológicos de la empresa	Cambios tecnológicos realizados Necesidades tecnológicas actuales

Fuente: Indicadores Nacionales de Ciencia y tecnología e innovación: indicadores nacionales (2009) Ministerio de Ciencia y Tecnología MICIT. San José, Costa Rica.

En tercer lugar y de acuerdo a lo indicado por el MICIT (2009), el diseño de la muestra responde a un muestreo aleatorio simple, utilizando el directorio de establecimientos del Instituto de Estadísticas y Censos de Costa Rica (INEC), señalándose al respecto que el INEC ha venido realizando esfuerzos para configurar un listado de calidad de la población empresarial del país.

También es importante destacar que, a partir del año 2009, las encuestas del MICIT buscan ir configurando un panel de datos, por lo que, para los años 2010 y 2011 se mantienen alrededor del 50% de las empresas consultadas en el año 2009, correspondiendo el restante 50% a empresas seleccionadas mediante un muestreo aleatorio; en este sentido, debe señalarse que, intentando el máximo aprovechamiento de la información disponible se estableció entonces, en primer término, un estudio de corte transversal para, posteriormente, proceder al análisis a partir de un panel de datos. Al respecto, es importante destacar que el panel de datos pertenece a una elaboración propia para el presente estudio, ya que la información está disponible individualmente para cada uno de los años mencionados, configurándose entonces un panel de datos para el período 2009 al 2011 mediante la formulación de un programa de acuerdo al paquete estadístico utilizado en la concurrente investigación. Tal como se ha señalado anteriormente, debido al acceso restringido a la información, se generaron múltiples complicaciones, ya que hubo que realizar un número considerable de pruebas *in situ* (España) mediante simulaciones de la base de datos, debiéndose realizar un mayor esfuerzo en la obtención de resultados: así, por ejemplo, en ciertas pruebas econométricas, tales como la de *heterocedasticidad*, hubo que realizar las pruebas formales, no pudiéndose efectuar adicionalmente el examen no formal a través de los gráficos de los residuos, todo lo cual se originó por dificultades técnicas de los ordenadores en Costa Rica.

Los sectores que conforman el marco muestral para empresas son el de industria de manufactura (incluido TIC) y el de energía y telecomunicaciones, obteniéndose información según tamaño de empresa, respondiendo la clasificación al criterio aplicado por la Caja Costarricense de Seguro Social y el Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica de acuerdo al número de trabajadores, que define a las pequeñas empresas como aquellas de menos de 26 trabajadores, mediana empresa a la que tiene de 26 a 100 trabajadores y la empresa grande a la que tiene más de 100 trabajadores.

En cuanto al tamaño de la muestra, debo mencionar que el mismo se ajustó según el nivel de no respuesta, obteniéndose un tamaño final de 566 empresas para los años 2006 y 2007, de 630 empresas para el 2008, de 633 empresas en el 2009 y de 716 para los años 2010/2011, siendo la tasa de respuesta final bastante similar para todos los años (66%, 79%, 66%, 59% y 79% respectivamente), con un margen de error del 3,5%, ofreciéndose un nivel de confianza elevado.

Cuadro No. 33.
Características de las muestras, encuestas de Innovación del
Ministerio de Ciencia y tecnología de Costa Rica.

	2006/2007	2008	2009	2010	2011
Población total	2285				
Sector encuestados:					
Industria Manufacturera					
Energía y Telecomunicaciones					
Tamaño de muestra sin TR	396	504	500	500	500
Tasa de respuesta estimada (TR)	0,70	0,80	0,79	0,70	0,70
Tamaño de muestra ajustado	566	630	633	716	716
Margen de error	0,045	0,035	0,035	0,035	0,035
Total respuesta de empresas	376	496	417	422	566
Tasa de respuesta	0,66	0,79	0,66	0,59	0,79

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Indicadores Nacionales de Ciencia y tecnología e innovación: indicadores nacionales (2006/2007, 2008, 2009, 2010/2011) Ministerio de Ciencia y Tecnología MICIT. San José, Costa Rica.

Tal como se ha comentado, las encuestas consideran solamente al sector de industria manufacturera como total, no existiendo posibilidad de desagregación sectorial ni tampoco referencia a los otros sectores, aspectos todos ellos que han generado más limitaciones a la investigación propuesta. Respecto a la información que se ha podido extraer de las encuestas de innovación del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (MICIT) para su posterior aplicación al modelo econométrico enunciado, hay que poner de relieve lo siguiente: se obtuvieron cifras del total de ventas de las empresas, del valor del empleo total, de los activos totales (*capital inmovilizado*) y del porcentaje de la inversión extranjera directa (IED) para cada firma i en el tiempo t , siendo importante destacar que la información es desbalanceada, no existiendo disponibilidad para el total de firmas en el tiempo t para cada una de las variables, ni tampoco de los insumos intermedios, por lo que hubo que realizar ciertos ajustes a los modelos propuestos.

También se debe mencionar que, inicialmente, se consideraban los datos desde el año 2006. Sin embargo, debido a que las encuestas innovación realizadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (MICIT) no recopilan determinadas informaciones, por ejemplo, la referente al porcentaje de capital extranjero o la relativa al valor de los activos totales (capital inmovilizado), hubo que restringir el período en estudio por lo que, finalmente, se consideran las estimaciones mediante datos de corte transversal y datos de panel para el periodo de años 2009 a 2011.

En otros aspectos relativos a la información utilizada en el presente estudio, debe mencionarse que, para los años en estudio, se tiene un promedio de 468 observaciones, siendo la población total de 2285 empresas (MICIT, 2009), con lo que se cuenta entonces, a efectos de la investigación, con una información promedio de 468 empresas; con algunas variaciones de la misma según las variables del modelo formulado, siendo importante subrayar la siguiente cuestión: que, en el caso de la variable capital extranjero en la firma i (FC), el número de datos utilizables es relativamente inferior respecto al obtenido para las otras variables del modelo -en particular, en los años 2010 y 2011-, siendo el porcentaje de recursos elevado para el resto de las variables; por ejemplo, para la variable HS (*spillovers* horizontales), el porcentaje promedio es prominente, alcanzando incluso un promedio superior al 80% en los años testados, considerando este resultado importante a efectos de la exploración propuesta.

Cuadro No. 34.
Características de base de datos: número de observaciones,
según las variables del modelo del estudio.

Variables	2009	2010	2011	PROMEDIO
ventas (y)	337	306	316	320
capital (k)	258	283	288	276
empleo (l)	396	387	390	391
% capital extranjero en la firma i (FC)	374	88	88	183
<i>Spillovers</i> horizontales (HS)	1	1	1	
<i>Scale measurement</i> (SM)	337	309	318	321
Tamaño de la muestra	417	422	566	468

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a otras características de las bases de datos disponibles, debe indicarse que se analizó la dispersión de datos para determinar el grado de homogeneidad de la información y la precisión del modelo enunciado en la presente investigación. A tal efecto, se calcularon las desviaciones estándar y los coeficientes de variación para cada una de las variables, precisándose que la desviación estándar de la variable denotada como *FC* (porcentaje de capital extranjero en la firma *i*) es considerable respecto al resto de las variables del modelo; asimismo, al compararse la homogeneidad de los datos entre las distintas variables mediante el coeficiente de variación, se ha determinado que la variable *SM* (*scale measurement*) muestra un coeficiente de variación superior respecto a las otras variables, de donde se desprende que los datos para esta variable son menos homogéneos, siguiendo en orden respectivo la variable *FC*, el empleo, y el capital para el año 2009, variando dicho orden ligeramente para los años del 2010 y del 2011 al estar en segundo lugar la variable *FC*, luego el empleo, aspectos todos los anteriores ampliados en los siguientes apartados.

Cuadro No. 35.

Análisis descriptivo según variable: *Mean and Std. Dev and CV* muestrales.

Variables	2009			2010			2011		
	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>CV</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>CV</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>CV</i>
Ventas (y) a	13,63	1,86	0,14	13,90	1,93	0,14	14,00	2,01	0,14
Capital (k) a	12,71	2,13	0,17	13,36	2,27	0,17	13,46	2,03	0,15
Empleo (l) a	3,33	1,26	0,38	3,27	1,28	0,39	3,27	1,27	0,39
% capital extranjero en la firma <i>i</i> (<i>FC</i>)	16,34	35,66	2,18	86,02	27,02	0,31	86,02	27,02	0,31
<i>Spillover</i> horizontal (HS)	53,12			98,22			98,17		
<i>Scale measurement</i> (SM)	0,30	3,02	10,07	0,003	0,03	10,00	0,003	0,02	7,67
Número de empresas	417			422			566		

Nota: (a) Tasa de crecimiento logarítmica.

Fuente: elaboración propia: estimaciones realizadas mediante el programa estadístico *STATA*.

A partir de las consideraciones inmediatamente anteriores, seguidamente se analizan los principales hallazgos de las estimaciones realizadas. En primera instancia, se describe el producto con datos de corte de transversal para, a continuación, presentar el examen mediante datos de panel tanto en su versión estática como dinámica. Finalmente, quiero indicar que al final del estudio se anexan los *Do-File* de programación elaborados para la investigación, así como también los resultados de los mismos una vez ejecutados en el *Statistics/Data Analysis (STATA)*.

2. Exploración de los *spillovers* horizontales con datos de corte transversal.

En los siguientes apartados se examinan los hallazgos más relevantes de las regresiones por *ordinary least squares (OLS)* con datos de corte transversal. Al respecto, quiero mencionar que diversos autores señalan tanto las limitaciones del método *OLS* para el control de la heterogeneidad no observable como el uso de datos de corte transversal debido al carácter dinámico de la productividad. En este sentido, por ejemplo, Navarrete, S; Sossdorf, F. (2008), siguiendo a Smeets (2008), y Hale; Long (2006) señalan que los estudios de datos de panel parecen ser más adecuados para la estimación de los *spillovers* horizontales, por lo que debo comentar que la aplicación del método *OLS* y el empleo de datos de corte transversal responden al intento por acumular más evidencias empíricas respecto de los métodos más habituales de evaluación de los mismos, tales como la valoración por *Within Group* o el estimador *GMM-System*.

En el siguiente apartado, en primer lugar se examinan los problemas del modelo econométrico enunciado para el estudio a partir de las regresiones por *ordinary least squares (OLS)*, tales como la presencia de *heteroscedasticidad*, aplicándose la prueba formal de Breusch-Pagan; seguidamente, una vez detectada su existencia, se procede a la corrección mediante el procedimiento de errores estándar robustos; realizando a partir de éstos resultados los respectivos contrastes de significación individual y del modelo global. Asimismo, también se estudia la *multicolinealidad* considerando el factor de inflación de las varianzas para analizar la asistencia de correlación entre las variables independientes.

2.1. El método de mínimos cuadrados ordinarios: problemas econométricos.

Tal como se ha comentado anteriormente, desde la teoría se desprende que la robustez de un método de estimación está en función de su condición para obtener estadísticos insensibles ante posibles violaciones de alguno de los supuestos fijados al especificar un modelo; en particular, el relativo a la distribución admitida para la perturbación aleatoria. La falta de normalidad en la misma puede obedecer a la presencia de datos extremos (*outliers*), pudiendo ocurrir en una pequeña fracción de la muestra debido a errores de medición, alteraciones en la metodología de recolección de datos, etc.; al respecto, quiero señalar que dichos valores extremos en la muestra pueden tener, a priori, una incidencia desproporcionada en las estimaciones. Aquí se debe indicar que, en la presencia de

heterocedasticidad, los coeficientes obtenidos serán insesgados, pero las desviaciones estándar no estarán bien estimadas.

Por tanto, y aunque las pruebas indican que los datos de las muestras utilizadas son homocedásticos, para la obtención de resultados menos mensurables se han ejecutado nuevamente las regresiones para obtener estimadores robustos de varianzas y covarianzas; al respecto, en la nueva estimación se obtienen los mismos valores de los regresores anteriormente calculados pero implicando valores distintos para las desviaciones estándar, para los valores de la prueba *t student*, obteniéndose finalmente estimadores consistentes e insesgados. Los resultados conseguidos en este sentido se ajustan bastante bien a las proposiciones teóricas esgrimidas al respecto, obteniéndose coeficientes robustos con errores estándar más pequeños

De lo señalado anteriormente, a continuación se presentan las principales cuestiones econométricas detectadas: en primera instancia, para analizar la evidencia de *heteroscedasticidad* se recurre a contrastes más formales, por ejemplo, mediante la prueba de Breusch-Pagan, la cual establece como hipótesis nula la existencia de *homoscedasticidad* en los datos, mientras que, como enunciado alternativo, plantea que los datos son *heteroscedásticos*. Quiero subrayar, tal como se ha comentado anteriormente, que, debido a las limitaciones en el uso de la información, no se fue posible presentar los gráficos de dispersión de los residuos.

Respecto a la prueba Breusch-Pagan para cada uno de los años analizados bajo la hipótesis nula de que los datos son *homoscedásticos*, se determinó que: el estadístico experimental siguiendo una distribución ji-cuadrado (χ^2) con 5 grados de libertad era de 4,15 para el año 2009, de 4,36 en el año 2010 y de 1,06 para el año 2011 mientras que el valor en las Tablas estadísticas de la función de distribución de la variable χ^2 con un n de 5 al 95% de confianza era de 9,49, por lo que, siendo el estadístico calculado inferior para los años en estudio, no se rechazó la hipótesis nula de *homoscedasticidad*, interpretándose que no existía evidencia de *heteroscedasticidad*; así también, analizando alternativamente la probabilidad (*p-value*) del estadístico estimado, no siendo rechazada la hipótesis nula de *homoscedasticidad* para todos los años.

De lo inmediatamente anterior y, debido a que el estadístico utilizado para la prueba es asintótico (para muestras grandes) y siendo criticables los resultados, se examinaron los mismos mediante el estadístico F que secunda una distribución F de Snedecor. Al respecto quiero indicar que los resultados obtenidos fueron que el estadístico experimental era del 0,84 para 2009, de 0,99 en 2010 y de 0,16 para 2011, mientras que el valor en las Tablas estadísticas de la función de distribución de la variable F con 5 grados de libertad al 95% de confianza era de 2,37 por lo que, siendo el estadístico calculado inferior para los años estudiados y la probabilidad (p -value) para todos los años superior al 5%, no se puede rechazar la hipótesis nula, interpretándose que los datos son *homoscedásticos*.

En segundo lugar, a partir del examen de significatividad global del modelo para los años analizados, se ha precisado que: en la comprobación de la hipótesis conjunta del modelo, el estadístico F supera al valor crítico en las Tablas estadísticas de la función de distribución de la variable F con 5 grados de libertad al 95% de confianza, siendo rechazada por tanto la hipótesis de efectos nulos de los parámetros, entendiéndose que el conjunto de las variables explicativas del modelo utilizado tiene efectos significativos sobre la productividad; así también, quiero mencionar que la bondad de ajuste del modelo fue elevada, obteniéndose un R^2 ajustado de un 64% para 2009, de un 63% para 2010 y de un 58% para 2011, deduciéndose igualmente que las variables del modelo enunciado explican bastante bien las variaciones en la productividad de las empresas.

En cuanto a las pruebas de significancia individual y, considerando el procedimiento de errores estándar robustos en las pruebas para obtener resultados menos censurables mediante un contraste bilateral con un nivel de significatividad (α) del 5%, se obtuvieron siguientes resultados: en primera instancia, el estadístico t de los coeficientes de las variables capital (k) y de la variable empleo (l) para todos los años analizados fueron superiores al valor crítico, infiriéndose de ello que dichos parámetros son estadísticamente significativos, deduciéndose que ambas variables tienen una influencia significativa sobre la productividad, conclusión que se ajusta bastante bien a las preposiciones teóricas esgrimidas al respecto; en este mismo sentido, el estadístico t para el regresor de la variable *spillovers* horizontales (HS) fue superior al valor crítico para todos los años examinados, rechazando la hipótesis de nulidad para este regresor, concluyéndose que el mismo es estadísticamente significativo. Sin embargo, debo descartar que el argumento no es similar para el resto de las variables: así, por ejemplo, en el contraste de hipótesis de los coeficientes de las variables

porcentaje de capital extranjero (*FC*) y de la variable *scale measurement* (*SM*), se determinó que ambos eran significativos en 2009, siendo todo lo contrario en 2010 y 2011.

De lo inmediatamente anterior no se infiere que la variable porcentaje de capital extranjero (*FC*) no influya sobre la productividad, ya que puede deberse a que efectivamente no repercuta o a que la muestra utilizada no proporcione un conocimiento preciso sobre el parámetro: al respecto, y para robustecer el criterio de decisión, se examinó el intervalo de confianza del parámetro, determinándose que el mismo no era excesivamente amplio y que sus extremos no estaban muy alejados del valor cero, siendo entonces cualquiera de los valores comprendidos en el intervalo de confianza un valor que no puede rechazarse -por ejemplo, el valor cero-, no pudiendo entonces afirmarse o negarse que el valor del parámetro sea nulo. En este sentido, debo mencionar que no rechazar la hipótesis nula no tiene que ser entendido como que el coeficiente es nulo sino que, debido a un imprecisión, no se pueden realizar aseveraciones en cuanto a su verdadero valor, concluyéndose de aquí finalmente que, en virtud de la evidencia analizada, la variable porcentaje de capital extranjero (*FC*) en los años 2010 y 2011 individualmente no es lo suficientemente útil para explicar la productividad.

Cuadro No. 36.
Pruebas econométricas: estimación con datos de corte transversal, método OLS*.

1. Heteroscedasticidad	2009	2010	2011
Prueba Breusch- Pagan *			
Distribución Ji-Cuadrado	chi2 (4)	chi2 (4)	chi2 (4)
chi2 (valor crítico=9,49)	4,1500	4,3600	1,0600
Prob > chi2	0,3860	0,3597	0,9009
Distribución F	F (4, 215)	F (4, 44)	F (4, 47)
F (valor crítico=2,37)	0,8400	0,9900	0,1600
Prob > F	0,4994	0,4236	0,9585
2. Multicolinealidad	2009	2010	2011
Factor de inflación de las varianzas (VIF)			
capital (k)	1,8100	2,4600	2,5300
empleo (l)	1,9300	1,7600	1,6800
% capital extranjero en la firma i (<i>FC</i>)	1,2400	1,0900	1,0700
<i>Scale measurement</i> (<i>SM</i>)	1,3500	1,8300	1,9300

* Significativo al 5%

Fuente: elaboración propia.

Cuadro No. 36.

Pruebas econométricas: estimación con datos de corte transversal, método OLS*.

3. Significación del modelo	2009	2010	2011
<i>R-squared</i>	64,35%	62,58%	58,31%
<i>Adj R-squared</i>	63,69%	59,18%	54,76%
Significación global	F (5, 215)	F (5, 44)	F (5, 47)
F	8051,9500	2417,0600	2147,0400
Prob > F	0,0000	0,0000	0,0000

4. Significación individual (valor t student)	2009	2010	2011
(valor crítico=1,960)			
<i>ti capital (k)</i>	3,4600	3,2200	3,3500
. <i>ti</i> > $t_{\alpha/2}$			
p (> <i>ti</i>)	0,0010	0,0020	0,0020
Intervalo de confianza: IC95% (k)	(0,0777 , 0,2831)	(0,1276 , 0,5548)	(0,1318 , 0,5277)
<i>ti empleo (l)</i>	8,7900	3,5000	2,9300
. <i>ti</i> > $t_{\alpha/2}$			
p (> <i>ti</i>)	0,0000	0,0010	0,0050
Intervalo de confianza: IC95% (l)	(0,5767 , 0,9101)	(0,2213 , 0,8235)	(0,1687 , 0,9094)
<i>ti % capital extranjero en la firma i (FC)</i>	3,3000	1,2800	1,5200
. <i>ti</i> > $t_{\alpha/2}$ año 2009 /// <i>ti</i> < $t_{\alpha/2}$ años 2010 y 2011			
p (> <i>ti</i>) año 2009 /// p (< <i>ti</i>) años 2010 y 2011	0,0010	0,2070	0,1360
Intervalo de confianza: IC95% (FC)	(0,0030 , 0,0120)	(-0,0069 , 0,0312)	(-0,0042 , 0,0301)
<i>ti Spillovers horizontales (HS)</i>	15,6000	3,8800	3,8500
. <i>ti</i> > $t_{\alpha/2}$			
p (> <i>ti</i>)	0,0000	0,0000	0,0000
Intervalo de confianza: IC95% (HS)	(0,1426 , 0,1838)	(-0,0338 , 0,1070)	(0,3413 , 0,1089)
<i>ti Scale measurement (SM)</i>	2,3100	0,2300	0,2200
. <i>ti</i> > $t_{\alpha/2}$ año 2009 /// <i>ti</i> < $t_{\alpha/2}$ años 2010 y 2011			
p (> <i>ti</i>) año 2009 /// p (< <i>ti</i>) años 2010 y 2011	0,0220	0,8180	0,8240
Intervalo de confianza: IC95% (SM)	(0,6895 , 0,8812)	(-4,7998 , 6,0447)	(6,8805 , 8,5962)

* Significativo al 5%

Fuente: elaboración propia.

En otros aspectos econométricos examinados debo mencionar que, para evaluar la existencia de *multicolinealidad* entre las variables exógenas, se estimó el factor de inflación de la varianza (*variance inflation factor*): en este sentido, atendiendo al criterio sugerido por diversos autores respecto a que existe un problema grave de *multicolinealidad* cuando el *variance inflation factor* (*vif*) de alguno de los coeficientes es mayor a 10, en particular debe señalarse que para ninguno de los casos analizados se detectó un *vif* superior a 10,

infiriéndose de lo inmediatamente anterior que no existían indicios elevados de *colinealidad* entre las variables del modelo enunciado.

A continuación se detallan los principales resultados de las primeras regresiones ejecutadas por *OLS* (*ordinary least squares*) con datos de corte transversal para el período 2009 a 2011: en primera instancia, integrando en el análisis al conjunto total de empresas (domésticas y extranjeras) para, posteriormente, examinar las empresas con un capital extranjero superior al 10% (empresas extranjeras).

2.2. Evaluación para el conjunto total de las empresas del sector: datos de corte transversal, método *OLS*.

En el presente apartado se examinan los resultados para el conglomerado total de las empresas, y en virtud de la evidencia analizada se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, quiero poner de relieve que, para 2009, los resultados revelan que las variables del modelo enunciado explican el 64% de las variaciones en la productividad, siendo notable la influencia de los factores de producción tales como el empleo y el capital sobre las variaciones de la productividad, ajustándose bastante bien a las proposiciones teóricas esgrimidas al respecto. Así, por ejemplo, las variaciones porcentuales en el empleo generan importantes aumentos en la productividad (74%), siendo también destacables las consecuencias del capital (18%); la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos estadísticamente exiguos en la productividad; por otro lado, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa i (FC) tiene efectos menos representativos sobre la productividad, mientras que, respecto a la variable *spillovers* horizontales (HS), los resultados son más bien positivos y estadísticamente significativos para todos los años analizados.

Cuadro No. 37
Spillovers horizontales: estimación con datos de corte transversal, método OLS * a.

Variables	2009	2010	2011
capital (k)	0,1804 (0,0520)	0,3412 (0,1059)	0,3297 (0,0983)
empleo (l)	0,7434 (0,0845)	0,5224 (0,1494)	0,5390 (0,1840)
% capital extranjero en la firma <i>i</i> (FC)	0,0075 (0,0022)	0,0121 (0,0094)	0,0129 (0,085)
<i>Spillovers</i> horizontales (HS)	0,1632 (0,0104)	0,0740 (0,0143)	0,0715 (0,0186)
<i>Scale measurement</i> (SM)	0,4751 (0,2060)	0,6224 (0,0005)	0,8578 (3,8466)
Observaciones	220	49	52

* Significativo al 5%

Nota: (a) Valores entre paréntesis son errores estándar robustos.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a periodo 2010-2011 y, considerando las limitaciones en el establecimiento de comparaciones al tratarse de datos de corte transversal, los efectos testados son bastante similares en los años testados. Debo aquí mencionar que, observando la tendencia para los años examinados, se precisan notables diferencias respecto al año 2009: en particular, tal como se indicaba en este año, los incrementos en el empleo, el capital (k) y la participación de ventas de las empresas en el sector (SM) producen aumentos en la productividad y, en menor medida, el porcentaje de capital extranjero en la empresa *i*, mientras que en el caso de los años 2010 y 2011, se incrementan los efectos de la variable capital (k), por otro lado, respecto al porcentaje de participación extranjera en la empresa *i* (FC) varían ligeramente las consecuencias en la productividad aunque, siendo estadísticamente menos significativos y para la variable *spillovers* horizontales (HS) se obtienen resultados positivos aunque, menos preponderantes a los determinados para el año 2009..

En resumen: en virtud de la evidencia analizada a partir de los datos de corte transversal para el total de empresas del sector (domésticas y extranjeras), se ha determinado que los efectos la presencia de capital extranjero sobre la productividad son más bien positivos, estadísticamente significativos. En este punto, es de destacar que diversos autores señalan

no solo las limitaciones del análisis de los *spillovers* con datos de corte transversal, sino también el producto contradictorio e insuficientemente robusto que, en particular, ofrecen tales indagaciones así por ejemplo, Aitken; Harrison (1999) mencionan que los estudios previos estimaban una especificación de la productividad mediante datos de sección transversal a nivel de industrias (no de plantas) e interpretaban el porcentaje de capital extranjero como *spillovers* de la presencia de capital extranjero en las empresas nacionales, señalando los autores que, además, tales estimaciones no controlaban las diferencias sectoriales en la productividad, por lo que se obtenían efectos negativos en la productividad de las empresas domésticas.

Antes de considerar los métodos de estimación más recomendados por diversos autores previamente, en el siguiente apartado se procede a la discusión de las principales diferencias a partir de las regresiones con datos de corte transversal según el porcentaje de capital extranjero anteriormente definido para el estudio.

2.3. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras: datos de corte transversal, método OLS.

Como se ha mencionado anteriormente, otro de los aspectos relevantes en el examen de los *spillovers* se refiere al grado de participación extranjera en las empresas, delimitación que se torna fundamental para el establecer el *performance* de las empresas locales y las firmas extranjeras. En el presente apartado también se cotejan los resultados para el conglomerado total de las empresas del sector y para las empresas extranjeras (de acuerdo al criterio previamente establecido) y, a partir de la evidencia analizada, se infieren los siguientes hechos: en primer lugar, al considerar la muestra exclusiva de las empresas extranjeras, los resultados son similares para los años en estudio a los previamente obtenidos para el conjunto total de empresas del sector pero, además, también son estadísticamente menos significativos; sin embargo, se mantiene la apreciable influencia de las variables tales como el empleo y el capital sobre las variaciones de la productividad. Así, por ejemplo, las variaciones porcentuales en el empleo generan importantes aumentos en la productividad (41%), siendo también destacables las consecuencias del capital (22%); del mismo modo, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos notables en la productividad. Por otro lado, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa i (FC) tiene efectos positivos sobre la

productividad, mientras que, respecto a la variable *spillovers* horizontales (*HS*), los resultados son positivos aunque estadísticamente menos significativos para todos los años analizados. Incluso, en este sentido, se observan también errores estándar robustos más grandes. En cuanto al periodo 2010-2011 los efectos testados no sólo son bastante similares para ambos años, sino también a los preliminarmente determinados para el conglomerado total de empresas.

Cuadro No. 38.
Spillovers horizontales: análisis comparativo total empresas y empresas extranjeras, estimación con datos de corte transversal, método OLS *. ^a.

Variables	2009		2010		2011	
	total empresas	empresas extranjeras	total empresas	empresas extranjeras	total empresas	empresas extranjeras
Capital (k)	0,1804 (0,0520)	0,2166 (0,1209)	0,3412 (0,1059)	0,3412 (0,1059)	0,3297 (0,0983)	0,3297 (0,0983)
empleo (l)	0,7434 (0,0845)	0,4125 (0,1934)	0,5224 (0,1494)	0,5224 (0,1494)	0,5390 (0,1840)	0,5390 (0,1840)
% capital extranjero en la firma <i>i</i> (<i>FC</i>)	0,0075 (0,0022)	0,0062 (0,0095)	0,0121 (0,0094)	0,0121 (0,0094)	0,0129 (0,085)	0,0129 (0,085)
<i>Spillovers</i> horizontales (<i>HS</i>)	0,1632 (0,0104)	0,1832 (0,0323)	0,0740 (0,0143)	0,0740 (0,0143)	0,0715 (0,0186)	0,0715 (0,0186)
<i>Scale measurement</i> (<i>SM</i>)	0,4751 (0,2060)	0,4526 (0,1693)	0,6224 (0,0005)	0,6224 (0,0005)	0,8578 (3,8466)	0,8578 (3,8466)
Observaciones	220	220	49	49	52	52

Significativo al 5%

Nota: (a) Valores entre paréntesis son errores estándar robustos.

Fuente: elaboración propia.

Una vez desgranados los resultados con datos de corte transversal, en los siguientes apartados se considera la exploración de los *spillovers* con los métodos de evaluación más sugeridos por diversos autores -por ejemplo, a través de un panel de datos-: en una primera etapa, siguiendo los métodos tradicionales de estimación de los *spillovers* horizontales, evaluando el modelo estático por mínimos cuadrados ordinarios (*ordinary least squares*) y efectos fijos (*Within Group*) para, a continuación, mediante una especificación dinámica, valorar los *spillovers* con el método *GMM-Systems* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998).

3. Análisis con datos de panel: versión estática del modelo.

En los siguientes apartados se examinan los hallazgos más relevantes con los datos de panel. En este sentido, tal como se ha comentado anteriormente, diversos autores señalan las limitaciones de los estudios basados en datos de corte transversal debido al carácter dinámico de la productividad. Asimismo, cuestionan el método *Ordinary Least Squares (OLS)* en lo que se refiere al control de la heterogeneidad no observable. A partir de lo anterior, se desglosan, acto seguido y en primera instancia, los aspectos descriptivos primordiales del panel de datos para, posteriormente, examinar los resultados de acuerdo a los métodos de estimación propuestos en la presente investigación.

En primer lugar, debo señalar que el panel de datos corresponde a una elaboración propia, ya que la información suministrada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (MICIT) estaba disponible por años, por lo que hubo que configurar el panel de datos a través de la programación informática de acuerdo al *software* estadístico (*STATA*) utilizado en la presente investigación; obteniéndose finalmente un panel de datos para 417 empresas, siendo el identificador del panel la *empresa* (cuyo valor va de 1 a 417). Asimismo, nótese bien que el número máximo de años que se observa a una empresa es de 3: en cuanto a la distribución *Ti* (número de años que cada empresa está en el panel), se debe indicar que el 98% de las empresas están los 3 años. Por otro lado, examinando la presencia de variación temporal (no constancia en el tiempo) para cada una de las variables para una misma empresa mediante la desviación estándar *within*, se debe mencionar que para ninguna de las variables del modelo enunciado se obtuvo un *within* igual a cero, indicando lo inmediatamente anterior la existencia de variación temporal para cada una de las variables

En cuanto a otras características de las bases de datos disponible, debe indicarse que se analizó la dispersión de datos para determinar el grado de homogeneidad de la información y la precisión del modelo enunciado en la presente investigación, y para tal efecto se analizaron las desviaciones estándar para cada una de las variables, precisándose que la desviación estándar de la variable denotada como *FC* (porcentaje de capital extranjero en la firma *i*) es considerable respecto al resto de las variables del modelo.

Cuadro No. 39.
Análisis descriptivo del panel según variable: *Mean and Std. Dev.*

Variables		Observations				
		Mean	Std. Dev.	N	n	T-bar
ventas	(y)			959	393	2,44
	overall	13,83	1,94			
	<i>between</i>		1,59			
	<i>within</i>		1,18			
capital	(k)			829	364	2,28
	overall	13,19	2,24			
	<i>between</i>		1,94			
	<i>within</i>		1,25			
empleo	(l)			1173	413	2,84
	overall	3,29	1,26			
	<i>between</i>		0,99			
	<i>within</i>		0,83			
% capital extranjero en la firma i (FC)				550	380	1,45
	overall	38,64	46,41			
	<i>between</i>		38,85			
	<i>within</i>		25,84			
Spillovers horizontales (HS)						
	overall	83,00	21,32			
	<i>between</i>		3,87			
	<i>within</i>		21,20			
Scale measurement(SM)				964	393	2,45
	overall	0,11	1,79			
	<i>between</i>		0,95			
	<i>within</i>		1,46			

Fuente: elaboración propia: estimaciones realizadas mediante el programa estadístico STATA.

A partir de las consideraciones anteriores, seguidamente se analizan los principales hallazgos de las estimaciones realizadas. En primera instancia, se describe el producto por mínimos cuadrados ordinarios (*ordinary least squares*) para, a continuación, presentar el examen mediante los métodos habituales de investigación de los *spillovers* -por ejemplo, el *Within Group*-, analizándose posteriormente los efectos mediante la especificación dinámica del modelo a través del estimador *GMM-systems*.

3.1. Estimación de los *spillovers* horizontales: método *ordinary least squares*.

En el presente apartado se examinan los resultados para el conglomerado total de las empresas, considerando en una segunda parte el producto para las empresas extranjeras (firmas con un capital extranjero superior al 10%). En virtud de la evidencia analizada se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, quiero poner de relieve que los resultados revelan que las variables del modelo enunciado explican el 69% de las variaciones en la productividad, siendo notable la influencia de los factores de producción tales como el empleo y el capital sobre las variaciones de la productividad, ajustándose lo anterior bastante bien a las proposiciones teóricas esgrimidas al respecto. Así, por ejemplo, las variaciones porcentuales en el empleo generan importantes aumentos en la productividad (66%), siendo también destacables las consecuencias del capital (25%); del mismo modo, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos estadísticamente notables en la productividad; por otro lado, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) tiene efectos menos representativos sobre la productividad y estadísticamente significativos, mientras que, respecto a la variable *spillovers* horizontales (*HS*), los resultados son positivos y estadísticamente menos significativos.

Cuadro No. 40
Spillovers horizontales: datos de panel versión estática, método OLS *. ^a

Variables	
Capital (k)	0,2465 (0,0379)
empleo (l)	0,6605 (0,0725)
% capital extranjero en la firma <i>i</i> (<i>FC</i>)	0,0078 (0,0021)
<i>Spillovers</i> horizontales (<i>HS</i>)	0,0018 (0,0051)
<i>Scale measurement</i> (<i>SM</i>)	0,4491 (0,1990)
Observaciones	321

* Significativo al 5%

Nota: (a) Valores entre paréntesis son errores estándar

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, a partir del examen de significatividad global del modelo, se ha precisado que en la comprobación de la hipótesis conjunta del modelo, el estadístico F supera al valor crítico en las Tablas estadísticas de la función de distribución de la variable F con 5 grados de libertad al 95% de confianza, rechazándose por tanto la hipótesis de efectos nulos de los parámetros, entendiéndose que el conjunto de las variables explicativas del modelo utilizado tiene efectos significativos sobre la productividad. También quiero mencionar que la bondad de ajuste del modelo fue elevada, obteniéndose un R^2 ajustado de un 68%, deduciéndose de ello igualmente que las variables del modelo enunciado explican bastante bien las variaciones en la productividad de las empresas.

En cuanto a las pruebas de significancia individual y, considerando el procedimiento de errores estándar robustos en las pruebas para obtener resultados menos censurables mediante un contraste bilateral con un nivel de significatividad (α) del 5%, se obtuvieron siguientes resultados: en primera instancia, el estadístico t del coeficiente de la variable capital (k) fue superior al valor crítico, infiriéndose que dicho parámetro es estadísticamente significativo, deduciéndose que la variable capital (k) tiene una influencia significativa sobre la productividad, conclusión que se ajusta bastante bien a las proposiciones teóricas esgrimidas al respecto; asimismo, en el contraste de hipótesis de los coeficientes de las variables empleo (l), de la variable *scale measurement* (SM) y de la variable porcentaje de capital extranjero (FC), se determinó que eran significativos; sin embargo, debo destacar también que las conclusiones son contrarias para el regresor de la variable *spillovers* horizontales (HS), ya que, siendo el estadístico t inferior al valor crítico, no se puede rechazar la hipótesis de nulidad para este estimador, no siendo entonces estadísticamente significativo.

De lo inmediatamente anterior no se infiere que la presencia de capital extranjero en el sector, simbolizada en el presente estudio mediante la variable *spillovers* horizontales (HS), no influya sobre la productividad, ya que puede deberse a que efectivamente no repercuta o a que la muestra utilizada no proporcione un conocimiento preciso respecto al parámetro; al respecto, y para robustecer el criterio de decisión, se examinó el intervalo de confianza, determinándose que el mismo no era excesivamente amplio y que sus extremos no estaban muy alejados del valor cero, siendo entonces cualquiera de los valores comprendidos en el intervalo de confianza un valor que no puede rechazarse -por ejemplo, el valor cero-, no pudiendo entonces afirmarse o negarse que el valor del parámetro sea nulo. En este sentido, debo mencionar que no rechazar la hipótesis nula no tiene que ser entendido como que el

coeficiente sea nulo sino que, debido a un imprecisión no se pueden realizar aseveraciones en cuanto a su verdadero valor, concluyéndose finalmente que, en virtud de la evidencia analizada, la variable *spillovers* horizontales (*HS*) individualmente no es lo suficientemente útil para explicar la productividad.

Cuadro No. 41.
Pruebas econométricas: estimación con datos de panel, método OLS*

1. Significación global del modelo	
<i>R-squared</i>	68,64%
<i>Adj R-squared</i>	68,14%
Significacion global	
	F (5, 315)
F	146,1900
Prob > F	0,0000
F (valor crítico=2,21)	
Significacion Individual c/u de las variables valor <i>t student</i> *	
	(valor crítico=1,960)
<i>ti capital (k)</i>	6,4900
<i>ti</i> > $\alpha/2$	
p (> <i>t</i>)	0,0000
Intervalo de confianza: IC95% (k)	(0,1718 , 0,3212)
<i>ti empleo (l)</i>	9,1100
<i>ti</i> > $\alpha/2$	
p (> <i>t</i>)	0,0000
Intervalo de confianza: IC95% (l)	(0,5178 , 0,8031)
<i>ti % capital extranjero en la firma i (FC)</i>	3,6800
<i>ti</i> > $\alpha/2$	
p (> <i>t</i>)	0,0000
Intervalo de confianza: IC95% (FC)	(0,0036 , 0,0120)
<i>ti Spillovers horizontales (HS)</i>	0,3600
<i>ti</i> < $\alpha/2$	
p (< <i>t</i>)	0,7180
Intervalo de confianza: IC95% (HS)	(-0,0083 , 0,0120)
<i>ti Scale measurement (SM)</i>	2,2600
<i>ti</i> > $\alpha/2$	
p (> <i>t</i>)	0,0250
Intervalo de confianza: IC95% (SM)	(0,0574 , 0,8407)

* Significativo al 5%

Fuente: elaboración propia.

En otros aspectos relativos a los resultados examinados en el presente estudio, debe mencionarse que, en indagaciones para países en desarrollo, se ha obtenido escasa evidencia sobre la transferencia tecnológica: así, por ejemplo, a nivel macro, ciertas

investigaciones reflejan que en aquellos países con menor desarrollo, los *spillovers* obtenidos son más bien neutrales o negativos, en tanto que, en países en transición se han identificado *spillovers* horizontales (Kokko, A. et al., 1996 y Blomström, 1996); por otro lado, a nivel micro, los resultados de las investigaciones han sido positivos y negativos, incluso contradictorios o carentes de evidencia significativa, en este sentido, señalar que el examen en países en desarrollo ha ampliado el conocimiento acerca de lo que determina los *spillovers*, siendo uno de los resultados más consistente el relacionado con las capacidades de absorción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas domésticas: así, por ejemplo, en el estudio realizado por Kokko (1996) en México se diagnostica que la productividad de las empresas locales es más sensible a la presencia extranjera cuanto menor sea la brecha de las productividades; por otro lado, en la investigación elaborada por Aitken; Harrison (1999) en Venezuela mediante un modelo estático semejante al utilizado en el presente estudio, se determinó la existencia de un efecto positivo sobre la productividad que estaba correlacionada con el incremento en la participación de capital en particular, para empresas con menos de 50 trabajadores; resultando los hallazgos afines a los diagnosticados en la concurrente indagación.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, desde la evidencia empírica en la estimación de los *spillovers*, se han obtenido resultados positivos y negativos, incluso contradictorios o carentes de evidencia significativa: sobre este particular, Álvarez; Molero (2004) indican que las disparidades en los resultados pueden depender del ámbito de análisis, ya que, tradicionalmente, en la indagación de los *spillovers* se ha asumido que las empresas extranjeras son más eficientes que las domésticas -en particular, para los países menos avanzados-, aceptándose asimismo de forma tácita la transferencia de los conocimientos hacia las firmas locales: en este sentido, en el próximo apartado, se procederá a la discusión de las principales diferencias en las estimaciones, considerándose exclusivamente a las empresas extranjeras y reflexionándose sobre el supuesto de que sean más eficientes que las firmas locales.

En virtud de la evidencia analizada, se establecen las siguientes conclusiones: en primer lugar, los resultados positivos y estadísticamente significativos en la variable porcentaje de capital extranjero (*FC*), y positivos aunque exiguos estadísticamente para el regresor de la variable *spillovers* horizontales (*HS*) parecen sugerir la necesidad de que investigaciones posteriores incluyan en el modelo variables que consideren las capacidades de absorción,

asunto contemplado inicialmente, en el marco teórico del presente estudio pero que, debido a las características de la información empleada de momento no fue posible aplicar; en segundo lugar, sin embargo, a partir del examen del desarrollo científico y tecnológico del país y de las empresas costarricenses, se han determinado ciertas capacidades de absorción, interpretándolo como factor determinante en la existencia de *spillovers* en el caso costarricense; confirmando lo anterior lo señalado por diversos autores, en cuanto a las capacidades de absorción como un factor determinante en la existencia de *spillovers* positivos en particular, para países menos desarrollados.

3.2. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras: datos de panel, método *ordinary least squares* (OLS).

A continuación se analizan los resultados para el conglomerado total de las empresas del sector y para las empresas extranjeras de acuerdo con el criterio previamente establecido. A partir de la evidencia analizada se infieren los siguientes hechos: en primer lugar, al considerar solamente las empresas extranjeras los resultados varían ligeramente respecto a los previamente obtenidos para el conjunto total de empresas del sector pero siendo estadísticamente menos significativos; se mantiene la apreciable influencia de los factores de producción tales como el empleo y el capital sobre las variaciones de la productividad; así, por ejemplo, las variaciones porcentuales en el empleo generan importantes aumentos en la productividad (52%), siendo también notables las consecuencias del capital (32%). Del mismo modo, la participación de las ventas de la empresa i respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos preponderantes en la productividad. En este sentido, quiero destacar lo determinado anteriormente con respecto a la relevancia de las grandes empresas en las ventas del sector, así como su importancia como principales receptores de inversión extranjera directa.

Por otro lado, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa i (FC) tiene efectos más representativos sobre la productividad, pero al considerar exclusivamente a las empresas extranjeras, los resultados son estadísticamente menos significativos; tanto que, con respecto a la variable *spillovers* horizontales (HS), las consecuencias sobre la productividad son negativas y estadísticamente menos significativas con respecto a las determinados anteriormente para el conglomerado total de empresas.

Cuadro No. 42.

Spillovers horizontales: análisis comparativo total empresas y empresas extranjeras, estimación con datos de panel, método OLS *. ^a.

Variables	total empresas	empresas extranjeras
capital (k)	0,2465 (0,0379)	0,3188 (0,0480)
Empleo (l)	0,6605 (0,0725)	0,5242 (0,0996)
% capital extranjero en la firma i (FC)	0,0078 (0,0021)	0,0107 (0,0052)
<i>Spillovers</i> horizontales (HS)	0,0018 (0,0051)	-0,0008 (0,0055)
<i>Scale measurement</i> (SM)	0,4491 (0,1990)	0,2744 (0,1066)
Observaciones	321	132

* Significativo al 5%

Nota: (a) Pruebas realizadas con errores estándar robustos

Fuente: elaboración propia.

Al considerar exclusivamente las empresas extranjeras en la estimación, se han obtenido *spillovers* negativos, interpretándose que los *spillovers* positivos para la muestra total pueden indicar determinado efecto compensatorio que se revela al examinar la estimación solamente, de empresas extranjeras. A partir de esta investigación se desprenden algunas certidumbres, tales como que la presencia de inversión extranjera directa en el sector (HS) tiene mayores consecuencias positivas y significativas al considerar la muestra total, desprendiéndose de lo inmediatamente anterior que la presencia de capital extranjero puede haber inducido a las firmas domésticas a volverse más eficientes y a adquirir nuevas tecnologías, en este caso, para adaptarse a las nuevas condiciones de competencia. Asimismo, tal como señala Kokko (1996), los efectos secundarios derivados de la competencia no están determinados por la simple presencia de inversión extranjera, sino más bien por las interacciones simultáneas entre las empresas extranjeras y locales; aspectos todos (los mencionados hasta ahora) ampliados en los siguientes apartados. En virtud de la evidencia examinada, se infiere que la inversión extranjera en Costa Rica parece haber tenido efectos sobre la productividad, potenciando las innovaciones organizacionales y de procesos en las empresas domésticas, así como la formación de capital humano.

Diversos autores sugieren que la llegada de la inversión extranjera directa (IED) puede también promocionar la competencia en los mercados del *host country*, favoreciendo como

consecuencia la adopción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas domésticas. Al respecto Aitken; Harrison (1991) señalan que los efectos pueden ser positivos o negativos, por ejemplo: las empresas domésticas pueden necesitar adaptar sus esquemas productivos y de organización a las necesidades, los estándares y a los cambios en el mercado local generados por la llegada de las empresas extranjeras; asimismo, hay que indicar que una mayor competencia puede también estimular las iniciativas domésticas hacia la innovación, como indica Blomström (1986).

Asimismo, intervienen otros factores tales como el establecimiento de los límites de la oferta de la apropiabilidad tecnológica: por ejemplo, en caso de que los costos de disminuir la oferta sean elevados, la multinacional puede optar por internalizar la tecnología en las empresas afiliadas, a partir de lo cual pueden surgir más oportunidades para que se generen externalidades con efectos en la productividad de las empresas domésticas: *"presumably, when it is relatively expensive to constrain the "supply" of appropriable technology in the host economy, as opposed to "internalizing" the technology within the MNC's affiliate, greater opportunities for spillovers will willingly be made available by MNCs "* (Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A, 3; 1999).

En otros aspectos, debe indicarse que para el análisis de datos de panel habitualmente se utilizan los métodos de efectos fijos (*Within Group*) o (*random effects*), considerándose también el método *ordinary least squares (OLS)*. En el presente estudio se incluyen los tres procedimientos, estableciéndose el método más adecuado mediante distintos ensayos estadísticos. Al respecto, en una primera instancia, a través de la prueba del multiplicador lagrangiano de Breusch; Pagan (1980) – la cual contrasta si la varianza de los efectos individuales es cero o si el error compuesto tiene dentro un efecto individual, ya que, si no lo tiene, entonces se puede estimar el modelo a través de mínimos cuadrados ordinarios- se determinó que el método efectos aleatorios (*random effects*) era más apropiado para la estimación del modelo; no obstante, posteriormente, mediante la prueba de Hausman -la cual establece como hipótesis nula que los coeficientes de ambos métodos son iguales mientras que, como enunciado alternativo, plantea que son diferentes para elegir entre *random effects* o efectos fijos (*With Group*)-, se obtuvo que el método *Within Group* resultaba más conveniente para estimar el modelo por lo que, seguidamente, se evalúan los *spillovers* a través de este método; estimándose posteriormente la especificación dinámica mediante el método *GMM-Systems* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond (1998).

3.3 Métodos habituales de investigación de los *spillovers*: el *Within Group* (efectos fijos).

Tal como se ha mencionado anteriormente, la evaluación de los *spillovers* mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios tiene ciertas limitaciones, por lo que diversos autores recomiendan otros métodos de estimación: por ejemplo, a través del método efectos fijos (*Within Group*). En este sentido, seguidamente, se valoran los *spillovers* horizontales mediante este método.

De acuerdo al procedimiento utilizado en el presente estudio, en primera instancia se examinan los resultados para el conglomerado total de las empresas, considerando, en una segunda parte, el producto para las empresas extranjeras (firmas con una participación extranjera superior al 10%). En virtud de la evidencia analizada se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, quiero destacar que los resultados revelan que las variables del modelo enunciado explican el 75% de las variaciones en la productividad, siendo notable la influencia de los factores de producción como el empleo y el capital sobre las variaciones de la productividad aunque, en este último caso, menos estadísticamente significativo y representativo, resultado el anterior contrario respecto a lo determinado a través del método de mínimos cuadrados ordinarios para datos de corte transversal y datos de panel. Así, por ejemplo, las variaciones porcentuales en el empleo generan importantes aumentos en la productividad (70%), siendo menos destacables y estadísticamente significativas las consecuencias del capital (13%); del mismo modo, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa i (FC) no sólo tiene efectos menos representativos sobre la productividad, sino también estadísticamente poco significativos. Por otro lado, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos estadísticamente notables en la productividad, mientras que, respecto a la variable *spillovers* horizontales (HS), los resultados son positivos y mayores a los determinados mediante el método *Ordinary Least Squares* aunque, en este caso, estadísticamente más significativos; hechos todos los anteriores ampliados en los siguientes apartados.

Cuadro No. 43
Spillovers horizontales: datos de panel versión estática,
 método efectos fijos (*Within Group*) *.^a

Variables		
capital (k)		0,1369
	(0,0766)	
empleo (l)		0,7095
	(0,1529)	
% capital extranjero en la firma i (<i>FC</i>)		0,0031
	(0,0055)	
<i>Spillovers</i> horizontales (HS)		0,0101
	(0,0108)	
<i>Scale measurement</i> (<i>SM</i>)		5,1100
	(2,1378)	
Observaciones		321

* Significativo al 5%

Nota: (a) Pruebas realizadas con errores estándar robustos

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, a partir del examen de significatividad global del modelo, se ha precisado que, en la comprobación de la hipótesis conjunta del modelo, el estadístico F supera al valor crítico en las Tablas estadísticas de la función de distribución de la variable F con 5 grados de libertad al 95% de confianza, rechazándose por tanto la hipótesis de efectos nulos de los parámetros, entendiéndose que el conjunto de las variables explicativas del modelo utilizado tiene efectos significativos sobre la productividad; así también, quiero mencionar que la bondad de ajuste del modelo fue elevada, obteniéndose un R^2 ajustado de un 75%, deduciéndose igualmente que las variables del modelo enunciado explican bastante bien las variaciones en la productividad de las empresas.

En cuanto a las pruebas de significancia individual, que siguen el procedimiento de errores estándar robustos mediante un contraste bilateral con un nivel de significatividad (α) del 5%, se obtuvieron los siguientes resultados: en primera instancia, el estadístico t del coeficiente de la variable empleo (l) y de la variable *scale measurement* (SM) determinó que ambos eran significativos asimismo pero, ligeramente menos significativo, en el caso de la variable capital (k); en tanto que en la prueba para la variable porcentaje de capital extranjero (*FC*), el estadístico t fue inferior al valor crítico, infiriéndose que dicho parámetros no es

estadísticamente significativo, siendo dichos resultados interesantes y contrarios a los obtenidos previamente, mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios; asimismo, quiero destacar el resultado de la prueba de significancia individual de la variable *spillovers* horizontales (HS), ya que el estadístico *t* fue ligeramente inferior al valor crítico, siendo entonces la variable estadísticamente débil; podemos concluir que, en virtud de la evidencia analizada, la variable *spillovers* horizontales (HS), individualmente, parece tener ciertos efectos positivos sobre la productividad.

Cuadro No. 44.
Pruebas econométricas: estimación con datos de panel, método efectos fijos
(*Within Group*) *.

1. Significación global del modelo	
<i>R-squared within</i>	74,85%
Significación global	F (5, 238)
F	86,9800
Prob > F	0,0000
F (valor crítico=2,21)	
2. Significación Individual (valor t student)	
(valor crítico=1,960)	
<i>ti capital (k)</i>	1,7900
. <i>ti</i> < $t\alpha/2$	
p (< <i>t</i>)	0,0750
Intervalo de confianza: IC95% (k)	(-0,0140 , 0,2878)
<i>ti empleo (l)</i>	4,6400
. <i>ti</i> > $t\alpha/2$	
p (> <i>t</i>)	0,0000
Intervalo de confianza: IC95% (l)	(0,4082 , 1,0109)
<i>ti % capital extranjero en la firma i (FC)</i>	0,5600
. <i>ti</i> < $t\alpha/2$	
p (< <i>t</i>)	0,5780
Intervalo de confianza: IC95% (FC)	(-0.0078 , 0,0140)
<i>ti Spillovers horizontales (HS)</i>	0,9400
. <i>ti</i> < $t\alpha/2$	
p (< <i>t</i>)	0,3500
Intervalo de confianza: IC95% (HS)	(-0,0111 , 0,0314)
<i>ti Scale measurement (SM)</i>	2,3900
. <i>ti</i> > $t\alpha/2$	
p (> <i>t</i>)	0,0170
Intervalo de confianza: IC95% (SM)	(0,017 , 0,9057)

* Significativo al 5%

Fuente: elaboración propia.

Desde la evidencia empírica, diversos estudios determinan *spillovers* horizontales positivos. Así, por ejemplo, en un estudio realizado por Navarrete, S; Sosso, F. (2008) en Chile mediante un modelo estático (similar al empleado en el concurrente examen) a través del método efectos fijos (*Within Group*), se constata la existencia de *spillovers* horizontales positivos; resultando los hallazgos afines a los diagnosticados en la presente indagación; sin embargo, tal como señalan los autores en dicho estudio, al controlar la eventualidad de que la inversión extranjera directa (IED) se canalice hacia los sectores más productivos mediante una estimación con variables *dummies* sectoriales, se pueden obtener "beneficios indirectos negativos asociados a la IED".

Es de notar que mediante el método efectos fijos (*Within Group*) para el total de la muestra, se obtienen *spillovers* positivos de forma semejante a los determinados a través del método *ordinary least squares (OLS)*, permitiendo lo anterior el establecimiento de consideraciones más robustas al examinar el fenómeno empleando distintos métodos; siendo en éste caso el *Within Group* uno de los métodos más habituales recomendados desde el análisis empírico; resultados los anteriores que parecen confirmar que en el caso costarricense la presencia de capital extranjero, en algunos casos con una permanencia superior a una década, ha implicado el acceso a nuevas tecnologías, condiciones todas ellas que pueden haber llevado a que disminuya la incertidumbre a innovar, y a que se incrementen las probabilidades de imitar.

Las actividades de innovación más frecuentes que realiza el sector empresarial costarricense corresponden a la compra de bienes de capital; es destacable también que la Investigación y Desarrollo (I+D) interna y externa también son significativas; las actividades dirigidas a lograr algún tipo de innovación en producto, proceso o de tipo organizacional tienen un porcentaje elevado. Destaca el hecho de que los mayores porcentajes se sitúan en las innovaciones de proceso y organizacionales, aunque existen innovaciones de producto y comercialización relevantes: siendo destacable que las innovaciones se dirigen principalmente al mercado doméstico, aunque son algo relevantes las relativas a innovaciones de comercialización y de servicios para el mercado internacional.

De acuerdo con el procedimiento utilizado en la presente investigación, y una vez examinados los resultados para el conglomerado total de empresas, en el siguiente apartado

se procede a la discusión de las principales diferencias, considerando la muestra exclusivamente para empresas extranjeras

3.4. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras: datos de panel, método efectos fijos (*Within Group*).

A continuación se analizan los resultados de las estimaciones para las empresas extranjeras de acuerdo con el criterio previamente establecido y, a partir de la evidencia analizada, se infieren los siguientes hechos: en primer lugar, al considerar solamente las empresas extranjeras, los resultados varían ligeramente con respecto a los previamente obtenidos para el conjunto total de empresas del sector, pero siendo estadísticamente más significativos para las variables empleo, capital y porcentaje de capital extranjero (*FC*) -por otro lado, menos significativos para las variables *spillovers* horizontales (*HS*) y *scale measurement* (*SM*)-, se mantiene la apreciable influencia de la variable empleo, y asimismo se incrementa el efecto de la variable capital sobre las variaciones de la productividad. Así, por ejemplo, las variaciones porcentuales en el empleo generan importantes aumentos en la productividad (65%), siendo también notables las consecuencias del capital (25%); del mismo modo, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos preponderantes en la productividad, pero de una significación estadística inferior con respecto a lo diagnosticado para el total de empresas.

Por otro lado, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) tiene igualmente efectos más representativos sobre la productividad, pero al considerar exclusivamente a las empresas extranjeras, los resultados son estadísticamente más significativos, mientras que, respecto a la variable *spillovers* horizontales (*HS*), los resultados son negativos y estadísticamente poco significativos.

Cuadro No. 45

Spillovers horizontales: análisis comparativo total de empresas y empresas extranjeras, estimación con datos de panel, método efectos fijos (*Within Group*) *.^a

Variables	total empresas	empresas extranjeras
capital (k)	0,1369 (0,0766)	0,2448 (0,0935)
empleo (l)	0,7095 (0,1529)	0,6526 (0,1680)
% capital extranjero en la firma i (FC)	0,0031 (0,0055)	0,0299 (0,0128)
<i>Spillovers</i> horizontales (HS)	0,0101 (0,0108)	-0,0120 (0,0127)
<i>Scale measurement</i> (SM)	5,1100 (2,1378)	3,2636 (2,1889)
Observaciones	321	132

* Significativo al 5%

Nota: (a) Pruebas realizadas con errores estándar robustos

Fuente: elaboración propia.

A partir de la investigación, se desprenden algunas certidumbres, tales como que la presencia de inversión extranjera directa en el sector (HS) tiene consecuencias negativas al considerar sólo la muestra de empresas extranjeras respecto a lo diagnosticado para el conglomerado total de empresas. Asimismo, los resultados son sutilmente similares a los determinados por el método *Ordinary Least Squares* (OLS), siendo los coeficientes mayores a través del *Within Group*, debiendo señalarse aquí que hay un efectivo significativo y negativo; no obstante, las estimaciones de ambos métodos coinciden respecto a un efecto positivo mayor y más significativo cuando se realizan las estimaciones para el conglomerado total de empresas.

Los resultados positivos para el total de la muestra, y negativos al considerar exclusivamente a las empresas extranjeras a través del *Within Group* nuevamente, revelan cierto efecto compensatorio similar al determinado en el examen mediante el Método *Ordinary Least Squares* (OLS); siendo necesario investigar en estudios posteriores la existencia del mencionado efecto compensatorio, el cual, a priori puede ser el resultado de

un efecto positivo sobre la productividad en particular, sobre las empresas domésticas y un efecto negativo sobre la competencia en especial, en el caso de las empresas extranjeras.

En el estudio realizado por Kokko, A. et al, (1996) en Uruguay se precisan *spillovers* positivos y estadísticamente significativos al considerar una muestra de empresas de capital nacional y con una brecha tecnológica moderada vis-á-vis con las empresas extranjeras, concluyendo los autores que las diferencias en las capacidades de absorción pueden determinar el tipo de *spillovers*, y que éstas pueden explicar los resultados contradictorios de diversos estudios. En este sentido, diversos autores señalan que una menor brecha en las capacidades tecnológicas entre las empresas domésticas y las extranjeras favorece el establecimiento de *linkages* y el aprendizaje entre ambas (Nelson; Phelps, 1966; Lall, 1978; Abramovitz, 1986; Dunning y Narula 1996; Rodríguez-Clare, 1996; Narula, 2004; Blomström y Kokko, 1998).

Una vez desglosados los resultados mediante la especificación estática, en el siguiente apartado se presentan los resultados del modelo dinámico a través del método *Generalized Moments Method systems (GMM-system)*, realizándose un sumario, en la sección ulterior, de las diferentes estimaciones efectuadas en el presente estudio.

4. Estudio de los *spillovers* horizontales a través de la especificación dinámica, método *Generalized moments method Systems (GMM-system)*.

En el modelo dinámico se debe incluir la variable dependiente rezagada como variable explicativa: al respecto, quiero indicar que, mediante la estimación por *Ordinary Least Squares (OLS)*, posiblemente se generarán estimadores sesgados e inconsistentes aún a pesar de aumentar las observaciones del panel (Baltagi, 2002). En *OLS* el y_{it-1} está correlacionado con u_{it-1} ; por otro lado, en el caso de la estimación por efectos fijos (*Within Group*), los estimadores serán inconsistentes, ya que solamente en ciertos casos pueden, ser consistentes (Nickell, 1981).

A partir de lo anterior, diversos estudios han optado por seleccionar los rezagos y los estimadores mas convenientes; así, por ejemplo, en un estudio realizado por Navarrete, S; Sossdorf (2008) en Chile siguiendo a Bond (2002), se elige el rezago adecuado para la variable dependiente mediante un análisis de los sesgos de las estimaciones por *OLS* y

efectos fijos (*Within Group*), realizándose pruebas para obtener la mejor especificación para el modelo, determinándose finalmente, en primer término, que el estimador *OLS* se sesga hacia arriba y es establecido como el límite superior, mientras que el estimador efectos fijos (*Within Group*) se sesga hacia abajo, siendo el límite inferior, en tanto que los estimadores *Generalized moments method Systems (GMM-Systems)* se localizan entre ambos, siendo consistentes; al respecto, quiero indicar que en la concurrente indagación, producto de las singularidades de las bases de datos y de las limitaciones, no fue posible realizar el ejercicio de selección de rezagos antes comentado.

Por otro lado, en la estimación a través de paneles dinámicos usualmente, se recurre a los estimadores *GMM* de Arellano; Bond (1991) y a los de Blundell; Bond (1998); en el primer caso, de acuerdo a lo señalado por diversos autores, se soluciona el problema de endogeneidad rezagando en niveles la variable dependiente. Sin embargo, se pueden obtener parámetros sesgados en muestras finitas o si el ratio de las varianzas de los efectos específicos individuales y de los errores idiosincrásicos es considerable o cuando el coeficiente de la variable rezagada es cercano a uno: para solucionar dicho problema Blundell; Bond (1998), mediante la estimación *System GMM*, agregan momentos adicionales considerando que las diferencias de las variables utilizadas no están correlacionadas con los efectos fijos.

A partir de las consideraciones teóricas anteriores y a las indicadas en el apartado sobre la especificación teórica del presente capítulo, la investigación considera el modelo dinámico mediante el estimador *GMM-Systems* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998). Asimismo, siguiendo la técnica utilizada en el concurrente estudio, se examinan en primera estancia los resultados para el conglomerado total de las empresas, considerando, en una segunda parte, el producto para las empresas extranjeras.

4.1. Estimación *spillovers* horizontales: *Generalized Moments Method Systems (GMM-Systems)* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998).

Para obtener resultados menos censurables, la presente investigación ha considerado las siguientes cuestiones: en primera instancia, debo mencionar que el *Generalized Moments Method Systems (GMM-Systems)* ha sido estimado en dos etapas (matriz de pesos heteroscedástica), empleando un rezago en la variable dependiente, debiendo indicarse aquí

que diversos estudios han detectado mediante los experimentos de Monte-Carlo la existencia de un sesgo importante a la baja en los errores estándar así calculados en el estimador en dos etapas. En particular, en muestras pequeñas para tal efecto, se ha enmendado la estimación mediante la solución de Windmeijer (2005), en la cual se implementa una corrección del sesgo sobre la matriz de varianzas y covarianzas del estimador en dos etapas, obteniéndose errores estándar robustos. En segundo lugar, para establecer la validez de los instrumentos en la estimación del *GMM-Systems*, se ha aplicado el contraste de Sargan de restricciones de sobreidentificación: al respecto debe comentarse que en la prueba realizada no se rechaza la hipótesis nula, infiriéndose que no había necesidad de reconsiderar la especificación del modelo, de los instrumentos utilizados o de si algunas de las variables exógenas podían ser empleadas como predeterminadas o endógenas.

Cuadro No. 46.

*Test de Sargan: método GMM-Systems**

Distribución Ji-Cuadrado	
chi2 (valor crítico=11,1)	2,7800
Prob > chi2	0,0000

* Significativo al 5%..

Fuente: elaboración propia.

A partir de las apreciaciones anteriores, en virtud de la evidencia analizada se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, las variaciones porcentuales en el empleo (l) generan importantes aumentos en la productividad (31%). Del mismo modo, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) tiene efectos más representativos sobre la productividad y las consecuencias del capital (k) son menos insignes (6%); por otro lado, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos notables en la productividad, mientras que, respecto a la variable *spillovers* horizontales (*HS*), los resultados son también relevantes, interpretándose de ahí que la presencia del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*), y en mayor medida en el sector (*HS*), tienen cierto impacto positivo aunque estadísticamente poco significativo en la productividad, siendo este resultado semejante al determinado a través de los métodos *Ordinary Least Squares* (*OLS*) y efectos fijos (*Within Group*), hechos todos los anteriores ampliados en los siguientes apartados.

Cuadro No. 47.
Spillovers horizontales: datos de panel versión dinámica, método *GMM-Systems*,
 conglomerado total de empresas.*.^a

Variables	<i>GMM-Systems</i>
y L1.	0,0512
	(0,4276)
capital (k)	0,0576
	(0,5479)
empleo (l)	0,3074
	(1,1920)
% capital extranjero en la firma i (<i>FC</i>)	0,4151
	(1,7376)
<i>Spillovers</i> horizontales (HS)	0,7746
	(11.7270)
<i>Scale measurement</i> (<i>SM</i>)	6,0370
	(93,0328)
Observaciones	90

* Significativo al 5%

Nota: (a) Pruebas realizadas con errores estándar robustos

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, a partir del examen de significatividad global del modelo, se ha precisado que, estadísticamente, éste es menos significativo a lo precisado mediante los métodos *Ordinary Least Squares* (*OLS*) y efectos fijos (*Within Group*) al 95% de confianza, entendiéndose que el conjunto de las variables explicativas del modelo utilizado tienen efectos estadísticamente menos significativos sobre la productividad al ser evaluado bajo el método *GMM-Systems*. Por otro lado, un segundo evento relevante respecto a lo diagnosticado en los otros métodos de estimación, se refiere las pruebas de significancia individual, a partir de las cuales se obtiene que los parámetros son estadísticamente exiguos, siendo necesario considerar que los resultados obtenidos a través del *GMM-Systems* son estadísticamente poco significativos.

Cuadro No. 48.

Pruebas econométricas: estimación con datos de panel, método *GMM-Systems* *

1. Significación global del modelo	
Distribución Ji-Cuadrado	
chi2 (valor crítico=11,1)	121,7800
Prob > chi2	0,0000
1. Significación global del modelo (valor crítico=1,960)	
Zi y L1.	0,1200
. Zi < Z $\alpha/2$	
p (< z)	0,9050
Intervalo de confianza: IC95% (L1)	(-0,7868 , 0,8893)
Zi capital (k)	0,1100
. Zi < Z $\alpha/2$	
p (< z)	0,9160
Intervalo de confianza: IC95% (k)	(-1,0163 , 1,1316)
Zi empleo (l)	0,2600
. Zi < Z $\alpha/2$	
p (> z)	0,7970
Intervalo de confianza: IC95% (l)	(-2,0296 , 2,6445)
Zi % capital extranjero en la firma i (<i>FDIweight</i>)	0,2400
. Zi < Z $\alpha/2$	
p (z)	0,8100
Intervalo de confianza: IC95% (FC)	(-2,988 , 3,8190)
Zi <i>Spillovers</i> horizontales (HS)	0,0700
. Zi < Z $\alpha/2$	
p (< z)	0,9470
Intervalo de confianza: IC95% (HS)	(-22,2098 , 23,7591)
Zi <i>Scale measurement</i> (SM)	0,0600
. Zi < Z $\alpha/2$	
p (< z)	0,9480
Intervalo de confianza: IC95% (SM)	(-176,3039 , 188,3781)

* Significativo al 5%

Fuente: elaboración propia.

A pesar de los resultados poco significativos obtenidos a través de la estimación con el método *GMM-Systems*, se debe mencionar que el producto del examen de la especificación dinámica es coincidente con análisis semejantes respecto a la obtención de *spillovers* horizontales positivos y a que la inversión extranjera directa (IED) en una empresa resulta

positiva y no significativa, pero, considerando que los mismos instrumentan variaciones del modelo empleado en la concurrente investigación, la selección de muestras -clasificándose las empresas de dichas muestras en domésticas y empresas pequeñas, medianas y grandes empresas, o de bajo, medio o alto contenido tecnológico-, o en los rezagos de variable dependiente; así por ejemplo, en el estudio de Navarrete, S; Sossdorf, F. (2008) en Chile se precisan preliminarmente *spillovers* horizontales positivos, señalando los autores que la estimación para el conglomerado total de empresas puede llevar " a un sesgamiento hacia arriba del parámetro del spillover horizontal ", por lo que aplican diferentes muestras de empresas domésticas, obteniendo finalmente *spillovers* horizontales positivos. Por otro lado, mencionan que los resultados positivos en la versión estática se pueden generar cuando no se controlan los niveles de competencia entre los sectores mediante variables *dummies* sectoriales, concluyendo que "fuerza la competencia en los sectores en los cuales se localiza".

En el estudio realizado por Álvarez; Molero (2004) en España, se revela la presencia de *spillovers* horizontales positivos en los sectores de baja intensidad tecnológica: por otro lado, en la misma investigación no se obtiene evidencia de que la proporción de capital extranjero en empresas domésticas generara mejoras en la eficiencia. Los autores señalan que, al parecer, en las industrias de baja intensidad tecnológica, el grado de cumplimiento de la estrategia de la internacionalización tecnológica de las multinacionales es elevado, implicando la demanda de factores y siendo principalmente actividades tecnológicas de soporte. En otra investigación realizada por Hale; Long (2006) entre 1500 empresas de cinco ciudades de China, se determina la existencia de *spillovers* positivos para las empresas con una menor brecha tecnológica y ninguno -o, a veces, negativo- para las empresas menos avanzadas. De acuerdo a la técnica empleada en el presente estudio, y una vez examinados los resultados para el conglomerado total de empresas, en el siguiente apartado se procede a la discusión de las principales diferencias, considerando la muestra de empresas extranjeras.

4.2. Examen comparativo respecto a las empresas extranjeras: método *GMM-Systems*

A continuación se analizan los resultados de las estimaciones, considerando exclusivamente las empresas extranjeras, relajando el criterio previamente establecido (con una participación de capital extranjero superior al 50% o más) lo anterior, debido a que en las

estimaciones al 10% los resultados obtenidos no fueron relevantes. A partir de la evidencia analizada se infieren los siguientes hechos: en primer lugar, al estudiar solamente las empresas extranjeras, los resultados varían respecto a los obtenidos previamente para el conjunto total de empresas del sector; en segundo término, se mantiene la apreciable influencia de la variable empleo. Así por ejemplo, las variaciones porcentuales en el empleo generan importantes aumentos en la productividad (41%). Del mismo modo, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos preponderantes en la productividad. En cuanto al efecto de la variable capital sobre las variaciones de la productividad es más representativas (12%). Por otro lado, el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa i (FC) tiene efectos negativos sobre la productividad, mientras que, respecto a la variable *spillovers* horizontales (presencia del capital extranjero en el sector), los resultados son positivos, y con mayores consecuencias a los determinados para el conglomerado total de empresas y también poco significativos.

De los resultados inmediatamente anteriores, se revela la necesidad de que en posteriores investigaciones se examine un modelo dinámico que considere no solamente, el efecto sobre la productividad sino también sobre la competencia, ya que, los resultados positivos obtenidos en la versión dinámica, y negativos en la versión estática pueden ser indicios de que inicialmente, domina un efecto de competencia que impide la entrada de empresas nacionales para posteriormente, presentarse externalidades positivas, fomentándose el desarrollo de las empresas locales; hechos todos los anteriores los cuales pueden analizarse más apropiadamente mediante una muestra más amplia respecto al número de empresas y al período del estudio.

Una vez desglosados los resultados mediante la especificación dinámica, en el siguiente apartado se analizan los resultados del modelo, ampliando el examen con variables de control según tamaño de empresa o grado de participación de capital extranjero, asimismo se indaga la intensidad tecnológica a partir de una función propuesta, realizando posteriormente un sumario de las diferentes estimaciones efectuadas en el concurrente estudio.

5. Análisis de la intensidad tecnológica y la presencia de *spillovers* horizontales.

Tal como fue señalado al inicio del presente capítulo, en la evaluación de los *spillovers* de la inversión extranjera directa (IED) es importante, por ejemplo, prestar atención al grado de participación del capital extranjero en las empresas en particular, la influencia que pueda tener sobre la inversión en investigación y desarrollo (I + D) que realizan las empresas: por ello, en una primera etapa, se evalúa la intensidad tecnológica mediante una función que considere el porcentaje de capital extranjero en la empresa *i*, y la presencia de capital extranjero en el sector, utilizando posteriormente una especificación que incluya también el tamaño de la empresa, presentando los resultados obtenidos a través del método *GMM-Systems*

$$IT_{it} = \beta_0 + \beta_1 FC_{it} + \beta_2 HS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

La ecuación (7) considera el ratio de inversión en investigación y desarrollo sobre el volumen de ventas de la firma *i* en período *t* (IT), incorporándose también explícitamente en (7) los *spillovers* horizontales (*HS*), simbolizada como:

$$HS = \frac{\sum (FC_i * K_i)}{\sum K_i}$$

K (capital) denota el total de capital inmovilizado de la firma *i*.

FC (*Foreign capital*) como el porcentaje de capital extranjero en la firma *i*.

En virtud de la evidencia analizada, para el conglomerado total de empresas se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, se obtienen resultados estadísticamente ligeramente significativos tanto en la significancia global e individual al 95% de confianza, debiendo destacar la influencia negativa que tiene el porcentaje de capital extranjero en las empresas sobre la intensidad tecnológica; al respecto desde la evidencia empírica, diversos estudios determinan efectos negativos. Así, por ejemplo, en un estudio realizado por González, X (1999) en España analizando el efecto de la presencia de capital extranjero en las decisiones de I+D que realizaban las empresas manufactureras españolas, se determina que una mayor participación de capital extranjero en la empresa puede afectar positivamente la importación de tecnología. En este sentido, debe mencionarse que en los hallazgos diagnosticados en la presente indagación, se observan resultados semejantes, determinándose que el porcentaje de capital extranjero en las empresas tiene efectos

negativos sobre la intensidad tecnológica. Por otro lado, las consencuencias del capital extranjero en el sector son positivas, confirmando lo sugerido por diversos autores, en cuanto a que, además del efecto de imitación o demostración al observar las nuevas tecnologías, en este caso inexistentes en el *host market*, en el cual no hay competencia, la entrada de multinacionales puede haber inducido a las empresas domésticas a volverse más eficientes, adquirir nuevas tecnologías y destinar más recursos a la I + D y a la innovación, en este caso para adaptarse a las nuevas condiciones de competencia, surgiendo así ciertas cuestiones tales como: ¿las empresas extranjeras adoptan más rápido que las firmas domésticas las nuevas tecnologías? y ¿cuáles son los factores que influyen para que se produzcan diferencias? Al respecto, Blomström, M. et al. (1999) mencionan que, en un estudio de Mansfield-Romeo (1980) en el Reino Unido, se determinó la existencia de cierta relación entre los esfuerzos de las empresas domésticas hacia la innovación en respuesta a las tecnologías transferidas desde EE.UU. a sus filiales en el Reino Unido; asimismo, diversos estudios indican que frecuentemente las empresas extranjeras suelen acoger más activamente las nuevas tecnologías.

Cuadro No. 49.
Intensidad Tecnológica: datos de panel, *GMM-Systems*,
conglomerado total y empresas extranjeras .*. ^a

Variables	total empresas	total empresas	empresas extranjeras
% capital extranjero en la firma <i>i</i> (<i>FC</i>)	-4,8255	-4,8524	-1,6800
	(2,5281)	(2,5689)	(1,0920)
<i>Spillovers</i> horizontales (<i>HS</i>)	4,4659	4,4911	-3,8452
	(2,3375)	(2,3577)	(11,776)
<i>Dummies</i> tamaño:	No	SI	Si
dt2 empresa mediana	No	0,9110	0,4161
		(4,4031)	(4,3122)
dt3 grandes empresas	No	-1,3601	-1,3812
		(4,7769)	(4,8190)
<i>Test de Sargan</i>			3,4900
chi2 (valor crítico=9,49)			
Observaciones	81	81	75

* Significativo al 5%

Nota: (a) Pruebas realizadas con errores estándar robustos

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, indicar que al incluir la variable control del tamaño de la empresa, se determinan igualmente resultados estadísticamente exiguos, debiendo destacar que las empresas grandes, es decir, las empresas de mayor tamaño parecen realizar una menor intensidad tecnológica; resultado el anterior posiblemente asociado a que las empresas de mayor tamaño tienen una mayor participación de capital extranjero, induciendo a las empresas matrices a transferir los avances tecnológicos, no estimulando la inversión en I + D de las filiales.

Por otro lado, al examinar los resultados para una muestra de solo empresas extranjeras, relajando el criterio previamente establecido (con una participación de capital extranjero superior al 50% o más) se debe mencionar que, a partir de la evidencia analizada se infiere que los resultados varían ligeramente respecto a los previamente obtenidos para el conjunto total de empresas del sector, obteniéndose que el crecimiento en la participación del capital extranjero en la empresa i (FC) tiene efectos negativos sobre la intensidad tecnológica, igualmente respecto a la variable *spillovers* horizontales (presencia del capital extranjero en el sector), los resultados son negativos. En este sentido, quiero destacar lo determinado anteriormente con respecto a la relevancia de las grandes empresas como principales receptores de inversión extranjera directa.

6. Compendio de las estimaciones de los *spillovers* horizontales.

Tal como fue señalado al inicio del presente capítulo, en la evaluación de los *spillovers* de la inversión extranjera directa (IED) es importante, por ejemplo, prestar atención al grado de participación del capital extranjero en las empresas, así como también a la representación dinámica de la productividad: por ello, en una primera etapa, se evaluaron los *spillovers* horizontales siguiendo los métodos tradicionales a través de un modelo estático por mínimos cuadrados ordinarios (*Ordinary Least Squares*) y efectos fijos (*Within Group*) para, posteriormente, utilizar una especificación dinámica y valorar los *spillovers* mediante el método *GMM-System* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998). En segundo lugar, se procedió a la discusión de las principales diferencias según el porcentaje de capital extranjero antes definido para el estudio.

En virtud de la evidencia analizada, se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, quiero poner de relieve que los resultados revelan que las variables del modelo enunciado explican las variaciones en la productividad, siendo el mismo estadísticamente más

significativo bajo los métodos de estimación *OLS* y *Within Group* que en la evaluación con el *GMM-Systems* tanto en su significancia global como individual, siendo reseñable en este punto, como se ha comentado anteriormente, que diversos autores indican las limitaciones de los estimadores bajo *OLS* y *Within Group*, principalmente en lo que se refiere a su consistencia. En segundo lugar, debo destacar la influencia de los factores de producción tales como el empleo y el capital sobre las variaciones de la productividad, siendo más relevante la variable empleo en los distintos métodos de estimación aplicados aunque con un sesgo a la baja en los estimadores de ambas variables al emplearse el método *GMM-Systems*: así, por ejemplo, con este método las variaciones porcentuales en el empleo generan aumentos en la productividad de 30%, siendo las consecuencias del capital del 6%. Por otro lado, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de escala) tiene efectos más representativos sobre la productividad en los métodos *GMM-Systems* y *Within Group*: en tercer término, es de reseñar que la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) tiene efectos más representativos sobre la productividad con el método *GMM-Systems* que con los otros métodos empleados. Del mismo modo, respecto a la variable *spillovers* horizontales (*HS*), las consecuencias son notables, obteniéndose también coeficientes positivos pero estadísticamente poco significativos.

Cuadro No. 50.

Spillovers horizontales: compendio métodos de estimación, conglomerado total de empresas *. ^a

Variabales	<i>OLS</i>	<i>Within Group</i>	<i>GMM-Systems</i>
capital (k)	0,2465 (0,0379)	0,1369 (0,0766)	0,0576 (0,5479)
empleo (l)	0,6605 (0,0694)	0,7095 (0,1529)	0,3074 (1,192)
% capital extranjero en la firma <i>i</i> (<i>FC</i>)	0,0078 (0,0725)	0,0031 (0,0055)	0,4151 (1,7376)
<i>Spillovers</i> horizontales (<i>HS</i>)	0,0018 (0,0051)	0,0101 (0,0108)	0,7746 (11,7270)
<i>Scale measurement</i> (<i>SM</i>)	0,4491 (0,1990)	5,1100 (2,1378)	6,0370 (93,0328)
Observaciones	321	321	90

* Significativo al 5%

Nota: (a) Pruebas realizadas con errores estándar robustos

Fuente: elaboración propia.

A continuación se examinan los resultados para la muestra de empresas extranjeras, infiriéndose los siguientes hechos: en primer lugar, al considerarse solamente las empresas extranjeras, los resultados varían ligeramente con respecto a los obtenidos previamente para el conjunto total de empresas del sector en los tres métodos *OLS*, *Within Group* y *GMM-System*; en segundo término, comparando los resultados obtenidos mediante *OLS* y *Within Group* respecto a *GMM-Systems* es de destacar que la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) tiene consecuencias positivas y la variable *spillovers* horizontales (*HS*) tienen efectos negativos en los métodos *OLS* y *Within Group*, siendo positivos bajo *GMM-Systems* pero, sin embargo, menos significativos sobre la productividad al examinarse exclusivamente las empresas extranjeras en los diferentes métodos examinados.

Cuadro No. 51
Spillovers horizontales: compendio métodos de estimación, empresas extranjeras *. ^a

Variables	<i>OLS</i>	<i>Within Group</i>	<i>GMM-Systems</i>
capital (k)	0,3236 ^o (0,0490)	0,2482 (0,0933)	0,1193 (0,4849)
empleo (l)	0,4895 (0,1004)	0,6487 (0,1683)	0,4113 (1,0501)
% capital extranjero en la firma <i>i</i> (<i>FC</i>)	0,0112 (0,0071)	0,0303 (0,0127)	-1,0936 (13,5548)
<i>Spillovers</i> horizontales (<i>HS</i>)	-0,0008 (0,0056)	-0,0123 (0,0127)	1,1348 (12,6844)*
<i>Scale measurement</i> (<i>SM</i>)	0,2942 (0,1079)	3,2674 (2,1878)	29,0263 (31,5010)
Observaciones	126	126	84

* Significativo al 5%

Nota: (a) Pruebas realizadas con errores estándar robustos

Fuente: elaboración propia.

Desde la evidencia empírica, diversos estudios determinan *spillovers* horizontales positivos. Así, por ejemplo, en un estudio realizado por Barrios, S et al. (2005) en Irlanda analizando la tasa neta de entrada de empresas locales, se determina que la inversión extranjera directa (IED) inicialmente puede provocar la salida de un determinado número de empresas locales, mientras que las que permanezcan en el mercado podrían aprovechar los efectos positivos de la IED; sugiriendo los autores la existencia de un período de transición, en el cual, en un primer momento, domina un efecto de competencia que impide la entrada de empresas

nacionales para posteriormente, presentarse externalidades positivas, fomentándose el desarrollo de las empresas locales. En este sentido, debe mencionarse que en los hallazgos diagnosticados en la presente indagación, se observan resultados semejantes, determinándose *spillovers* negativos en la versión estática del modelo en la muestra de empresas extranjeras, mientras que a través de la especificación dinámica *spillovers* positivos.

A continuación, se analiza el modelo general propuesto en la presente indagación, considerando la relevancia del tamaño de la empresa y el grado de participación de capital extranjero. En virtud de la evidencia analizada, se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, quiero poner de relieve que los resultados varían ligeramente al incluir el tamaño de la empresa, así por ejemplo, la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) tiene efectos menos representativos sobre la productividad con el método *GMM-Systems* que con los otros métodos empleados; respecto a la variable *spillovers* horizontales (*HS*), las consecuencias continúan siendo positivas y estadísticamente poco significativas; en segundo lugar, debo destacar que la influencia del tamaño de las empresas resulta ser estadísticamente exigua aunque, existen indicios de que las grandes empresas tienen efectos destacables en las consecuencias que tiene la variable *spillovers* horizontales (*HS*) sobre la productividad.

Una vez descritos los resultados de la estimación de los *spillovers* horizontales a través de los diferentes métodos empleados en el presente estudio, seguidamente se interpretan las principales consecuencias de la presencia de capital extranjero en la economía costarricense, en particular, en el sector de manufactura, estableciéndose las conclusiones de la concurrente investigación.

Capítulo IV. Resumen y conclusiones.

Costa Rica ha sido receptor de tecnología; como es sabido, en los años sesenta la inversión extranjera directa (IED) permitió cierto desarrollo industrial basado principalmente en tecnologías maduras. Hacia finales de los noventa, se genera un nuevo proceso de transferencia de tecnología, pero en esta ocasión tratándose de alta tecnología, con claras consecuencias en el crecimiento económico y la productividad del país.

En la investigación realizada previamente, a través de la utilización del modelo de la triple hélice, se constató que la interacción de las tres esferas en Costa Rica es aún débil, con predominio claro del gobierno y una hélice universitaria dedicada principalmente a la investigación básica, así como con una esfera industrial de producción eminentemente local y orientada al mercado doméstico y otra principalmente de filiales de multinacionales, las cuales utilizan insumos de cierta intensidad tecnológica, con una producción dirigida especialmente al mercado internacional, siendo la inversión extranjera directa (IED) un actor protagónico dentro del sistema nacional de innovación.

En otros aspectos relativos al desarrollo de la ciencia y la tecnología en Costa Rica debe mencionarse que éste ha sido impulsado principalmente desde el Estado, siendo incipiente hasta los años setenta, iniciándose posteriormente en los años ochenta una etapa de crecimiento institucional sustentado por la financiación externa, principalmente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La expansión se inicia en los años setenta, cuando se crea el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), instaurándose posteriormente el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) (1986), y en el año 1990 un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. No obstante dicho desarrollo institucional, la ciencia y la tecnología aún no son una prioridad en la agenda nacional, y tampoco el MICIT tiene un papel protagónico.

En términos generales, Costa Rica tiene notas satisfactorias con respecto al desarrollo económico, humano e institucional; no obstante, en cuanto a la infraestructura productiva, científica y tecnológica, los resultados no son los más favorables para el desarrollo tecnológico y la innovación. Lo anterior puede ser consecuencia, entre otras cosas, de la escasa inversión en Investigación y Desarrollo (I + D), tanto del sector público como del sector privado, fenómeno que se repite, en general, en los países de América Latina -no

sucede lo mismo en los EE.UU. y Japón, países en los que la principal inversión en I + D se genera desde las empresas del sector privado-.

En Costa Rica existe un cierto potencial científico y tecnológico, especialmente en las ciencias agrícolas y biológicas y en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con un fuerte patrocinio del gobierno y apoyo activo de la comunidad académica. La oferta académica en el país comprende todas las áreas del conocimiento, generándose un ligero incremento en los campos de la ingeniería y la informática -en este último se puede producir cierto desarrollo en las áreas de Tecnologías de la Información y de Telecomunicaciones-. No obstante, no existe un predominio de estas disciplinas, aspecto necesario para acelerar procesos de innovación en Costa Rica. Sin duda, los resultados indican que Costa Rica debe incrementar el número de graduados en ingenierías y tecnologías en los próximos años como uno de los aspectos urgentes que pueden contribuir a su desarrollo tecnológico y dirigir a la sociedad costarricense a procesos de producción y desarrollo basados en el conocimiento.

En términos generales, el país muestra ciertas transformaciones para su desarrollo científico y tecnológico, aunque la ciencia y la tecnología no son todavía actores protagónicos; querría señalar aquí que Costa Rica ha alcanzado una posición competitiva relevante en la región y con respecto a determinados competidores. Al analizar el informe más reciente *The Global Competitiveness Report 2009-2010* del Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*), se observa que el Índice de Competitividad Global (*Global Competitiveness Index, GCI 2009-2010*) de países de cierta similitud, tales como Irlanda, Malasia y Singapur, es superior al de Costa Rica; según el informe el país aparece en la posición 55 de un total de 133 países, siendo destacable que el índice GCI del país es el más elevado entre los países de América Latina, con excepción de Chile y, además, en los últimos años ha avanzado posiciones en el ranking general (incluso desde el 2008-2009 avanzó cuatro posiciones). Costa Rica aparece clasificada según el informe del *World Economic Forum* como *efficiency-driven (stage 2)*. Con relación al índice GCI en uno de sus componentes, los llamados requerimientos básicos (*basic requirements*), Costa Rica se ubica muy por debajo de Irlanda, Malasia, México y Singapur; incluso, en lo referente al pilar de la estabilidad macroeconómica, el Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*) señala el escaso avance en este apartado. En el componente *efficiency enhancers*, que incluye los pilares de educación, eficiencia de los mercados laborales y financieros, preparación

tecnológica y tamaño de mercado, Costa Rica no logró superar a estos países, y sólo supera a México en preparación tecnológica y en el pilar de educación es donde obtiene notas importantes, según *World Economic Forum* (2009). En las categorías de sofisticación en los negocios e innovación, muestra un nivel inferior a los países indicados. En lo correspondiente a la sofisticación en los negocios, Costa Rica solamente supera a México, en tanto que, respecto al ‘ pilar ’ de *innovation*, supera a todos los países de América Latina y está a diez puntos de Irlanda y Malasia, resultado que se considera muy importante para su posicionamiento a nivel internacional. Si se consideran solamente los aspectos relacionados con el desarrollo y el ambiente empresarial, que incluyen la capacidad de los sectores productivos para generar innovación mediante la adopción, adaptación y creación del conocimiento científico y tecnológico, Costa Rica muestra bajos niveles de competitividad.

A pesar de una clara apertura comercial, de la promoción de las exportaciones y de la atracción de inversión externa directa (IED), no se cuenta con un plan y con unas estrategias nacionales acerca del tema de las exportaciones que identifiquen prioridades, establezcan la dirección y permitan asignar recursos, además de establecer reglas del juego consistentes que permitan a las empresas dirigir y realizar inversiones con base en sus proyecciones así como disminuir incertidumbres para, a continuación, focalizar los esfuerzos en mejorar la productividad e incrementar la capacidad nacional de innovación.

Costa Rica muestra cierto liderazgo en Latinoamérica en diversos índices económicos, de desarrollo y sociales comparables a países desarrollados, y tal como se ha indicado anteriormente, en las últimas décadas el país ha tenido cierto desarrollo científico y tecnológico; sin embargo, los resultados no alcanzan el promedio cuando se involucra a países más competitivos. Así también, de forma similar, muestra un menor retraso tecnológico con respecto a los países latinoamericanos, pero, no obstante, su desempeño no se encuentra a la altura de otros países.

Es de notar que el conjunto empresarial costarricense está compuesto por un elevado número de pequeñas empresas, a pesar de lo cual, en la estructura del valor bruto de la producción, el mayor aporte a la producción es realizado por las grandes empresas, principalmente filiales de multinacionales. Resultados reflejados también en las exportaciones, en especial en el sector industrial, y de forma pronunciada en el sector

eléctrico y electrónico, los cuales indican la escasa participación relativa en el mercado internacional por parte de las empresas domésticas.

La oferta productiva y las exportaciones de Costa Rica se han venido dirigiendo, desde las últimas décadas del siglo XX en particular, hacia sectores productivos de alta tecnología, por ejemplo, la manufactura de dispositivos médicos, de componentes electrónicos, de microprocesadores, de componentes y dispositivos automotrices, estando claramente asociado este fenómeno a la instalación de empresas extranjeras. Los sectores productivos de Costa Rica que realizan una mayor contribución al PIB para el período 1998-2008 son los siguientes: 1. La industria manufacturera (30%), 2. La agricultura, silvicultura y pesca (13%), 3. El comercio, restaurantes y hoteles (22%), 4. El transporte, almacenaje y comunicaciones (17%). Desde el punto de vista sectorial, en primer término, en el caso del sector textil, debe indicarse que, durante varias décadas, la actividad manufacturera se caracterizó por procesos de maquila masiva y, más recientemente, se está dirigiendo hacia una producción más especializada que incluye servicios como el control de calidad y la ingeniería de plantas. La industria agroalimentaria presenta un crecimiento importante desde la década de los años noventa, sobre todo en el apartado de alimentos y bebidas. La industria química y la del plástico muestran una baja participación en el total de exportaciones, interpretándose esto como un estancamiento. En otros sectores, tales como la industria de los medicamentos, las exportaciones muestran una participación estable en los años noventa, teniendo un mayor crecimiento en la presente década. Hacia finales de la década de los noventa, las actividades productivas del sector industrial relacionadas con los sectores eléctrico y electrónico empezaron a tener un peso relativamente importante dentro del total de las exportaciones.

El comportamiento de la especialización de las exportaciones en el sector industrial se mantiene a lo largo de la presente década; incluso, con una tendencia creciente, siendo los resultados favorables hacia la producción generada, considerándose la importante contribución del insumo mano de obra en el valor agregado producido. Entre las principales empresas exportadoras, destaca la importancia, dentro del total, de la transnacional *Intel Corporation* (Componentes Intel de Costa Rica), que se sitúa como la principal empresa exportadora, no solo del sector eléctrico y la electrónica sino también del sector industrial, desde el inicio de la presente década. Si bien la partida número 8542 (*circuitos integrados y microestructuras electrónicas*) tiene la mayor participación relativa tanto en el total de las

exportaciones como en las importaciones, se debe señalar que se generan más actividades productivas dentro sector electrónico, tales como los componentes electrónicos, los componentes electrónicos automotrices, los contratistas de manufactura, datos y diseño, el desarrollo de software, electrónica de consumo, la ingeniería y reparación de tarjetas de circuito impreso, ingeniería y software, microondas y telecomunicaciones, microprocesadores, semiconductores y sensores.

Las actividades de innovación más frecuentes que realiza el sector empresarial costarricense corresponden a la compra de bienes de capital; es destacable también que la Investigación y Desarrollo (I+D) interna y externa también son significativas; las actividades dirigidas a lograr algún tipo de innovación en producto, proceso o de tipo organizacional tienen un porcentaje elevado. Destaca el hecho de que los mayores porcentajes se sitúan en las innovaciones de proceso y organizacionales, aunque existen innovaciones de producto y comercialización relevantes. Es de notar que las innovaciones se dirigen principalmente al mercado doméstico, aunque son algo relevantes las relativas a innovaciones de comercialización y de servicios para el mercado internacional. La instalación de las filiales de multinacionales, en algunos casos con una presencia superior a una década, ha implicado el acceso a nuevas tecnologías, condiciones todas ellas que pueden haber llevado a que disminuya la incertidumbre a innovar, y a que se incrementen las probabilidades de imitar.

La inversión en Investigación y Desarrollo (I + D) muestra una tendencia creciente; es de destacar el incremento que ha tenido el gasto en las pequeñas y medianas empresas. Un asunto relevante se refiere a si esta inversión en I + D forma parte fundamental del negocio de la empresa o si es concerniente a un gasto que no es continuo, respecto a lo cual debe señalarse que los porcentajes están alrededor del 50% en ambos sentidos, tanto para actividades continuas como para las ocasionales. Lo anterior indica la necesidad pro futuro para que los gastos en I + D sean una partida presupuestaria constante y creciente, condición necesaria aunque no suficiente para potenciar los procesos de innovación.

Desde la experiencia en economías innovadoras en los países desarrollados se considera importante que la inversión en I + D sea traducida en algún sentido en el incremento del número de patentes y, finalmente, en un mayor número de productos, procesos y servicios comercializados en los mercados; de lo contrario, los esfuerzos realizados en elevar el gasto en I + D pueden resultar en una paradoja. Al respecto, debe indicarse que, aunque se vienen

realizando esfuerzos para incrementar el gasto en I + D en Costa Rica, al menos en lo referente al número de patentes los resultados no son los más favorables. Se observa que el porcentaje de empresas que obtienen patentes es bajo. Al estimar la tasa de crecimiento en el total del número de patentes concedidas para el período en estudio, se determina que existen diferencias notables entre el total de las patentes nacionales y las extranjeras: así, por ejemplo, en el caso de las patentes nacionales se ha observado un descenso apreciable en la tasa de crecimiento promedio para el período mientras que, en el caso de las patentes extranjeras, más bien existe un crecimiento promedio considerable.

Es de destacar que los principales países receptores de IED en Latinoamérica son Brasil, Chile y México, siendo Chile el principal beneficiario durante el período 1999-2006. No obstante, un hecho revelante es que la tasa anual de crecimiento *promedio* de la IED de Costa Rica ha sido una de las más altas de la región, superada solamente por Chile, siendo también el ratio de la inversión extranjera directa-producto interior bruto (PIB) *promedio* de Costa Rica uno de los más elevados de la región. La tasa de crecimiento *promedio* de la IED para Costa Rica fue del 19.1 por ciento, mientras que la tasa de crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) real *promedio* fue del 5.1 por ciento durante el período de 1996 al año 2007.

El crecimiento económico reciente de Costa Rica está caracterizado por tasas anuales de renta *per capita* crecientes, siendo incluso superiores a las experimentadas por diversas economías de la región y, partiendo de niveles de renta *per capita* suficientemente más bajos y con ratios de inversión – *output* mayores, la economía costarricense ha crecido más rápidamente respecto a las economías analizadas. Los resultados obtenidos para este país se ajustan bastante bien a las proposiciones teóricas esgrimidas al respecto, iniciándose un proceso de crecimiento con una tasa anual de crecimiento *promedio* de la renta *per capita* del 3,04%, superior al de economías tales como Brasil (0,98), Chile (2,39%) y México (2,09%), resultado similar al determinado en otros estudios realizados para países en vías de desarrollo.

Así las cosas, explorando las fuentes del crecimiento económico reciente de Costa Rica, se ha determinado, en primer término, que las tasas de crecimiento del capital físico se han mantenido constantes en las últimas cinco décadas, exceptuando el elevado crecimiento en los años setenta y la caída en la década de los noventa, y es de notar que existe desde el

inicio de la década pasada una importante recuperación en el ritmo de crecimiento en la acumulación de capital con una importante contribución del ahorro externo; por otro lado, respecto al factor trabajo, es de notar que, analizando el volumen de empleo de la pasada década, se observa más bien un estancamiento que indica que las variaciones en la dotación de los factores se concentran primordialmente en el capital, resultado que explicaría el comportamiento y la convergencia de la relación de capital-trabajo de Costa Rica respecto a las principales economías de la región. Sobre la productividad del trabajo, quiero señalar que la tasa de crecimiento *promedio* de Costa Rica fue cercana al 2% para el período 1998-2008, siendo superior a la de los países de la región aunque inferior al compararla respecto a ciertas economías de Asia y Europa. La contribución del factor trabajo al crecimiento económico es importante en la primera parte de la década anterior, teniendo posteriormente una menor participación, siendo el capital y la productividad total los factores que más contribuyen al crecimiento económico durante el período 2000-2008, hechos considerados asociados al crecimiento sostenido de la inversión extranjera directa (IED).

En particular, se debe indicar que el sector empresarial de Costa Rica se singulariza por un gran número de pequeñas empresas con una moderada participación respecto a las grandes empresas -por ejemplo, en la producción, en las exportaciones y en la recepción inversión extranjera directa (IED)-; explorando el comportamiento de variables tales como el volumen de ventas, la inversión en Investigación y Desarrollo (I + D) o el empleo, se ha testado la importancia relativa y absoluta de las grandes empresas, así como el hecho de que las variables observadas exhiben una tendencia creciente (particularmente, para aquellas empresas con IED).

El principal receptor de Inversión Extranjera Directa (IED) ha sido el sector de manufactura, el cual se caracteriza, por un lado, por una industria con sectores intensivos en tecnología y configurada primordialmente por empresas extranjeras; por otro, por una industria local relacionada con el sector primario de baja intensidad tecnológica (principalmente, empresas nacionales aunque, en determinados procesos de producción, según se ha precisado, se está incrementando la utilización de insumos de cierta intensidad tecnológica, con lo que disminuye la producción que utiliza recursos y aumenta respecto a escala y producto diferenciado).

A partir del análisis de la relación entre las exportaciones del sector industria y el Producto Interior Bruto (PIB), se ha diagnosticado que el peso promedio, la tasa *promedio* y la contribución *promedio* de las exportaciones del sector al PIB son superiores al resto de sectores. Es de notar también que el comportamiento de las importaciones del sector industria muestra también una tendencia creciente y que su peso sobre el PIB es elevado.

Los resultados indican el papel cada vez más relevante del sector industria en la economía costarricense: en virtud de la evidencia analizada, se percibe la importancia de los subsectores eléctrico y electrónico, de equipo de precisión y médico, observándose que el primero clarifica el peso eminente de las exportaciones del sector eléctrico y electrónica sobre el PIB respecto al resto de subsectores aunque el de equipo de precisión y médico mantiene una tasa de crecimiento *promedio* de las exportaciones y una contribución al PIB sobresalientes. Las importaciones del sector electrónico tienen un peso creciente sobre el PIB, patrón observado también respecto a la tasa de crecimiento *promedio* de las importaciones de equipo de precisión y médico.

Respecto a la evolución y el desarrollo del sector electrónico debo mencionar ahora que, a partir del examen de las importaciones y exportaciones de las principales partidas del sector, se precisó una balanza comercial superavitaria y tasas de coberturas amplias, revelándose la existencia de cierto valor agregado en el sector electrónico, estando el desarrollo del sector electrónico impulsado por *filiales* de multinacionales. Así, por ejemplo, cabe mencionar aquí a la multinacional *Intel Corporation*, cuyas exportaciones muestran una importancia creciente sobre el total del producto interior bruto (PIB), con una tasa de crecimiento *promedio* y una contribución al PIB relevantes y sobresalientes respecto al resto de las empresas del sector.

En el presente estudio se han precisado los *spillovers* de la inversión extranjera directa (IED) en la industria costarricense en el período reciente, interpretándose el papel que están desempeñando las empresas extranjeras en los procesos de innovación y respondiéndose a cuestiones tales como si las empresas extranjeras tienen un papel importante como mecanismo de transferencia de tecnología. En la investigación se realizó un análisis cuantitativo a partir de la construcción de un modelo, estimándose los *spillovers* de la inversión extranjera directa a partir de la información de las Encuestas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Costa Rica para el período 2006-2011, configurándose posteriormente un panel de datos.

Del mismo modo, debe indicarse que las estimaciones se realizaron a través de los siguientes métodos de evaluación: en una primer etapa, siguiendo los métodos tradicionales de estimación de los *spillovers* horizontales a través de un modelo estático por Mínimos Cuadrados Ordinarios (*Ordinary Least Squares*) y Efectos Fijos (*Within Group*): seguidamente, mediante una especificación dinámica, se realizó la valoración mediante el método *GMM-Systems* de Arellano; Bover (1985) y Blundell; Bond, (1998).

A continuación se desglosan los resultados de las diferentes estimaciones: en primer lugar, mediante la versión estática a través del método *Ordinary Least Squares (OLS)*, se determinaron *spillovers* horizontales (*HS*) positivos y carentes de evidencia significativa para el total de la muestra. Asimismo, a partir de la investigación con una muestra exclusivamente de empresas extranjeras, se desprenden algunas certidumbres, tales como que la presencia de inversión extranjera directa en el sector (*HS*) tiene consecuencias negativas y menos significativas a las determinadas para el total de empresas; en segundo término, considerando el modelo estático a través del método de Efectos Fijos (*Within Group*), los resultados son sutilmente diferentes a los determinados por el método *Ordinary Least Squares (OLS)*, siendo los coeficientes mayores a través del *Within Group*, señalando esto que hay un efecto significativo y positivo, no obstante coincidir las estimaciones logradas por ambos métodos respecto a un efecto negativo y menos significativo cuando se realizan las estimaciones únicamente para las empresas extranjeras. Por otro lado, a pesar de los resultados positivos e insuficientemente significativos obtenidos a través de la estimación con el método *GMM-Systems*, se debe mencionar que el producto del examen de la especificación dinámica es coincidente con análisis semejantes relativos a la obtención de *spillovers* horizontales (*HS*) positivos y estadísticamente exigüos pero, considerando que los mismos instrumentan variaciones del modelo empleado en la concurrente investigación (así, por ejemplo, en la distinción de muestras, siendo clasificadas las mismas en domésticas y empresas pequeñas, medianas y grandes empresas o de bajo, medio o alto contenido tecnológico, o bien en la selección de los rezagos de variable dependiente); en el siguiente, se presentan los resultados globales de algunos de los estudios considerados en la presente investigación al respecto mencionar que, en términos generales, los resultados de las investigaciones han sido positivos y negativos, incluso contradictorios o falta de una evidencia significativa.

Cuadro No. 52.
*Horizontal spillovers: global
 results obtained in investigations considered in the concurrent study.*

<i>Author</i>	<i>Country</i>	<i>Year</i>	<i>Data</i>	<i>Aggregation</i>	<i>Result</i>
Aitken, B and Harrison, A (1999)	Venezuela	1976-89	Panel	Firm	-
Álvarez, I and Molero, J (2003)	Spain	1991-99	Panel	Firm	?
Barrios, S. et al, (2009)	Ireland	1972-2000	CS	Industry	+
Caves, R (1974)	Australia	1962-66	CS	Industry	+
Gonzalez, X (1999)	Spain	1990-95	CS	Firm	?
Kokko, A. et al, (1996)	Uruguay	1998	CS	Firm	?
Navarrete,S and Sossdorf, F (2008)	Chile	1979-98	Panel	Industry	-
Stančík, J (2007)	Czech Rep.	1993-2004	Panel	Firm	-
Sembenelli, A; Siotis, G (2005)	Spain	1983-96	Panel	Firms	?

Source: own elaboration

Notes: i) Data: CS denotes cross-sectional data, while 'Panel' denotes used of combined cross-sectional and time series data in the respects analysis. ii) Aggregation: use of either industry or Firm-level data in the analysis. iii) Results regress analysis finds a '+' (positive and statistically significant), '-' (negative and statistically significant), '?' (mixed results or statistically insignificant) sign on the foreign presence variable iv) The format of the table corresponds to that used by Barba-Navaretti, G.; Venables, A.J. (2007).v

En virtud de la evidencia analizada, se desprenden los siguientes hechos: en primer lugar, es destacable que los resultados revelan que las variables del modelo enunciado en la presente indagación explican las variaciones en la productividad, siendo el mismo estadísticamente más significativo bajo los métodos de estimación *OLS* y *Within Group* que en su evaluación con el *GMM-Systems* tanto en su significancia global como individual, siendo reseñable en este punto, como se ha comentado anteriormente, que diversos autores indican las limitaciones de los estimadores bajo *OLS* y *Within Group*, principalmente en lo que se refiere a su consistencia.

En segundo lugar, debo destacar la influencia de factores de producción tales como el empleo y el capital sobre las variaciones de la productividad, siendo más relevante la variable empleo en los distintos métodos de estimación aplicados aunque con un sesgo a la baja en los estimadores de ambas variables al emplearse el método *GMM-Systems*. Por otro lado, la participación de las ventas de la empresa respecto al total de ventas del sector (medida de

escala) tiene efectos más representativos sobre la productividad en los métodos *GMM-Systems* y *OLS*. En tercer término, es de notar que la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) tiene efectos más representativos y positivos sobre la productividad con el método *GMM-Systems* que con los otros métodos empleados para el conglomerado total de empresas; del mismo modo, respecto a la variable *spillovers* horizontales (*HS*), las consecuencias son notables, obteniéndose incluso coeficientes positivos pero estadísticamente poco significativos.

A partir de los resultados para la muestra de empresas extranjeras, se determinan los siguientes hechos: en primer lugar, los resultados varían ligeramente respecto a los previamente obtenidos para el conjunto total de empresas del sector en los métodos *OLS* y *Within Group*, existiendo un sesgo hacia arriba en el coeficientes de la variable *FC* y siendo negativo en el caso de los *spillovers* horizontales (*HS*), en cuanto al estimador *GMM-Systems* es notable que esta última variable tienen consecuencias positivas. Por otro lado, se mantiene la apreciable influencia de la variable empleo aun siendo relativamente inferior a la antes obtenida para el conglomerado total de empresas, en particular, en la evaluación por *OLS* y *Within Group*. En segundo término, comparando los resultados obtenidos mediante *OLS* y *Within Group* respecto a *GMM-Systems*, es de destacar que la participación del capital extranjero en la empresa *i* (*FC*) y la variable *spillovers* horizontales (*HS*) tienen efectos más representativos, aunque menos significativos sobre la productividad, al considerarse exclusivamente a las empresas extranjeras, especialmente a través el método *GMM-Systems*.

Cuadro No. 53.

Summary of results in the concurrent study: Comparative Total conglomerate and foreign firms, depending on the version of the model and estimation method.

Variables	Static		
	OLS	Within Group	Dynamic GMM-Systems
Total conglomerate			
% Foreign capital	Positive and significant	Positive and non-significant	Positive and non-significant
HS	Positive and non-significant	Positive and non-significant	Positive and non-significant
Foreign firms			
% Foreign capital	Positive and significant	Positive and significant	Positive and non-significant
HS	Negative and non-significant	Negative and non-significant	Positive and non-significant

Source: own elaboration

En virtud de la evidencia analizada, se desprenden las siguientes conclusiones: en primer lugar, se interpreta que las capacidades tecnológicas de las empresas extranjeras resultan superiores a las de las empresas locales, considerándose que las primeras realizan una mayor inversión en Investigación y Desarrollo (I +D) y que muestran un importante número de patentes o efectúan procesos productivos con una considerable intensidad tecnológica, no obstante el potencial científico y tecnológico del país, encontrándose una transformación evidente hacia procesos productivos que utilizan insumos de cierta intensidad tecnológica. Se infiere de lo anterior que los resultados positivos en la estimación de los *spillovers* en el sector de manufactura de Costa Rica pueden ser explicados, en primera instancia, a partir de las diferencias en las capacidades de absorción, tal como sugieren diversos autores respecto a que una menor brecha entre las capacidades tecnológicas entre las empresas domésticas y las extranjeras favorece el establecimiento de *linkages* y el aprendizaje entre ambas; en este sentido, debo mencionar que en la bibliografía sobre este particular se otorga preponderancia a los efectos positivos de los *spillovers* tecnológicos de la inversión extranjera directa, enfatizándose la relevancia de las capacidades de absorción del país receptor. Por otro lado, cabe indicar también que, a pesar de que una mayor interacción de las empresas domésticas con las nuevas tecnologías de las empresas extranjeras pueda acelerar el crecimiento tecnológico de las primeras, el proceso de generación de externalidades no es necesariamente inmediato.

En segundo lugar, y de acuerdo al examen realizado en el presente estudio, se ha identificado cierta aglomeración en el sector electrónico y eléctrico: en particular, empresas de manufactura avanzada tales como aquellas de dispositivos médicos, las de componentes electrónicos y las fabricantes de componentes automotrices, fenómeno asociado a la instalación de empresas multinacionales y a la expansión del sector servicios de alta tecnología; desprendiéndose a partir de la investigación algunas certidumbres tales como que las empresas con inversión extranjera directa (IED) muestran una tendencia creciente en variables tales como el gasto promedio en I + D, en la participación en la producción y las exportaciones, el nivel empleo (temporal de profesionales, ingenieros u otras ciencias) e interpretándose que las empresas extranjeras son más eficientes a las empresas locales; infiriéndose de lo inmediatamente anterior que la inversión extranjera directa (IED) se ha canalizado hacia los sectores más productivos y a las empresas más eficientes. Al respecto diversos autores mencionan que los resultados positivos en la versión estática se pueden

generar cuando no se controlan los niveles de competencia entre los sectores mediante variables *dummies* sectoriales: en este sentido, indican que las externalidades serán más aprovechadas por las empresas más competitivas, así como que la productividad de las empresas locales puede ser más sensible a la presencia extranjera cuanto menor sea la brecha de las productividades respecto a las firmas extranjeras (al respecto quiero señalar lo sugerido en diversos estudios, en cuanto a la dificultad para determinar la existencia de *spillovers* cuando las empresas extranjeras tienen una productividad bastante superior a las empresas domésticas).

A luz de la evidencia analizada, se ha diagnosticado que la inversión extranjera directa en Costa Rica se dirige principalmente hacia los sectores electrónico y eléctrico, percibiéndose la importancia del peso, la tasa de crecimiento y la contribución promedio de las exportaciones del sector al Producto Interior Bruto (PIB), considerándose también como factor determinante de los *spillovers* el tamaño de la economía o el nivel de renta *per capita* y asumiéndose la relación positiva con la demanda de productos de cierto contenido de capital intangible. En este sentido, y en primera instancia, se interpreta que la producción de las empresas extranjeras se orienta esencialmente hacia los mercados internacionales, siendo posible que recurran a parte de la red de producción y distribución utilizada por la casa matriz, sirviéndose con menos frecuencia de los proveedores locales, por lo que los beneficios esperados pueden ser negativos o no significativos; resultados los anteriores testados en la concurrente indagación.

Por otro lado, con respecto a la obtención de *spillovers* horizontales positivos e insuficientemente significativos a través de la estimación con el método *GMM-Systems*, se debe tener en cuenta lo siguiente: en primer lugar, se debe considerar el hecho de que si los mercados tienen un nivel de competencia elevado, es de esperar que las empresas domésticas tengan un margen menor para ignorar las nuevas tecnologías, ya que, de lo contrario, pueden ver disminuidos sus beneficios y que la llegada de inversión extranjera directa puede también promocionar la competencia en los mercados del *host country*, favoreciendo como consecuencia la adopción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas domésticas. De lo inmediatamente anterior, y a partir de los resultados en la especificación dinámica mediante el *GMM-Systems* y de las estimaciones en la versión estática con la muestra del conglomerado total de empresas, se interpreta que la presencia de capital extranjero puede haber inducido a las firmas domésticas a volverse más eficientes

y a adquirir nuevas tecnologías, en este caso, para adaptar sus esquemas productivos y de organización a las necesidades, los estándares y los cambios en mercado local generados por la llegada de las empresas extranjeras.

Por otro lado, considerando que en el aprovechamiento de los *spillovers* intervienen otros factores, tales como el establecimiento de los límites de la oferta de la apropiabilidad tecnológica, y partiendo de las singularidades de las empresas extranjeras instaladas en Costa Rica, debe interpretarse que los costos de disminución de la oferta pueden ser elevados, por lo que las multinacionales pueden haber optado por internalizar ciertas tecnologías en las empresas afiliadas, a partir de lo cual pueden haber surgido más oportunidades para que se generen externalidades con efectos en la productividad de las empresas domésticas.

Costa Rica ha desarrollado un notable potencial científico y tecnológico en las ciencias agrícolas, biológicas e informáticas; dentro de las ventajas (o fortalezas) del país aparecen las capacidades del capital humano costarricense y la ubicación geográfica; para compensar las debilidades, habría que mejorar las habilidades gerenciales, la comunicación bilingüe, la infraestructura de las telecomunicaciones, la normativa sobre propiedad intelectual y los mecanismos de apoyo a la creación de nuevas empresas.

Una de las fortalezas de Costa Rica ha sido su política educativa y de atracción de inversión externa directa; una de sus debilidades, que no se han establecido fuertes vínculos con la industria y el mercado; así las cosas, el desarrollo endógeno de nuevas tecnologías no es sistémico ni sistemático, siendo más bien importador de tecnología. Para futuro es importante promocionar la cultura de la innovación y del emprendimiento; una de las amenazas es perder el liderazgo que este país ha desarrollado durante décadas en la región de América Latina, además de que se incremente la brecha tecnológica que actualmente tiene con respecto a los países líderes en innovación.

A pesar de que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (SNCYTCR) se está configurando desde los años ochenta, la ciencia y tecnología no tiene prioridad relevante en la agenda nacional. El sistema comprende cada vez más agentes y políticas, pero todavía la innovación no es un pilar central de desarrollo del país. Desde el discurso oficial, se habla de desarrollo sustentado en la innovación, en la Sociedad del Conocimiento,

pero en la práctica éste no alcanza dimensiones relevantes. El sistema nacional de innovación no es lo suficientemente robusto para permitir erigir a la innovación en uno de los ejes de desarrollo en Costa Rica. Desde una perspectiva sectorial, se han identificado polos de desarrollo en la producción de *software*, microprocesadores y componentes, así como de dispositivos médicos y automotrices, de agroindustria y de materiales; actividades todas que pueden potenciar los procesos de innovación en otros sectores, por ejemplo la industria turística.

Bibliografía

Aitken, B; Harrison, A. (1999): Do domestic firms benefit from Foreign Direct investment? Evidence from Venezuela. *American Economic Review*, Vol. 89, 605-618.

Álvarez, I.; Molero, J. (2004): Technology and the generation of International knowledge spillovers: An application to Spanish manufacturing firms. Departamento de Economía Aplicada II & Instituto Complutense de Estudios Internacionales. WP 01/04. Universidad Complutense de Madrid. España

Barba-Navaretti, G.; Venables, A.J. (2007): Multinational firms in the world economy. Macmillan Press. Londres.

Barrios, S; Holger, G; Strobl, E. (2005); Foreign direct investment, competition and industrial development in the host country. *European Economic Review*, vol. 49, p.p. 1761–1784

Blomström, M.; Kokko, A (1998): "Multinational Corporation and spillovers", *Journal of Economic Surveys*, 12, 247-277.

Blomström, M; Globerman, S; Kokko, A (1999): The determinants of the Host Country spillovers of the foreign direct investment. Review and synthesis of the Literature. The European Institute of Japanese Studies (ELJS). Documento de trabajo numero 76.

Bozeman, B (2000): "Technology transfer and public policy: a review of research and theory", *Research Policy* 29, 627-655. New York.

Caves, R (2007) *Multinational Enterprise and Economic Analysis* Cambridge University Press. New York.

Cantwell, J (2007): *Blurred boundaries between firms, and new boundaries within (large multinational)*. Paper prepared for the CAS Workshops on Innovation in Firms, Oslo. October - November. 2007.

Crespo, J; Velázquez Francisco (2006): Externalidades Tecnológicas de la inversión Extranjera directa. Medición y efectos. *Los intagibles de la internalización empresarial*. Mayo-Junio, 2006, número 830 ICE. Madrid. 55-70

Cordero-Mata, O. (2009): "¿Es posible la creación de empresa de base tecnológica, en Costa Rica? Un análisis desde el enfoque de la Tercera Misión ", *Revista de Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica*, 27, 1, 303-316.

Cruz, A.; Macaya, G. (2006) (compiladores): *Proyecto Estrategia Siglo XXI: Visión de la ciencia y la tecnología en Costa Rica: una construcción colectiva* Volumen I, II, III. 1 edición. San José, Costa Rica. Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación.

Damijan, Jože P.; Boris Majcen, M. K; Rojec, M (2003) " Technology Transfer through FDI in Top-10 Transition Countries: How Important are Direct Effects, Horizontal and Vertical

- Spillovers?, *William Davidson Institute Working Paper Number 549*, University of Michigan Business School.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000): "The dynamics of innovation: from National-Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, 29. 313 - 330.
- Findlay, R (1978): Relative backwardness, Direct Foreign Investment, and the Transfer of Technology: A simple Dynamic Model. *The Quarterly Journal of Economic XCII*: 1-15.
- Foray, D (2004) *The Economics of knowledge*. Cambridge. MIT Press.
- Freeman, C.; Pérez, C. (1988) *Structural crises of adjustment business cycles and investment behaviour*, in G. Dosi et al. (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. Frances Pinter, London.
- Gonzalez, X (1999): Inversión extranjera directa e I + D en las manufacturas. *Revista de Economía aplicada*. Número 20 (vol. VII), 5-28.
- Guru Sethupathy, P. (2007) "Does exporting lead to productivity spillovers in horizontal or vertical industries? Evidence from Indonesia ", *Columbia University Department of Economics, Discussion Paper Series, Discussion Paper No.: 0708-01* Department of Economics Columbia University, New York..
- Hernández, Jorge (2008): *Evolución y efectos recientes de la inversión Extranjera Directa en Costa Rica 2002-2007*. Departamento de Estudios Económicos. Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER). San José, Costa Rica.
- Heijs, Joost (2006): " El papel de las empresas extranjeras en el desarrollo tecnológico de las economías nacionales. Los intangibles de la internacionalización empresarial: innovación, cultura y capital humano ", *Información Comercial Española (ICE), Revista de Economía*, mayo-junio, 31 - 53.
- Katz, Jorge (2000): " *Pasado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina*, Serie Desarrollo Productivo, 75, ECLAC, Santiago de Chile.
- Kokko, A. (1996): "Productivity Spillovers from Competition between Local Firms and Foreign Affiliates", *Journal of International Development*, 6, 517-530.
- Kokko, A.; Tansini, R; Zejan, M.C. (1996): "Local Technological Capability and Productivity spillovers from FDI in the Uruguayan Manufacturing Sector", *Journal of Development Studies*, 32, 602-611.
- Lall, S (2000): The technological Structure and performance of developing Country Manufactured Exports, 1985-1998. *Oxford Development Studies*, Vol. 28, No.3, 337-369

Lall, S.; Narula R. (2004): "Foreign direct investment and its role in economic development: Do we need a new Agenda? ", *The European Journal of Development Research*, 16, 3, 447 – 464.

Lund Vinding, A (2006): Absorptive capacity and innovative performance; A Human Capital Approach, *Economic Innovation. New Technology*, Vol 15 (4/5), June-July, 507-517.

Merino, Carlos y Villar, Lidia (2007): Factores de éxito en los procesos de creación de Empresas de Base Tecnológica. *Economía Industrial*, número 366. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid. España. Trabajo derivado del Proyecto " Análisis de los Factores de Éxito y Fracaso en el Proceso de Creación de Empresas de Base Tecnológica " (ACREA) dirigido por el Profesor D. Eduardo Bueno Campos y financiado por la DGY PME, en el que los autores fueron investigadores del grupo de trabajo.

Molero, J., Álvarez, I. (2003) "The technological strategies of multinational enterprises: Their implications for National Systems of Innovation", in J. Cantwell, J. Molero (Coord.) *Multinational Enterprises, Innovative Strategies and Systems of Innovation*, Edward Elgar.

Mesalles, L; Céspedes Oswald (2009) *Obstáculos al crecimiento económico de Costa Rica*, Academia de Centroamérica, Costa Rica.

Mortimore, M. (2000): "Corporate Strategies for FDI in the Context of Latin America's New Economic Model", *World Development*, 28, 9, 1611-26.

Myro, R; Fernández, C.M. (1996) *The migrations of the industrial activity inside and outside the European Union*. European Regional Science Association, 36th European Congress, ETH. Zurich, Switzerland, 26-30 August.

Myro, R. et al. (2008) *Globalización y deslocalización. Importancia y efectos para la industria española*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2008) Secretaría General de Industria. Dirección General de Política de la pequeña y mediana empresa. Madrid. España. www.ipyme.es. Estudio en colaboración de la Universidad Complutense de Madrid.

Mytelka, L.K. Barclay, L.A. (2004): "Using foreign investment strategically for innovation ", *The European Journal of Development Research*, 16, 3, 531-560.

Mytelka, L.K. (2006): "Divides and rules: the impact of new wave technologies on learning and innovation in the south", *Journal of International development* 18, 861-87.

Narula, R. (2004): "Understanding Absorptive Capacities in an "Innovation System" Context: Consequences for Economic Growth", *Paper presented on the Druid summer conference, 2004, Elsingore, Denmark*, June 14-16.

Navarrete, S; Sossdorf, F. (2008) *Inversión extranjera directa y spillovers tecnológicos en Chile*. Seminario de Título Ingeniería Comercial Mención Economía. Santiago de Chile. Universidad de Chile.

Rodríguez-Clare, A. (1996): "Multinationals, Linkages and Economic Development", *American Economic Review*, 86, 852-873.

Rosenberg, N. (1977): "American Technology: Imported or Indigenous ", *American Economic Association*, 67, 1, 21 – 26.

Saad, M.; Zawdie, G. (2005): From technology Transfer to the Emergence of a Triple Helix Culture: The experience of Algeria in Innovativon and Technological Capability Development. *Technology Analysis & Strategic Management* Vo. 17, No.1, 89-103, March 2005. Routledge Taylor & Francis Group Ltd. U.K.

Sembenelli, A; Siotis, G (2005): Foreign direct investment, competitive pressures and spillovers. An emperical analysis of Spanish firmlevel data, *Universidad Carlos III, Madrid and CEPR Centre for Economic Policy Research, London. Discussion Paper No. 4903 (ISSN 0265-8003)*

Stančík, J (2007): "Horizontal and Vertical FDI Spillovers: Recent Evidence from the Czech Republic", *Charles University Center for Economic Research and Graduate Education Academy of Sciences of the Czech Republic Economics Institute. Working paper series 340 (ISSN 1211-3298) CERGE-EI, Prague*

Tocci, Ronald J.; Widmer, Neal S. (2003): *Sistemas digitales. Principios y aplicaciones*, Pearson Education, México.

Venables, A.J. (2001): Trade, location and development: An overview theory. Documento preparado para: Patterns of integration in the global economy Banco Mundial

Vang, J.; Chaminade, C. (2007): " Cultural clusters, Global-local linkages and spillovers: theoretical and empirical insights from an exploratory study of Toronto´ s film clusters", *Industry an innovation*, 14, 4, 401-420.

World Economic Forum. Global Competitiveness Report, World Economic Forum, 2009 - 2010.

Yong, M. (1998): *Estructura, desempeño, situación actual y perspectivas de política para las pequeñas y medianas empresas industriales de Costa Rica*, Proyecto HOL/97/S93 de la Unidad Conjunta CEPAL/ONUDI. San José, Costa Rica.

www.bccr.fi.cr/

www.cinde.org

www.intel.com/CostaRica/costarica/

www.estrategia.or.cr

www.ecyt.ac.cr

www.micit.go.cr

www.ficyt.edu.ar

www.procomer.com

Anexo I: Una aproximación cualitativa, el caso de la empresa
Componentes Intel de Costa Rica

Como segundo instrumento metodológico desde un análisis cualitativo, se presentan ciertas apreciaciones generales a partir de la confirmación de determinada información obtenida mediante el cuestionario aplicado a la empresa *Componentes Intel* de Costa Rica; al respecto mencionar que el formulario fue enviado a la sede de la empresa en Costa Rica, obteniéndose la respuesta en noviembre del año 2011 por parte del Departamento Corporativo de la empresa sin embargo, es importante indicar el carácter no oficial de la información.

El boceto de la encuesta responde a una elaboración propia a partir de los modelos de cuestionarios de las Encuestas de Innovación de Costa Rica (2009) y de Chile (2005), se complementa con información del estudio de Aláez Aller et al. (1996). En el mismo, se enfatizaron aspectos tales como las relaciones y la cooperación entre las empresas, los datos de producción, el grado de participación del capital extranjero, también se capturaron aspectos que intervienen en los procesos de innovación, por ejemplo, la inversión en investigación y desarrollo (I+D), el nivel de empleo cualificado o las actividades emprendidas hacia la innovación.

Cuadro No. 54.
Estructura del cuestionario aplicado a la empresa *INTEL*.

<i>Secciones</i>	<i>Aspectos considerados</i>
Información básica de la empresa	Nombre Subsidiarias Porcentaje capital extranjero Principales productos Importaciones Principales mercados
Desempeño económico de la empresa	Principales productos Principales mercados Importaciones
Empleo y organización del trabajo	Número de trabajadores Nivel educativo Capacitación
Actividades en I + D + i y mecanismos de transferencia tecnológica	Tipos de actividades I + D + i Tipos de vínculos y relaciones con diferentes actores Adquisición y compra de tecnología
Vínculos de la empresa con clientes y proveedores	Principales Proveedores Principales Clientes Capacidades en la toma de decisiones
Vínculos Inter Empresariales	Proceso de compra Proceso de venta
Localización	Factores de localización Perspectivas de localización

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo cuestionario de la encuestas de Innovación del MICIT (2009) San José, Costa Rica.

Inicialmente, en la encuesta se incluían otras empresas del sector electrónico, habiendo diseñado una muestra no aleatoria, seleccionando las principales empresas exportadoras del sector de las 100 empresas más importantes según valor exportado del sector industrial costarricense para el período 2003-2008 de acuerdo a las Estadísticas de comercio (2008) de la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica, ampliando la muestra para una mejor representación del sector de acuerdo a la lista del Registro Científico y Tecnológico de Costa Rica (2007) " *Empresas de base tecnológica* " y de la Coalición de Iniciativas de Desarrollo (CINDE, 2009) de " *Compañías del Sector de Manufactura Avanzada* " .

Cuadro No. 55.
Marco muestral: empresas del Sector Electrónico.

Nombre de la empresa	Teléfono	Página WEB
1 BabyliSS Costa Rica, S A Grupo CONAIR /1.	(506) 2590-0000	www.conair.com
2 C& K Coactive, S.A.	(506) 2282-7711	www.ck-components.com
3 Camtronics, S.A.	(506) 2573-7366	www.camtronicscr.com
4 Componentes <i>Intel</i> de Costa Rica S. A.	(506) 2298-6000	www.intel.com/costarica/costarica
5 Panasonic Centroamerica S.A.	(506) 2239-4911	www.panasonic.co.cr
6 Panduit Centroamérica Ltda.	(506) 2495-6500	www.panduit.com
7 Servicom del Oeste, S. A. (Corporación STG)	(506) 2293-5757	www.stgsa.com
8 Teradyne de Costa Rica, S. A.	(506) 2509-000/01	www.teradyne.com
9 Trimpot Electrónicas, Sociedad Limitada	(506) 2298-3800	www.bourns.com
10 Triquint S.R.L. (fusión 2001 c/ Sawtek S.R.L)	(506) 2209-8900	www.triquintcr.com

Fuente: Elaboración propia a partir de consultas de: 1. Páginas WEB (abril/mayo/junio 2010), 2. Datos de la Promotora del Comercio Exterior Estadísticas de Comercio Exterior (2008) San José, Costa Rica.

Sin embargo, se debe señalar que la tasa de respuesta fue escasa, por lo que, se incluye la contestación de la empresa *Componentes Intel de Costa Rica*, considerándose fundamental debido a su relevancia en el sector y en la contribución al producto interior bruto no obstante, es importante destacar que el nivel de respuesta del cuestionario fue de un 42% por lo que finalmente, solo se establecen ciertas consideraciones generales; seguidamente, se muestran los principales resultados de la aplicación del cuestionario, siendo importante destacar que es necesario ampliar los mismos con instrumentos más robustos, ya que, la evidencia recopilada comprende principalmente, aspectos relativos a los mecanismos de transmisión de tecnología y de la coordinación con otros agentes económicos.

En este sentido, como se ha indicado anteriormente, la coordinación puede responder a las necesidades para desarrollar las capacidades tecnológicas producto de las diferencias y heterogeneidad de las empresas, potenciándose ciertos procesos dinámicos de aprendizaje, los cuales son fundamentales en el desarrollo de las mismas, transformándose en activos específicos no transferibles (Nelson, 1995) por lo que, la coordinación puede afectar los procesos de aprendizaje y las capacidades para mejorar la competitividad de las empresas, además la interacción entre los actores permite precisar las necesidades futuras, creándose determinadas necesidades de intercambio de información y el desarrollo de relaciones de cooperación (Lundvall, 1992).

En todo caso, los resultados dependerán del tipo de actividades que realicen las filiales de las multinacionales, en el país receptor al respecto mencionar que, en particular, en el sector electrónico costarricense el patrón de producción corresponde a actividades de manufactura

avanzada o de *ensamble*, implicando una importante contribución de mano de obra local, en el valor agregado aunque, el principal insumo utilizado en la producción es importado.

En virtud de la evidencia analizada, en primer término, mencionar que al consultar sobre las principales acciones relativas a la generación de tecnología, la empresa señaló que realizaban ciertas actividades de investigación y desarrollo (I + D), diseño e ingeniería internas, compra de bienes de capital, y compra de *software*. Asimismo, que existía determinada cooperación con empresas, universidades y centros de investigación, siendo destacable que la misma la desarrollan primordialmente dentro del país en particular, respecto a las empresas indicaron que, habían establecido vínculos con empresas del sector tanto clientes como proveedores. En cuanto, a la transferencia de tecnología hacia otros agentes, el consultado comentó que se ejecutaba principalmente, con clientes, la casa matriz u otras empresas del grupo, y proveedores. Por otro lado, a la pregunta sobre donde adquirirían las tecnologías, el encuestado respondió que primordialmente, de proveedores, universidades y centros tecnológicos, mediante instrumentos tales como licencias de patentes, asistencia técnica, compra de equipo y *software*.

A parte de las relaciones con empresas del sector privado, se han configurado vínculos con otros agentes, por ejemplo, del sistema educativo, en este sentido, se han generado iniciativas para impulsar la educación bilingüe a todos los niveles, también para incrementar los graduados en la disciplinas tales como ciencias duras, ingenierías. La empresa Componentes *Intel* de Costa Rica dentro de sus políticas, en el país ha establecido los siguientes objetivos en el área educativa: apoyar la cantidad y calidad de los recursos humanos en especial, en carreras de las ingenierías, tecnologías; impulsar y mejorar la preparación en las materias de matemáticas y ciencias; también desarrolla programas y proyectos que incluyen la capacitación a los educadores, de primaria, secundaria y universidad, así como actividades de prácticas, pasantías, becas y donaciones.

La empresa tiene programas, tales como el Programa *Intel* Educación Universitaria o el Programa *Intel* Educación que enfatizan la colaboración con universidades para incrementar el emprendimiento y la investigación hacia una sociedad basada en el conocimiento. En concreto la firma Componentes *Intel* de Costa Rica ha establecido vínculos estratégicos con las siguientes universidades: la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) a través de la asesoría y capacitación en carreras como: ingeniería

eléctrica, electrónica, ciencias físicas, de materiales e informática; además ha realizado donaciones de laboratorios de tecnología de punta, asimismo becas de estudio y prácticas de empresa.

Debe señalarse que en principio la formación y programas de ayuda aparecen como los instrumentos y vínculos más frecuentes. Durante los últimos años, tanto académicos como empresarios han identificado que las tecnologías de información y comunicación (TICs) deben convertirse en insumos estratégicos y fundamentales para impulsar el desarrollo del país. Por lo que también, existen programas para potenciar el uso de las TICs tanto en el plano empresarial en particular, en pequeñas y medias empresas (PYMES) como, en la sociedad civil. Se está generando cada vez un consenso sobre la necesidad de incrementar el número de graduados en las área de las ciencias y de las ingenierías, aspectos que Costa Rica debe solucionar a mediano plazo, si quiere incrementar su liderazgo en la región y a nivel internacional.

Por último mencionar que algunas universidades privadas han establecido relaciones con empresas transnacionales, en términos generales, con actividades dirigidas a prácticas empresariales y de formación. En todo caso, falta potenciar los vínculos de las universidades tanto públicas como privadas con las empresas transnacionales en el tema de la investigación y desarrollo (I + D), como se ha señalado las universidades realizan, principalmente investigación básica, siendo fundamental que la investigación aplicada y el desarrollo experimental se incrementen en los próximos años; a continuación, se muestra el boceto del cuestionario, y el marco muestral del sector electrónico a efectos del estudio cualitativo.

Cuadro No. 56.
Modelo Cuestionario aplicado a la empresa INTEL

0. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EMPRESA.

1. Razón social:

2. Dirección de la empresa:

3. Fecha de inicio de la actividad.

4. Número de plantas productivas que posee la empresa en el país ubicadas en la:

misma provincia

otra provincia

5. Porcentaje del capital extranjero en el capital total de la empresa %

origen

6. Figura jurídica de la empresa:

Persona física

Sociedad colectiva

Sociedad responsabilidad limitada

Sociedad anónima

Sucursal o representación de empresa extranjera

Cooperativa

I. DESEMPEÑO ECONÓMICO DE LA EMPRESA.

7. Descripción de los principales productos. Identifique los 3 principales productos de la empresa en el período 2007-2009:

Descripción	Producto Propio		% Participación en las ventas	
	Si	No		
Producto 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Producto 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Producto 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8. Mercado más importante para la empresa se encuentra en:

<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Centroamérica
<input type="checkbox"/> China	<input type="checkbox"/> EE.UU.
<input type="checkbox"/> Europa	<input type="checkbox"/> MERCOSUR
<input type="checkbox"/> Otro	

9. Participación de las ventas de la empresa en mercado interno de su principal producto (%):

2007 2009

10. En cuanto a las importaciones favor indicar:

- a) % importaciones materia prima
- b) % importaciones de partes y piezas
- c) % importaciones de productos finales
- d) % importaciones de bienes de capital

II. EMPLEO Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

11. Número de empleados:

TOTAL

- a) Con contrato indefinido.
- b) Eventuales.
- c) A tiempo parcial

	2007	2009

12. Detalle la cantidad de empleados según su nivel de educación.

- a) Empleados con educación técnica.
- b) Empleados con título universitario
- c) Ingenieros o Ciencias Exactas (duras).

	2007	2009

13. ¿ Podría cuantificar el esfuerzo de la empresa en materia de formación: (porcentaje del total de trabajadores u otros indicadores?)

14. Señale aquellas áreas donde se desarrollan programas de formación y capacitación:

- a) Tecnologías de información y comunicación (TIC s)
- b) Management y gestión de compras, ventas, inventarios.
- c) Sistemas productivos, nuevas tecnologías productivas
- c) Normas y control de calidad..
- d) Otros.

III. ACTIVIDADES EN I +D + i Y MECANISMOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.

15. Actividades que realiza la empresa:

- a) Actividades de I + D internas.
- b) Diseño e ingeniería internas.
- c) Compra de bienes de capital
- d) Compra de software

	Sí	No

e) Colaboración con centros de investigación.

	En el País	En el Exterior

- f) Colaboración con universidades.
- g) Colaboración con empresas.
- h) No sabe / No responde.
- i) Ninguna.

16. La empresa mantiene colaboración con empresas:

- a) Del mismo sector.
- b) Clientes.
- c) Proveedores.
- d) Otras empresas.
- e) Ninguna.

17. La tecnología que adquiere la empresa proviene:

- a) Clientes.
- b) Proveedores de equipo.
- c) Otros proveedores.
- d) Empresas de ingeniería.
- e) Centros tecnológicos.
- f) Universidades
- g) Otros.
- h) Ninguna.

	En el País	En el Exterior

18. La empresa utiliza los siguientes instrumentos en la compra de tecnología.

- a) Licencia de patentes.
- b) Asistencia técnica.
- c) Bienes de capital
- d) Plantas " llave en mano "
- e) Software.
- f) Otros.
- g) Ninguna.

19. La empresa transfiere tecnología a:

- a) Clientes
- b) Casa matriz u otras empresas del grupo.
- c) Empresas competidoras.
- d) Proveedores.
- e) Otros.
- f) Ninguna

IV. VÍNCULOS DE LA EMPRESA CON CLIENTES Y PROVEEDORES.

20. ¿Qué porcentaje suponen las compras totales sobre las ventas de la empresa?

¿En los últimos años la tendencia es creciente?

--

Sí	No
----	----

21. Las compras a los proveedores incluyen:

- Equipos completos
- Componentes

Ambos

22. ¿Se han generado iniciativas para la producción en la empresa de los equipos y/o componentes?

23. ¿Esperan incrementar estas actividades?

Sí No

24. ¿Cuántas empresas proveedoras trabajan para ustedes?
¿Se ha reducido ese número en los últimos años?

Sí No

¿Cambian a menudo proveedores? ¿Por qué?

Sí No

25. ¿Dispone su empresa de capacidad de decisión con respecto a la política de compras?

Sí No

¿Observa en su empresa una tendencia a la centralización de las decisiones de compra?

Sí No

¿Considera usted que esta centralización puede afectar las relaciones con sus proveedores?

26. a) ¿Favor indicar cuáles son sus principales clientes?

b) ¿Qué porcentaje representan en sus ventas totales?

c) Sus clientes tiene que cumplir algún tipo de calificación/certificación/normas de calidad?

Sí No

27. En términos generales, puede señalar cual ha sido la evolución de su cartera de clientes

¿Su empresa es proveedor exclusivo de algún cliente?

Sí No

¿Observan una tendencia hacia la centralización de las compras por parte de sus clientes?

Sí No

V. VÍNCULOS ÍTER EMPRESARIALES.

28. a) Cuando realizan sus compras¿orientan a los proveedores sobre aspectos técnicos

Sí No

y organizativos? Si es así, ¿en qué consiste esa colaboración?

b) ¿Reciben orientaciones de sus clientes sobre aspectos técnicos y organizativos?

Sí No

Si es así, ¿en qué consiste esa cooperación?

29. ¿Conoce la estructura producción y de costes de sus proveedores?

Sí No

¿Dicho conocimiento influye en la determinación de las condiciones de compra?

Sí No

30. ¿Respecto al precio de las compras cómo considera que se fija el precio? ¿Y el precio de las ventas?

31. ¿Cuáles son los principales canales de comunicación que utilizan habitualmente con los proveedores?
¿Y con los clientes?

32. ¿Quién decide los medios de transporte de las compras?
Si lo deciden ustedes, ¿se hace de forma individualizada para cada proveedor o existe algún tipo de coordinación (por ejemplo, programación de rutas)?

33. ¿Tienen algún sistema de almacenaje de las compras?

¿Disponen de sistemas de almacenaje cerca de sus clientes? ¿En qué consisten?

V. ASPECTO DE LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA.

35. ¿Cuáles son a su juicio los factores que más han influido en la localización de la empresa?

36. ¿Considera conveniente que los proveedores se localicen cerca de su empresa? ¿Cuáles son sus ventajas ofrece?

Qué proporción de sus compras representan los proveedores situados en:

a) En Costa Rica	
b) Centroamérica	
c) EE.UU.	
d) China	
e) Europa	
f) Resto del mundo.	

37. Le parece idóneo estar localizado cerca de sus clientes? ¿Qué ventajas ofrece?

Las perspectivas de su localización actual ¿están vinculadas al mantenimiento de la actividad de sus clientes?

38. Qué proporción de sus clientes representan los clientes situados en:

	%
a) En Costa Rica	
b) Centroamérica	
c) EE.UU.	
d) China	
e) Europa	
f) Resto del mundo.	

39. ¿Cuáles son los principales inconvenientes de su localización actual?

Fuente: Elaboración Propia a partir de los modelos de cuestionarios de: 1. Encuestas de Innovación de Costa Rica y Chile, 2005. 2. Aláez, Ricardo et al. (1996) El sector de automoción: nuevas tendencias en la organización productiva