

Efectos de la capacitación en la competitividad de la industria manufacturera

Ramón Padilla
Miriam Juárez



Unidad de Comercio Internacional e Industria

México, D. F., mayo del 2006

Este documento fue preparado por Ramón Padilla y Miriam Juárez, funcionarios de la Unidad de Comercio Internacional e Industria de la Sede Subregional de la CEPAL en México.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN impreso 1680-8800

ISSN electrónico 1684-0364

ISBN: 92-1-322911-9

LC/L.2536-P

LC/MEX/L.690/Rev.1

Nº de venta: S.06.II.G.63

Copyright © Naciones Unidas, mayo del 2006. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, México, D. F

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. Marco teórico	9
1. Competitividad	9
2. Capital humano y capacitación en el trabajo	10
3. Evidencia empírica	12
II. Capacitación y competitividad a nivel micro	15
1. Estadísticas descriptivas	17
2. El modelo econométrico.....	23
3. Conclusiones	32
III. Capacitación y competitividad en un entorno regional	33
1. Capacitación y competitividad en la industria electrónica del Valle Central de Costa Rica	37
2. Capacitación y competitividad en la industria electrónica de Jalisco.....	45
3. Conclusiones	55
IV. Conclusiones	57
Bibliografía	61
Anexos	65
I Lista de variables.....	67
II Estimación complementaria	69
Serie Estudios y perspectivas: números publicados	73

Índice de cuadros

Cuadro 1	Indicadores seleccionados, ramas de confección, electrónica y automotriz, 2000.....	19
Cuadro 2	Indicadores de uso de tecnología, 2000	19
Cuadro 3	Indicadores de investigación y desarrollo, 2000	20
Cuadro 4	Indicadores sobre capacitación, 2000.....	21
Cuadro 5	Indicadores de fuerza de trabajo, 2000.....	22
Cuadro 6	Indicadores sobre organización de la producción y normatividad, 2000	22
Cuadro 7	Estimación <i>Probit</i> . Electrónica, automotriz y confección.....	24
Cuadro 8	Rama 3832, electrónica. Modelo <i>Probit</i> de determinantes de la capacitación en las empresas.....	27
Cuadro 9	Rama 3832, electrónica. Método de variables instrumentales	28
Cuadro 10	Rama 3841, automotriz. Modelo <i>Probit</i> de determinantes de la capacitación en las empresas.....	29
Cuadro 11	Rama 3841, automotriz. Método de variables instrumentales	30
Cuadro 12	Rama 3220, confección. Modelo <i>Probit</i> de determinantes de la capacitación en las empresas.....	31
Cuadro 13	Estudios de caso de empresas en Costa Rica.....	38
Cuadro 14	Estudios de caso de empresas en Guadalajara.....	47

Índice de gráficos

Gráfico	Capacitación en la empresa y la competitividad de la región	35
---------	---	----

Resumen

El objetivo de este documento es determinar el efecto que la capacitación en la empresa genera en la competitividad de la industria manufacturera. El planteamiento se efectúa distinguiendo entre ramas industriales con distintas características tecnológicas y productivas. Se adopta un enfoque sistémico en el cual, además de examinar las actividades en el interior de las empresas y la influencia de la capacitación en ellas, se aborda el entorno organizacional e institucional de apoyo a la capacitación, así como la repercusión que ésta tiene en la localidad en su conjunto. El análisis se divide en dos componentes: micro o a nivel de empresa, que estudia la industria manufacturera en México haciendo uso de herramientas econométricas; y meso o a nivel de región, el cual expone los casos de la industria electrónica en México y Costa Rica. La evidencia empírica permite concluir que la capacitación en la empresa tiene un impacto diferenciado en la competitividad de industrias con distintas características tecnológicas y también ejerce un influjo positivo en la región mediante la difusión de conocimientos.

Introducción

La competitividad a distintos niveles (empresa, región, industria o país) ha adquirido una importancia central en la agenda de desarrollo. En los países latinoamericanos, caracterizados por economías cada vez más abiertas e integradas a cadenas globales de producción, el mejoramiento de la competitividad es fundamental para lograr mayores niveles de desarrollo económico y social. Precisamente, la competitividad está asociada con la capacidad de participar exitosamente en mercados internacionales, la generación de valor agregado y la creación de empleo, entre otros factores.

La competitividad puede adoptar diversas formas. Así, puede basarse en ventajas competitivas estáticas como recursos naturales abundantes o bajos costos salariales. Pero también puede sustentarse en ventajas comparativas dinámicas por efecto de introducir nuevos y mejores productos, implantar nuevas formas de organización empresarial o incrementar la capacidad productiva. La inversión en capital humano es un elemento central para la creación y fortalecimiento de ventajas comparativas dinámicas, las cuales son sostenibles y ofrecen un gran potencial de desarrollo económico y social.

En el contexto actual, dominado por el constante y rápido cambio tecnológico, la capacitación en la empresa —como una forma de generación del capital humano— tiene un papel muy importante en el fortalecimiento de la competitividad. Por una parte, es un complemento a la educación formal que ofrece al trabajador conocimientos y habilidades necesarios para hacer uso de tecnología,

adaptarla y eventualmente mejorarla. Por otra, al estar dirigida a proveer los conocimientos y habilidades que los empleados necesitan para sus actividades diarias, cabe esperar que arroje rápidos y significativos retornos para la empresa.

El objetivo de este documento es estudiar el impacto de la capacitación en la competitividad de tres ramas de la industria manufacturera con distintas características productivas y tecnológicas. Para ello se propone un enfoque sistémico, es decir, además de estudiar las actividades en el interior de las empresas y su impacto en éstas, se analiza el entorno organizacional e institucional de apoyo a la capacitación, así como el impacto que ésta tiene en la localidad en su conjunto. El análisis se divide en dos componentes: micro, o a nivel de empresa, y meso, o a nivel de región. Este enfoque permite identificar el impacto de la capacitación no sólo en la competitividad de la empresa, sino también en la competitividad de su entorno geográfico. La hipótesis de este documento es que, además de los beneficios privados obtenidos por las empresas, la capacitación también tiene un beneficio social.

La identificación de los componentes micro se basa en el análisis estadístico y econométrico de una base de datos pública, la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (ENESTYC) de México. A diferencia de otros estudios empíricos que han hecho uso de esta encuesta, la presente investigación considera la hipótesis de que la capacitación tiene un impacto diferenciado en la competitividad de distintas industrias. Asimismo, dado que las características productivas y tecnológicas de cada industria determinan cómo ésta se hace de nuevos conocimientos (las fuentes, la periodicidad, el tipo de conocimientos, entre otros, etc.), también determinan cómo, quién y cuándo se imparte la capacitación en la empresa, así como su impacto en la competitividad. El componente micro analiza tres ramas industriales para contestar dos preguntas principales: 1) ¿la capacitación tiene un impacto diferenciado en la competitividad de industrias con distintas características tecnológicas?; 2) en caso afirmativo, ¿cuáles son los rasgos distintivos de la capacitación en distintas industrias?

El análisis del componente regional (meso) se basa en trabajo de campo realizado en México y Costa Rica en septiembre y octubre de 2005. Debido al impacto diferenciado en la competitividad y las características que la capacitación en la empresa tiene en distintas ramas industriales, se optó por seleccionar una sola industria, la electrónica, a raíz de su mayor propensión a capacitar y al mayor impacto relativo que tiene la capacitación en la competitividad.

El resto de este documento se divide en cuatro secciones. En el capítulo I se presenta el marco teórico, elaborado con conceptos centrales del estudio y a partir de una breve revisión de la literatura. En el capítulo II se presenta el componente micro, el cual, como se comentó, contiene un análisis estadístico y econométrico. En el capítulo III se desarrolla el componente meso, y en el capítulo IV se ofrecen las conclusiones y recomendaciones de políticas.

I. Marco teórico

1. Competitividad

Existe un consenso entre diversas organizaciones e investigadores acerca de que el fortalecimiento de la competitividad de las empresas es un elemento central para lograr mayores niveles de desarrollo económico y social. En particular, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha estudiado la competitividad como un tema de interés central (CEPAL, 2000a; CEPAL, 2000b; Hernández coord., 2003). En este capítulo se presentan algunas definiciones y conceptos básicos. Si bien no existe un concepto único de competitividad, en la literatura es posible identificar ciertos elementos comunes. En primer lugar, la competitividad puede ser entendida a distintos niveles de agregación: competitividad en la empresa, en la industria o un grupo de industrias, en la región y en el país.

La competitividad a nivel de empresa asume especial relevancia en este estudio y se entiende como la habilidad de ésta para operar rentablemente en un mercado determinado (McFetridge, 1995). La competitividad puede adoptar diversas formas. Así, en la literatura comúnmente se reconoce la diferencia entre competitividad efímera, artificial o espuria, y competitividad real o auténtica. A la primera se la asocia con bajos salarios, explotación no sustentable de recursos naturales, condiciones laborales inadecuadas, entre otras características. Este tipo de competitividad se basa en ventajas comparativas estáticas y no es fácilmente sostenible en el largo plazo.

En cambio, la competitividad real se basa en la capacidad de introducir nuevos y mejores productos, poner en funcionamiento nuevas formas de organización empresarial, incrementar la capacidad productiva, entre otros. Esta competitividad descansa en ventajas comparativas dinámicas, es sostenible en el largo plazo y permite aumentar las remuneraciones reales de los factores y acrecentar los niveles de vida de la población (Spencer y Hazard, 1988).¹ La competitividad también se vincula a menudo con la capacidad de competir en los mercados internacionales (Lall, 1998; Warner, 2005). En un contexto de creciente competencia internacional, la capacidad de posicionarse exitosamente y ganar participación en otros mercados es producto de la capacidad competitiva de la empresa.

De los párrafos anteriores se evidencia la complejidad de contar con un único indicador comúnmente aceptado para medir o estimar la competitividad de las empresas. Sin embargo, es posible identificar una serie de factores usados con frecuencia para este propósito: rentabilidad, productividad, costos, valor agregado, participación de mercado, exportaciones, innovación tecnológica, calidad de los productos, entre otros.

Como se mencionó, la competitividad también puede ser entendida a nivel de industria, región o país. A este nivel meso o macro, la competitividad está asociada a ventajas comparativas derivadas de los recursos disponibles en la región o el país, ya sea recursos naturales o fuerza de trabajo abundante, o ventajas creadas mediante inversión en capital humano, infraestructura o capacidades tecnológicas (BID, 2004).

Un análisis agregado más integral se encuentra en el concepto de competitividad sistémica, el cual incluye el análisis a nivel micro y macroeconómico, junto con elementos meso y meta. El nivel meso comprende las estructuras de soporte para las empresas, como políticas específicas, instrumentos de promoción e instituciones públicas y privadas involucradas en la asistencia al sector empresarial. El nivel meta abarca factores como la capacidad de la sociedad para lograr la integración social y su habilidad para diseñar e implementar estrategias. El concepto de competitividad sistémica ofrece herramientas para estudiar de una manera más comprensiva e integral los factores que contribuyen a un desarrollo industrial exitoso (Altenburg y otros, 1998).

Por último, la competitividad a nivel de empresa está influenciada por una gran cantidad de factores. En línea con el trabajo de Nabi y Luthria (2002), es posible distinguir entre determinantes de la demanda y determinantes de la oferta. Entre los primeros destaca un entorno macroeconómico estable, una adecuada política de competencia, un sistema financiero sólido, instituciones adecuadas de protección a la inversión, y otros elementos. Los determinantes en cuanto a la oferta pueden clasificarse a su vez en tres áreas: a) la habilidad para usar, adaptar y crear nuevas tecnologías; b) la habilidad para atraer, formar y retener capital humano, y c) la habilidad para administrar y mejorar la cadena de abastecimiento. El segundo determinante de la oferta, el capital humano, es el objeto central de este estudio.

2. Capital humano y capacitación en el trabajo

El capital humano, producto de la educación formal y el entrenamiento posterior a ésta, ha sido reconocido ampliamente en la teoría económica como un factor decisivo para el desarrollo económico (Becker, 1964; Mincer, 1981; Romer, 1989). Estudios sobre productividad, tecnología e innovación, y crecimiento económico endógeno, resaltan la importante contribución que tiene el capital humano para el incremento de la productividad de la fuerza laboral y para el uso, adopción y generación de nuevas tecnologías (Tan y Batra, 1995). En el contexto actual de una economía globalizada, donde el conocimiento es considerado uno de los principales

¹ De manera similar, Porter (1985) identifica tres estrategias de competitividad: liderazgo en costos, diferenciación y enfoque.

determinantes de competitividad, el capital humano asume gran relevancia para elevar la productividad y alcanzar mayores niveles de bienestar.

El capital humano consiste principalmente en conocimientos y habilidades adquiridos a través de la educación formal e informal en el sistema educativo y en el hogar, y también por conducto del entrenamiento, la experiencia y la movilidad de la fuerza laboral. La formación de capital humano implica costos y beneficios, y ha sido estudiada ampliamente por la teoría económica. Los costos económicos comprenden gastos directos, como el pago de colegiaturas y los costos de oportunidad de estudiantes o trabajadores por dejar de percibir salarios o ganancias. Los beneficios se expresan en términos de mayor producción o salarios. Éstos tienen un efecto de largo plazo, por lo que la formación de capital humano puede ser entendida como una inversión (Mincer, 1994). El capital humano se deprecia a causa de la obsolescencia de conocimientos y habilidades, o del deterioro de la salud de la persona. El entrenamiento continuo es un mecanismo para combatir dicha depreciación.

En el contexto actual dominado por el constante y rápido cambio tecnológico, la adquisición de conocimientos y habilidades permite que los trabajadores se adapten más fácilmente a nuevas exigencias en sus puestos de trabajo. Para que una empresa mantenga su competitividad en un entorno de continuos cambios en preferencias y tecnologías, se necesitan trabajadores capaces de cambiar e innovar rápidamente (Booth y Snower, 1996).

La capacitación en la empresa es uno de los componentes principales de la inversión de un país en capital humano. En algunos países de ingreso medio y alto incluso compite en términos de importancia con la inversión en educación formal (Mincer, 1994; Tan y Batra, 1995). La capacitación en la empresa comprende las actividades formales e informales que buscan la transmisión de conocimientos y/o el desarrollo de habilidades en los empleados. Por lo tanto, su concepto rebasa la mera capacitación en el trabajo, la cual está asociada sólo a actividades informales de transmisión de conocimientos mediante la demostración y la práctica.²

Como toda formación de capital humano, la capacitación en la empresa es el resultado de decisiones costo-beneficio tomadas por el trabajador y el empleador. Los retornos esperados de la capacitación dependen de los costos, el horizonte de inversión, los incrementos esperados en la productividad y el incremento en salarios (Blunch y Castro, 2005). Los empleadores capacitan a los empleados si esperan que los incrementos en productividad sean mayores que la inversión que están haciendo (costo de oportunidad por dejar de producir, costos directos de la capacitación, entre otros). Por su parte, los empleados están dispuestos a invertir en su capacitación (horas extras, esfuerzo, y otros) si esperan incrementos salariales o desarrollo profesional que lo compensen. La capacitación en la empresa es un complemento de la educación formal y del entrenamiento previo que ofrece al trabajador conocimientos y habilidades necesarios para hacer uso de tecnologías de producto y proceso, adaptarlas y eventualmente mejorarlas.

Estudios de países en desarrollo han demostrado que la capacitación en el trabajo ofrece significativos retornos en términos de productividad. Sin embargo, una proporción importante de empresas de manufactura y servicios, en especial las pequeñas, no ofrecen algún tipo de capacitación formal (Batra y Tan, 2002; Luthria, 2002). Entre los principales factores vinculados con la poca capacitación en el trabajo, se cuentan: falta de información sobre los beneficios, altos costos y carencia de recursos. Un factor de especial relevancia en industrias con altas tasas de rotación es la imposibilidad de internalizar todos los beneficios de la capacitación debido a que los trabajadores calificados pueden ser contratados por otras empresas.

² Para más información sobre la capacitación en el trabajo, véase Lara Rivero y Díaz-Berrio (2003).

Una distinción importante es si la capacitación se efectúa con recursos propios o externos. La primera se imparte en el trabajo de manera informal por compañeros o supervisores, o de manera formal —con teoría e instrucción en salones, además de capacitación en el trabajo— por instructores internos. La capacitación con recursos externos se lleva a cabo por medio de consultorías especializadas en capacitación, proveedores de equipo o insumos especializados, cámaras empresariales, universidades o colegios técnicos. Hay varios factores que influyen sobre la decisión de usar recursos externos, como la calidad de la educación técnica y superior del país y su habilidad para satisfacer los requerimientos de las empresas. Por otra parte, en empresas altamente innovadoras —que están en la frontera tecnológica o que sus tecnologías son más avanzadas que lo existente en el resto de la región—, el entrenamiento con recursos propios cobra especial importancia dado que los proveedores externos no cuentan con las capacidades para transferir los conocimientos requeridos (Tan y Batra, 1995). En contraste, la capacitación con recursos externos se torna significativa cuando las tecnologías están estandarizadas y sus características están claramente entendidas.

Finalmente, cabe mencionar que en países en desarrollo las políticas nacionales o regionales de incremento de la oferta de egresados a niveles técnicos y de licenciatura no suelen responder con la velocidad requerida ante cambios en la demanda o nuevas tecnologías. Por consiguiente, la oferta puede no satisfacer lo que la industria demanda. La capacitación en la empresa ofrece la ventaja de que se enfoca a proveer los conocimientos y habilidades que los empleados necesitan. Además, muchas de las nuevas tecnologías entran a los países en desarrollo por conducto de empresas multinacionales que tienen los conocimientos técnicos y el equipo para ofrecer la capacitación (Tan y Batra, 1995; Nabi y Luthria, 2002).

3. Evidencia empírica

Los estudios empíricos no han abordado de manera directa el impacto que la capacitación en la empresa ha ejercido en la competitividad. Sin embargo, diversos estudios empíricos, utilizando herramientas econométricas, han analizado los efectos de la capacitación en la productividad.

En primer lugar, la evidencia empírica a nivel macroeconómico muestra una relación sólida entre educación, tecnología y productividad. Diversos estudios revelan el papel central que tienen los trabajadores altamente calificados en los procesos de innovación (Carnoy, 1990; Pack, 1992). Asimismo, estudios de crecimiento endógeno también destacan la importancia de la inversión en capital humano para el crecimiento económico (Lucas, 1988; Romer, 1989).

A nivel micro, estudios econométricos indican que la capacitación en la empresa tiene un efecto positivo y significativo en la productividad total de factores (Bartel, 1989; Greig, 1989; Tan y Batra, 1995; Tan y López-Acevedo, 2003; Tan, 2001). Varios de estos estudios han estado dirigidos a países en desarrollo, inclusive latinoamericanos. Tan y Batra (1995) encontraron un impacto significativo de la capacitación en la productividad en Colombia, Indonesia, Malasia, México y la provincia china de Taiwán. Batra (1999 y 2000) detectó que la capacitación formal tiene un impacto significativo y positivo en la productividad de las empresas en Guatemala y Nicaragua. Asimismo, el Banco Mundial (1997) determinó que las empresas que capacitan son, en promedio, 28% más productivas que las que no lo hacen. De manera similar, Bartel (1991), mediante un estudio de panel, mostró que las empresas que implementaron programas de capacitación incrementaron su productividad.

Los estudios empíricos también han analizado diferencias por tipo de capacitación y por nivel de ocupación. Por ejemplo, Tan y Batra (1995) encontraron que la capacitación tiene un impacto positivo en la productividad de trabajadores calificados, pero no ocurre lo mismo en cuanto a los no calificados. Resultados similares fueron reportados por Tan y López-Acevedo (2003) para el caso de México. Tan y Batra (1995) también sostienen que la capacitación con recursos internos tiene un impacto positivo en la productividad, pero no así la capacitación impartida por fuentes externas.

La evidencia empírica, asimismo, indica que la probabilidad de que un empleador ofrezca capacitación depende de distintas variables: tamaño de la empresa, el nivel educativo de los empleados, inversiones en nuevas tecnologías, la orientación exportadora, el uso de métodos de control de calidad y la presencia de capital extranjero, entre otros. A continuación se resumen algunos de los principales resultados.

La tecnología, estimada mediante la variable dicotómica de si la empresa llevó a cabo o no investigación y desarrollo (I+D), fue un determinante consistentemente significativo de la capacitación en la empresa en México en 1992 y 1999 (Tan y López-Acevedo, 2003). Haciendo uso de un modelo *probit* bivariado, estos autores comprobaron que la inversión conjunta en capacitación y tecnología tiene mayores rendimientos en términos de salarios, mucho mayores que las inversiones en sólo uno de los dos. Por otra parte, en un estudio sobre Malasia, Tan (2001) descubrió que en promedio el impacto en productividad de la capacitación es dos veces mayor en empresas que tienen tecnologías nuevas, que en empresas que no las tienen. Ésta es una confirmación del gran impacto de la capacitación para alcanzar los potenciales de productividad de la nueva tecnología. En la misma línea, Batra y Tan (2002) muestran que las inversiones en nuevas tecnologías, equipo automatizado y control de calidad también están asociadas con mayor capacitación en la empresa, probablemente porque una fuerza de trabajo altamente calificada tiene mayor capacidad de dominar y usar efectivamente estas nuevas tecnologías. Por último, existe evidencia empírica de que las empresas que realizan investigación y desarrollo tienden a capacitar a sus trabajadores con recursos propios, debido principalmente a que los proveedores externos no poseen los conocimientos para capacitar en las nuevas tecnologías (Tan y Batra, 1995).

Estudios empíricos también revelan que los empleadores ofrecen más capacitación a los empleados con mayores niveles de educación, quienes, por tener mayor facilidad de aprendizaje, tienden a obtener mayores beneficios de la capacitación. En países en desarrollo, Tan y López-Acevedo (2003) y Tan y Batra (1996) encontraron un alto impacto del nivel educativo en la probabilidad de recibir capacitación en la empresa en México; Tan (2001) y Tan y Batra (1996) en Malasia; y Tan y Batra (1996) en Colombia.

El tamaño de la empresa también es un factor importante que influye en la cantidad de capacitación. Diversos estudios establecen una relación positiva entre tamaño y capacitación en la empresa: Tan y López-Acevedo (2003) y Tan y Batra (1996) en México; Zeufack (1998) en Tailandia; Tan (2001) en Malasia; y Tan y Batra (1996) en la provincia china de Taiwán, Colombia e Indonesia. La relación entre capital físico y capital humano ha sido estudiada por Booth y Snower (1996), quienes hallaron que cuando los trabajadores adquieren nuevos conocimientos y habilidades aumenta la productividad del capital. Este resultado sugiere que la capacitación en la empresa es un complemento, más que un sustituto de la inversión en capital físico y humano (Lynch y Black, 1995).

La participación de capital extranjero también tiene un impacto en la probabilidad de capacitar. Tan y López-Acevedo (2003) encontraron en México que la presencia de capital extranjero (más del 50% del capital de la empresa) está positivamente asociada a la probabilidad de entrenar en contraste con empresas de capital nacional. Tan y Batra (1996) detectaron esta misma relación para la provincia china de Taiwán y Malasia. En cuanto al impacto en las exportaciones, medidas como el porcentaje de producción que se vende en mercados externos, la evidencia empírica arroja resultados ambiguos: éstas influyeron de forma positiva en la propensión a capacitar, según los estudios hechos por Tan (2001) en Malasia y Tan y Batra (1996) en la provincia china de Taiwán, pero los efectos no fueron significativos en el caso de México (Tan y López-Acevedo, 2003).

II. Capacitación y competitividad a nivel micro

Los objetivos de este capítulo son estudiar, mediante técnicas econométricas, cuáles son las variables que están altamente asociadas al desempeño positivo de la competitividad de la empresa y analizar el impacto de la capacitación en su competitividad. Como se mencionó, la competitividad es un concepto complejo y no existe consenso sobre algún indicador cuantitativo único para su estimación.

En la literatura económica se usa a menudo la productividad como el mejor indicador para estimar la competitividad. En términos generales, la productividad se define como la tasa de un volumen de medida del producto con relación a un volumen de medida del uso de factores productivos. En este sentido, se puede hacer referencia a la productividad de la mano de obra, la productividad del capital o la productividad total de factores. La productividad es una buena *proxy* de competitividad debido a que engloba muchos aspectos de la competitividad de una empresa, región o país, y es factible su estimación. La productividad refleja la incorporación de tecnología dirigida a generar nuevos productos y procesos, la mejora de la calidad, la introducción de bienes de capital, y otros. La productividad también refleja la eficiencia con la que las empresas producen con el mínimo de insumos requerido, dadas las condiciones tecnológicas. Asimismo, la productividad puede estar vinculada con la disminución de costos, ya sea a través de mejoras en eficiencia, utilización de la capacidad instalada, mejoras al proceso productivo o en la utilización de insumos, entre otros (OCDE, 2001).

Estudios empíricos previos han analizado el impacto de la capacitación en la competitividad para el agregado de la industria manufacturera. Sin embargo, por ramas varían mucho las necesidades de adquirir nuevos conocimientos, de difundirlos entre el personal, así como la fuente principal de dichos conocimientos. Tampoco son homogéneos los factores que determinan la competitividad. En efecto, las industrias intensivas en tecnología incorporan nuevos conocimientos principalmente por medio de actividades internas de diseño e investigación y desarrollo, por lo que la tasa de innovación de productos y el gasto en I&D como porcentaje de las ventas son indicadores asociados a la competitividad. En sentido contrario, las industrias manufactureras de baja intensidad tecnológica acuden a fuentes externas como proveedores de equipo y empresas de consultoría para adquirir nuevos conocimientos, variables que reflejan el mejor uso de insumos y bienes de capital, y la reducción de costos se asocia a competitividad. Partiendo de la taxonomía desarrollada por Keith Pavitt (1984), diversos estudios empíricos exponen importantes diferencias entre industrias con respecto a las fuentes de conocimientos tecnológicos y las direcciones del cambio tecnológico (véase, por ejemplo, Scherer, 1982; Robson, Townsend y Pavitt, 1988; PACE, 1996; Cohen, y otros, 2002).

Bell y Pavitt (1995) distinguen cinco tipos principales de empresas: 1) empresas con tecnología dominada por los proveedores; 2) empresas con tecnología intensiva en escala; 3) empresas con tecnologías intensivas en información; 4) empresas con tecnología basadas en ciencia, y 5) empresas proveedoras de tecnologías especializadas. Sin embargo, es importante señalar que la clasificación de industrias dentro de estos cinco grupos está basada en estudios empíricos de países desarrollados y puede no coincidir con la realidad en países en desarrollo. En esta línea, Giuliani, Pietrobelli y Rabelotti (2005), mediante un análisis de aglomeraciones industriales en América Latina, sugieren que en esta región se pueden identificar cuatro grupos sectoriales principales, según la forma en como las empresas pertenecientes a cada sector aprenden y llevan a cabo procesos de innovación tecnológica: 1) manufactura tradicional; 2) basadas en recursos naturales; 3) productos complejos, y 4) oferentes especializados.

De esta manera, en el sector de la confección, agrupado dentro de la manufactura tradicional, el aprendizaje y la innovación son liderados principalmente por oferentes de tecnología (maquinaria y nuevas sustancias químicas y materiales); la transferencia internacional de tecnología, incorporada en bienes de capital, es central, y la innovación se da principalmente por medio de modificaciones en los métodos de producción. Por el contrario, las empresas pertenecientes a la industria electrónica en América Latina, de acuerdo con Giuliani, Pietrobelli y Rabelotti (2005), son generalmente intensivas en escala, y las actividades de investigación y desarrollo internas son centrales para la innovación. Sin embargo, gran parte de estas actividades se llevan a cabo en los laboratorios corporativos localizados en países desarrollados, y la innovación en América Latina se da principalmente con mejoras incrementales de producto y proceso.

Tomando en cuenta esta distinción, en el presente capítulo se busca explorar las siguientes preguntas:

- 1) ¿La capacitación tiene un impacto diferenciado en la competitividad de industrias con distintas características tecnológicas?
- 2) En caso afirmativo, ¿cuáles son los rasgos distintivos de la capacitación en distintas industrias?
- 3) ¿Cuáles son las variables asociadas a competitividad en industrias con distintas características tecnológicas?

Es importante señalar que la segmentación de empresas o industrias por intensidad tecnológica no es la única segmentación relevante para analizar la relación entre capacitación y competitividad. El ciclo de vida de la empresa (inicio, crecimiento, expansión, y demás), el tamaño de la empresa y la posición de la empresa en la cadena de valor son algunos de los factores que influyen no sólo en la decisión de capacitar, sino también en los recursos disponibles para invertir en capacitación.

A fin de responder las preguntas anteriores, se seleccionaron tres industrias con distintas características productivas y tecnológicas: la de confección, la automotriz y la electrónica.

La industria de la confección es el eslabón final de una amplia cadena de valor, cuyas etapas iniciales son la elaboración de fibras naturales y la manufactura de productos textiles. Esta cadena productiva generalmente está fragmentada para potenciar las ventajas comparativas de cada eslabón. El eslabón de la confección es intensivo en mano de obra y tiene una baja intensidad tecnológica. Cuenta con tecnología madura y en los últimos años se ha hecho un esfuerzo de innovación, principalmente en maquinaria (OCDE, 2004a).

La industria automotriz está integrada por un sector terminal y el sector de las partes para vehículos. En el primero, las armadoras fabrican y/o ensamblan automóviles, camiones, tractocamiones, autobuses y otros vehículos. El segundo fabrica partes y accesorios para el mercado de equipo original y refacciones. Esta industria se caracteriza por el gran número de componentes, altos volúmenes de producción y exigentes estándares de calidad. Es una industria de intensidad tecnológica media e intensiva en escala (Abdel, 2004).

Por su parte, la industria electrónica es de elevada intensidad tecnológica (medida por el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje de las ventas). Se caracteriza por el alto grado de divisibilidad de los distintos eslabones que componen la cadena de valor (investigación y desarrollo, diseño, manufactura, ensambles y subensambles), lo que permite a las empresas localizar diferentes eslabones de la cadena en distintos países, explotando así la ventaja comparativa de cada lugar. Los sectores que pertenecen a esta industria son electrónica de consumo, computadoras personales, equipo de telecomunicaciones, componentes electrónicos, y equipo industrial y médico. Esta industria se caracteriza por su rápido dinamismo tecnológico, la fuerte competencia, la constante presión por reducir costos y una creciente expansión hacia nuevos nichos y sectores (Padilla, 2005).

Para el análisis estadístico y econométrico se buscaron bases de datos públicos que fueran representativos, permitieran la desagregación por industria, y tuvieran información sobre capacitación y competitividad en sus distintas formas. En México, la ENESTYC cumple con estas características. En Costa Rica, país en el que se centra este documento, además de México, no existe base de datos alguna con estas especificaciones, por lo que el análisis se concentra en este último país. Las siguientes secciones presentan el análisis cuantitativo dirigido a responder las preguntas planteadas anteriormente.

1. Estadísticas descriptivas

Como primer punto se describen las características principales de la encuesta. La ENESTYC se realiza de manera periódica y está a cargo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Para este documento se contó con la encuesta realizada en 2001, que es la última disponible. En el 2005 se levantó la nueva encuesta y los datos no estarán disponibles hasta la segunda mitad de 2006. La ENESTYC contiene siete áreas básicas: características generales de los establecimientos; organización de la producción; mercado; control de calidad y tecnología; empleo; remuneraciones y capacitación, y seguridad e higiene.³

³ Existen otras encuestas públicas como el censo industrial de periodicidad quincenal que recopila información básica de los establecimientos manufactureros de todo el país por entidad federativa; y la Encuesta Industrial Anual, que contiene información de la estructura productiva a nivel de empresa, personal ocupado, remuneraciones, valor agregado, inversión fija, entre otros. Asimismo, esta encuesta incluye información sobre insumos y productos relacionados con actividades de innovación en producto y proceso. Sin embargo, estas encuestas no tienen información sobre actividades de capacitación.

La ENESTYC, además de información detallada sobre las actividades de capacitación en la empresa, contiene información sobre variables asociadas con la competitividad y sus factores determinantes: entre otras, valor agregado, número de empleados, estructura de la plantilla laboral por nivel ocupacional, inversión en tecnologías de producto y proceso, orientación exportadora. Su objeto de estudio es el establecimiento manufacturero⁴ y su marco muestral es el XV Censo Industrial (1999). Tiene representatividad a nivel nacional de los establecimientos manufactureros para las 52 ramas por tamaño de planta, dado por el número de trabajadores (grande, mediana, pequeña y micro). Es importante reconocer que aunque la ENESTYC tiene limitaciones para analizar competitividad y capacitación, como cualquier base de datos pública, ofrece información de gran utilidad para contestar las preguntas de esta investigación. Una limitante importante que se debe tomar en cuenta es que mucha de la capacitación informal que se da entre trabajadores en el interior de la empresa, la cual es de gran relevancia en muchos casos, puede no ser reportada en la encuesta.

Las tres ramas seleccionadas para el análisis fueron: la 3220, que corresponde a confección de prendas de vestir; la 3832, que agrupa las actividades de fabricación o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones; y la 3841 que corresponde a la industria automotriz.

En el cuadro 1 se presenta información general sobre las tres ramas estudiadas. La rama 3220 (confección) tenía 24.084 empresas en el año 2000; 91% de ellas eran microempresas, 7,6% medianas, 1,3% medianas y 0,3% grandes. El promedio simple de empleados era de 8,9 por planta, debido a la gran presencia de microempresas. Por su parte, la rama 3832 (electrónica)⁵ tenía 397 empresas en el año 2000; 71% eran microempresas, 20% pequeñas, 4% medianas y 5% grandes. El promedio simple de empleados por establecimiento era de 51,7. Por último, la rama 3841 (automotriz) agrupaba a 1.370 en 2000; 58% eran microempresas, 25% pequeñas, 7% medianas y 10% grandes. El promedio anual de trabajadores por establecimiento era de 109,2.

También con base en información de ENESTYC, en el cuadro 2 se presentan indicadores sobre el uso de tecnología en las ramas seleccionadas. De estas tres ramas, la 3832 (electrónica) es la que más utiliza máquinas automatizadas: el 23,9% y 9,9% del valor total de la maquinaria y equipo correspondía a máquinas herramientas de control numérico computarizado y a robots, respectivamente. En segundo lugar se ubica la rama 3841 (automotriz) y en tercero, muy por debajo, la rama 3220 (confecciones). De manera similar, la rama 3832 (electrónica) es la que realizó mayores gastos en compra y transferencia de tecnología como porcentaje de los ingresos (3,6%), en contraste con la rama 3220 (1,5%) y la 3841 (1,8%).

En el cuadro 3 se muestran indicadores sobre inversión en investigación y desarrollo e innovación en las ramas seleccionadas. El 25,7% de las empresas de la rama 3832 (electrónica) realizaron actividades de I+D en 2000, 22% en la rama 3841 (automotriz) y sólo 3,5% en la rama 3220 (confección). Como porcentaje de ventas, las empresas de la rama 3832 destinaron en promedio 0,7% a gastos de I+D, 0,4% las de la rama 3841 y 0,1% las de la rama 3220. Es importante señalar que la rama de electrónica tuvo un gasto promedio superior en I+D a las otras dos restantes en los tamaños mediano y pequeño de las empresas, mientras que la rama automotriz presentó un gasto superior promedio en las empresas grandes. En cuanto a actividades de innovación, la rama 3832 se concentró en el diseño de nuevos productos; en cambio, la rama 3220 realizó principalmente mejoras en procesos. En la rama 3841, el diseño de nuevos productos y la mejora de procesos fueron las principales innovaciones. En los cuadros 2 y 3 se muestra también que la intensidad tecnológica de la rama 3832 fue superior a la del promedio de la industria

⁴ Un establecimiento manufacturero es una unidad económica con ubicación única delimitada por construcción o instalaciones únicas que permite combinar recursos bajo un solo propietario para desarrollar por cuenta propia o ajena (maquila) actividades de ensamble o procesamiento y transformación total o parcial de las materias primas que conducen a la producción de bienes de una sola clase de actividad económica.

⁵ La industria electrónica también está compuesta por la rama 3823 que comprende la fabricación, ensamble y reparación de máquinas de procesamiento informático.

manufacturera. En resumen, de acuerdo con lo descrito al principio del presente capítulo, la rama 3832 (electrónica) fue la más intensiva en uso, mejoramiento e inversión en tecnología, y es la que más acude a fuentes internas de conocimientos para sus actividades de innovación. En segundo lugar se halla la rama 3841 (automotriz) y en tercer lugar la 3220 (confección).

Cuadro 1
INDICADORES SELECCIONADOS, RAMAS DE CONFECCIÓN, ELECTRÓNICA Y AUTOMOTRIZ, 2000

	Total	Grande	Mediano	Pequeño	Micro
Número de empresas	333 649	1 906	2 847	17 603	311 293
3220 Confección de prendas de vestir	24 084	74	326	1 838	21 846
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	397	18	16	80	283
3841 Industria automotriz	1 370	135	94	351	790
Promedio anual de trabajadores que laboran en establecimiento, 2000	9,8	652,8	162,6	39,3	2,8
3220 Confección de prendas de vestir	8,9	544,2	152,6	38,2	2,5
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	51,7	803,8	131,0	36,2	3,7
3841 Industria automotriz	109,2	844,9	186,5	40,7	4,8
Distribución de las ventas por destino de mercado, 2000	Total	Nacional	Extranjero		
Total	100,0	76,6	23,4		
3220 Confección de prendas de vestir	100,0	92,5	7,5		
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	100,0	36,7	63,3		
3841 Industria automotriz	100,0	45,5	54,5		

Fuente: ENESTYC, 2001.

Cuadro 2
INDICADORES DE USO DE TECNOLOGÍA, 2000

Porcentaje de los ingresos destinados a compra y transferencia de tecnología	Total	Porcentaje del valor de la maquinaria y equipo en operación	
		Máquinas y herramientas de control numérico computarizadas	Robots
Industria manufacturera total	2,5	1,1	1,7
3220 Confección de prendas de vestir	1,5	1,2	0,1
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	3,6	2,8	9,9
3841 Industria automotriz	1,8	8,2	4,9

Fuente: ENESTYC, 2001.

Cuadro 3

INDICADORES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, 2000

Sector/rama	Porcentaje de establecimientos que realizaron investigación y desarrollo	Porcentaje de los ingresos destinados a investigación y desarrollo por tamaño de las empresas				
		Total	Grande	Mediano	Pequeño	Micro
Industria manufacturera total	5,8	0,7	0,6	1,2	0,7	0,8
3220 Confección de prendas de vestir	3,5	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	25,7	0,7	0,2	1,0	1,4	0,3
3841 Industria automotriz	22,8	0,4	0,5	0,0	0,2	0,1
Establecimientos que realizaron investigación y desarrollo, por tipo de actividad						
	Total	Diseño de nuevos productos	Mejora de los procesos	Mejora de la calidad de los productos	Diseño/mejora/fabricación de maquinaria y/o equipo	Otra
Industria manufacturera total	100,0	32,8	22,5	35,1	7,7	2,0
3220 Confección de prendas de vestir	100,0	23,9	50,5	25,1	0,4	0,2
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	100,0	48,0	8,8	11,8	10,8	20,6
3841 Industria automotriz	100,0	42,9	21,8	17,3	9,9	8,0

Fuente: ENESTYC, 2001.

Cabe resaltar que el gasto en investigación y desarrollo en México en las tres ramas seleccionadas es significativamente inferior al registrado en las mismas ramas en países desarrollados. De acuerdo con la OCDE (2004b), el gasto en investigación y desarrollo promedio en sus países miembros en 1999 fue de 12,6% en la rama de equipo de telecomunicaciones, radio y televisión, 12,1% en equipo de transporte, y 0,4% en textiles y confección. Con respecto a la rama 3832 en particular, la última encuesta nacional de innovación en México arroja otros datos interesantes sobre las características de las actividades de ciencia y tecnología de este sector en México: el 76% de las innovaciones de producto son sólo a nivel nacional (es decir, no representan novedades a escala mundial) y una proporción significativa de los esfuerzos están dirigidos a innovar proceso (43% de las empresas que innova lo hace en productos y en procesos) (Conacyt, 2003).

Las principales variables de capacitación se resumen en el cuadro 4. En primer lugar, en la rama de la electrónica (3832) se encontró una mayor proporción de empresas que capacitan a sus trabajadores (89%), seguida por la rama automotriz (3841) con 88% y por la rama de confección (3220) con 62%. En general, el porcentaje de trabajadores que recibieron capacitación y adiestramiento está relacionado positivamente con el tamaño de empresa en la industria manufacturera.

Cuadro 4
INDICADORES SOBRE CAPACITACIÓN, 2000

Porcentaje de trabajadores capacitados en 2000 como porcentaje del total	Total	Grande	Mediano	Pequeño	Micro
Industria manufacturera total	58,2	84,0	75,4	51,2	18,2
3220 Confección de prendas de vestir	38,6	37,4	42,4	48,6	23,3
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	75,0	75,2	100,0	62,1	33,5
3841 Industria automotriz	92,6	97,0	100,0	59,0	23,4
Intensidad de capacitación según categoría ocupacional, en horas promedio anual	Total	Directivos	Empleados	Obreros	
				Especializados	En general
Industria manufacturera total	23	25	25	21	23
3220 Confección de prendas de vestir	22	15	17	22	24
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	16	24	18	19	15
3841 Industria automotriz	28	29	35	23	29
	Porcentaje de empresas que capacitaron a sus trabajadores	Porcentaje de trabajadores capacitados según agente capacitador			
Total		Agente interno		Agente externo	
		Compañero	Instructor		
Industria manufacturera total		100,0	21,6	45,9	32,5
3220 Confección de prendas de vestir	61,8	100,0	46,0	27,7	26,3
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	89,1	100,0	24,1	56,4	19,6
3841 Industria automotriz	88,0	100,0	11,9	51,1	37,0

Fuente: ENESTYC, 2001.

Las empresas de la rama 3832 (electrónica) son las que en promedio tienen la mayor propensión a capacitar a sus empleados con recursos internos, como se observa en el cuadro 4. La mayoría de la capacitación que se lleva a cabo en esta rama es de carácter informal (en el trabajo) y no necesariamente es reportada por la empresa. Las empresas de la rama 3841 (automotriz) presentaron el mayor número de horas de capacitación por obrero al año y también fueron las que más acudieron a agentes externos para realizarla. A su vez, las empresas de la rama 3220 impartieron cerca del 75% de la capacitación con recursos internos. Por nivel ocupacional, las empresas de la rama 3832 en promedio ofrecieron más capacitación a los directivos que al personal en otros niveles. Por el contrario, en las empresas de la industria de la confección los obreros reciben el mayor número de horas de capacitación al año.

En el cuadro 5 se presentan algunos indicadores sobre las características de la fuerza de trabajo en las ramas estudiadas. La rama 3841 es la que más trabajadores sindicalizados tuvo como porcentaje del total (69,3%), en segundo lugar la 3832 (49,1%) y, por último, la 3220 (43,8%). Con respecto a la antigüedad promedio del personal, la rama 3841 es la que tuvo la plantilla laboral con el mayor número promedio de años de trabajo para la empresa (5,5), seguida por la rama 3832 (4,2) y la 3220 (3,4).

Cuadro 5

INDICADORES DE FUERZA DE TRABAJO, 2000

Sector/rama	Porcentaje de trabajadores sindicalizados	Antigüedad promedio de la plantilla laboral, años	Grado de instrucción formal				
			Primaria completa, incompleta o sin instrucción	Secundaria completa	Bachillerato/profesional medio	Profesional	Posgrado
Industria manufacturera total	44,5	5,0	35,2	36,4	18,6	9,2	0,5
3220 Confección de prendas de vestir	43,8	3,4	44,3	35,6	16,7	5,0	0,4
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	49,1	4,2	18,2	45,7	20,6	14,2	1,4
3841 Industria automotriz	69,3	5,5	18,1	41,6	27,5	12,0	0,8

Fuente: ENESTYC, 2001.

La rama 3832 es la que registró el mayor porcentaje promedio de empleados con educación profesional y posgrado: 14,2% y 1,4%, respectivamente. Esta rama de la industria electrónica, como se describió en los párrafos anteriores, también es la que presentó la mayor intensidad tecnológica. La rama 3841 de la industria automotriz mostró una proporción similar de empleados con educación profesional y posgrado a la de la rama 3832 (12% y 0,8%, respectivamente), pero la rama 3220 de confecciones tuvo una proporción mucho menor (5% y 0,4%, respectivamente).

El cuadro 6 muestra algunos indicadores sobre organización de la producción y normatividad laboral interna de la empresa. Más del 75% de las empresas de las ramas 3832 y 3841 contaron con programas de control de calidad, mientras que de la rama 3220 sólo el 53% lo tienen. En cuanto a la normatividad laboral interna de la empresa, la cual está relacionada con la contratación y manejo de personal, también las ramas de la industria automotriz y electrónica fueron las que tuvieron la mayor cantidad de regulaciones internas al respecto.

Cuadro 6

INDICADORES SOBRE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y NORMATIVIDAD, 2000

Sector/rama	Porcentaje de empresas				
	Control de calidad	Funciones de las categorías salariales	Rotación temporal del personal	Utilización de trabajo subcontratado	Selección de personal
Industria manufacturera total	56,1	14,7	9,9	5,4	14,6
3220 Confección de prendas de vestir	53,6	24,4	13,9	10,3	22,2
3832 Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones	76,8	42,3	30,5	26,5	42,8
3841 Industria automotriz	76,7	56,0	37,1	14,5	69,1

Fuente: ENESTYC, 2001.

2. El modelo econométrico

Como ya se mencionó, mediante análisis empíricos previos se han estudiado variables asociadas a la decisión de que las empresas capaciten a sus trabajadores. Los factores que comúnmente están relacionados significativamente y positivamente con la propensión a que los establecimientos capaciten son el nivel educativo de la fuerza de trabajo, la inversión en investigación y desarrollo, la presencia de capital extranjero, la orientación exportadora y el tamaño de la empresa, entre otros.

Con el objetivo de responder las tres preguntas presentadas al principio de este capítulo, se seleccionaron las tres ramas industriales descritas anteriormente. Estas ramas de la ENESTYC son estadísticamente independientes, por lo que el análisis se puede realizar sobre cada una de ellas por separado, sin perder representatividad. En las tres ramas se eliminaron los datos atípicos (*outliers*) y las estimaciones consideraron los factores de expansión para darle validez estadística a la muestra.

La variable más usada en la literatura económica para estimar la productividad multifactorial es la productividad total de factores, derivada de los residuales de la estimación de una función de producción tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes. Aun así, diversos autores han identificado problemas de autoselección y simultaneidad en la estimación de la función de producción, lo cual provoca sesgos en los estimadores de los coeficientes de los insumos.⁶

Así, para efecto de lograr una estimación confiable, y dado que en un estudio de corte transversal no es posible eliminar el sesgo antes citado,⁷ se consideró como mejor opción utilizar un indicador basado en un índice para cada establecimiento. Esta variable índice de productividad se usa como *proxy* de competitividad y representa la productividad multifactorial del capital y del trabajo basada en valor agregado. Este índice se calculó como el cociente del valor agregado generado y el monto del gasto en los insumos de capital y trabajo.⁸ La productividad multifactorial así calculada refleja las economías a escala, la eficiencia productiva y las variaciones en la capacidad instalada entre empresas. El anexo I describe con mayor detalle cómo se construyó esta variable.

En primera instancia, para mostrar si efectivamente los factores asociados a las decisiones de capacitación de las empresas varían de acuerdo con las distintas ramas, se estimó un modelo *probit* de los determinantes de que una empresa capacite a su personal para el conjunto de las tres ramas. En este modelo la variable dependiente es dicotómica: 1 si la empresa capacita y 0 si no capacita. Los resultados de la estimación se presentan en el cuadro 7, en el cual se listan los factores que inciden sobre la probabilidad de que una empresa capacite.⁹ Para la estimación de este modelo se partió de un conjunto de variables que incluyó el tamaño de los establecimientos, la educación de los trabajadores, la existencia de sindicatos, la presencia de capital extranjero, la actividad exportadora, la participación en actividades de subcontratación, control de calidad y variables de uso, adquisición y generación de tecnología. En el anexo 1 se describe a detalle las variables incluidas en el modelo. Debido a que muchas de las variables son *dummies*, en el cuadro 7 se presentaron los efectos marginales de un cambio de la variable explicativa en la probabilidad de que la empresa capacite a sus trabajadores (dF/dx), interpretación válida sólo para este tipo de variables.¹⁰

⁶ En particular, el sesgo de selección y simultaneidad es inducido por el conocimiento que los administradores tienen sobre la productividad de su empresa, lo que influye en la decisión sobre la cantidad de insumos que la empresa utiliza. Véase Griliches (1967); Olley y Pakes (1996); y Pavcnik (2002).

⁷ A partir de una estimación semiparamétrica, Olley y Pakes (1996) derivan un algoritmo que resuelve estos problemas, pero haciendo uso de una estructura de panel en la que los efectos fijos capturan el impacto que pudiera existir de variables no observadas, solucionado así el problema. Véase también Pavcnik (2002).

⁸ Véase OCDE (2001) para mayor información.

⁹ Para efectos del análisis se consideró un umbral mínimo de significancia de 90%.

¹⁰ Aunque la regresión original incluye el término constante, éste no se expresa en el cuadro 7 debido a que los coeficientes están indicados en términos de cambios marginales.

En esta estimación, la rama de la industria electrónica (3832) es la variable excluida. Los coeficientes señalan un efecto diferenciado en la probabilidad de capacitar al personal entre las tres ramas. Las variables *dummies*, significativas al 99% de confianza y negativas, indican que los establecimientos pertenecientes a la rama automotriz (3841) y confección (3220), en comparación con la rama electrónica (3832), tienen una menor propensión a capacitar a sus trabajadores. Es decir, entre las distintas ramas la probabilidad de que se capacite a los trabajadores difiere, siendo la rama de mayor intensidad tecnológica la que tiene más probabilidad de que ello ocurra, seguida por la industria automotriz, y al final la confección.

En cuanto a las variables asociadas con un aumento en la probabilidad de que las empresas capaciten a sus trabajadores, la introducción de maquinaria y equipo es significativa y positiva. Esto se debe principalmente a que las empresas que invierten en la adquisición de nuevos bienes de capital, los cuales incorporan nuevas tecnologías, requieren que el personal esté capacitado en su uso. La educación promedio de los trabajadores también es una variable significativa y positiva: la mayor escolaridad formal de los trabajadores está asociada a incrementos en la probabilidad de que la empresa capacite. Esto refleja la capacidad que tienen los empleados con más educación formal de absorber los conocimientos recibidos mediante la capacitación y usarlos para mejorar la productividad.

Cuadro 7
ESTIMACIÓN PROBIT
ELECTRÓNICA, AUTOMOTRIZ Y CONFECCIÓN

<i>Dummy</i> de capacitación	dF/dx	Errores estándar robustos	z	P> z
<i>Dummy</i> rama automotriz	-0,509	0,087	-3,58	0,000
<i>Dummy</i> rama confección	-0,591	0,114	-4,15	0,000
<i>Dummy</i> de adquisición de maquinaria y equipo	0,310	0,097	3,04	0,002
Tamaño de los establecimientos	0,211	0,081	2,59	0,010
Educación promedio, años	0,038	0,017	2,12	0,034
<i>Dummy</i> de sindicato	0,336	0,115	2,76	0,006
<i>Dummy</i> de subcontratación	0,384	0,137	2,49	0,013
<i>Dummy</i> de certificado de calidad	0,228	0,130	1,72	0,085
Observaciones	3,971			
Prob > chi ²	0,00			
Pseudo R ²	0,47			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

El tamaño de los establecimientos¹¹ es significativo y positivo: cuanto mayor sea el tamaño de la empresa, mayor es la probabilidad de que ésta ofrezca capacitación a sus empleados. En general, las empresas grandes tienen mayores recursos humanos y económicos para ofrecer capacitación, ya que cuentan con departamentos o unidades internas de capacitación, y con los recursos para subcontratar cursos a otras empresas u organizaciones (consultorías, universidades, centros de capacitación técnica, y otros). Es importante acotar que el análisis econométrico aquí presentado no ofrece información adicional sobre las limitaciones que tienen las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipyme) para ofrecer capacitación a sus empleados. Entre las limitantes destacan la menor capacidad de planeación estratégica, menores recursos para detectar necesidades de capacitación y para identificar posibles fuentes externas de capacitación, entre otros. El

¹¹ Esta variable adopta cuatro valores de acuerdo con el número de empleados que trabaja en el establecimiento. Vale 1 si lo hacen menos de 16 empleados; 2, si oscilan entre 16 y 100 empleados; 3, si se ubican entre 101 y 250 empleados; y 4, si se trata de más de 250 empleados.

análisis a fondo de las limitantes que enfrentan las Mipyme para desarrollar una estrategia más activa de capacitación es un tema de gran relevancia y se abre como línea de investigación futura.

La existencia de un sindicato en los establecimientos también está relacionada con una mayor probabilidad de capacitar a los empleados. Este resultado puede explicarse por la capacidad de los sindicatos de negociar mejores prestaciones para sus miembros, entre ellas la capacitación. Finalmente, las empresas que son subcontratadas, es decir, que destinan parte de su capacidad instalada a ofrecer servicios de manufactura o ensamble a terceras empresas, brindan en promedio más capacitación a los trabajadores. Las empresas que subcontratan exigen altos estándares (calidad, precio, entrega a tiempo, entre otros) a sus proveedores, y la capacitación es esencial para cumplirlos. Estos hallazgos son consistentes con los resultados de Tan y Batra (1995).

Una vez comprobado que efectivamente la propensión a capacitar varía entre las ramas industriales seleccionadas, en la siguiente parte del capítulo se busca contestar las preguntas de investigación sobre el efecto que la capacitación de los trabajadores ejerce sobre la competitividad de las empresas, los rasgos distintivos de la capacitación en industrias con diferente contenido tecnológico, y las variables asociadas a la competitividad en industrias con características tecnológicas y productivas distintas.

El modelo propuesto para estimar el impacto de la capacitación en la competitividad (productividad como *proxy*) controla los efectos de variables no observadas y la endogeneidad de la variable de tratamiento (capacitación).¹² De acuerdo con el procedimiento desarrollado por Barnow, Cain y Goldberger (1980), el método consiste en tres pasos. Primero, se estima el modelo de selección mediante un modelo *probit* que analiza los determinantes de que una empresa capacite. Segundo, se usan las probabilidades estimadas de la primera etapa para calcular la variable de sesgo de selección, usando el ajuste Heckman-Maddala-Lee.¹³ Tercero, se usa el método de variables instrumentales para ajustar la correlación entre los residuales del modelo *probit* y los residuales de la segunda etapa o de la ecuación de resultados,¹⁴ con lo cual los estimadores y errores estándar calculados son consistentes. El modelo a estimar es el siguiente:

$$P_i = \mathbf{B}'\mathbf{X}_i + \delta C_i + \gamma HML_i + \mathbf{e}_i \quad (1)$$

Esta estimación captura el efecto de una variable endógena binaria C_i , que indica si las empresas capacitaron o no a sus trabajadores sobre una variable de productividad P_i , junto con un conjunto de variables exógenas X_i que también determinan P_i . Dado que la decisión de capacitar no es aleatoria, esto podría introducir un sesgo en los estimadores, lo cual se puede corregir con un modelo de selección. Así, la variable de selección C_i se modela como el resultado de una variable latente no observable C_i^* , de tal forma que:

¹² La capacitación no puede ser tratada como una variable exógena si la decisión de una empresa de capacitar está basada en el conocimiento previo de la empresa sobre el nivel de productividad, debido a autoselección. En este caso, los estimados resultantes de mínimos cuadrados ordinarios serían sesgados e inconsistentes.

¹³ El ajuste Heckman-Maddala-Lee se calcula de la siguiente manera:

$$HML = \frac{FDPC * (C - FPAC)}{(1 - FPAC) * FPAC}$$

donde FDPC es la función de densidad de probabilidad de la distribución normal estándar evaluada en la predicción lineal de la estimación *probit*; C es la variable *dummy* que indica si las empresas capacitaron, y FPAC es la función de probabilidad acumulativa de la normal estándar, evaluada en la producción lineal de la estimación *probit*.

¹⁴ Si la correlación fuera diferente de cero implicaría que los estimados son sesgados hacia arriba (sobrestimados) si la correlación es positiva, o hacia abajo si es negativa.

$$C_i^* = \alpha W_i + u_i \quad (2)$$

$$C = 1 \text{ si } C_i^* > 0$$

$$C = 0 \text{ si } C_i^* < 0$$

donde C_i^* es el beneficio (o pérdida) neta de la capacitación y, aunque no es observable, se conocen sus determinantes. W_i es un vector de características para la empresa i que afectan los costos y beneficios asociados a la elección de capacitar, y u_i es el término aleatorio para la empresa i . Asumiendo que la empresa es racional, capacitará a su personal siempre y cuando $C_i^* > 0$. Sin embargo, C_i^* podría estar correlacionada con variables omitidas no observables de la ecuación 1, como la calidad de los insumos o la calidad de la fuerza laboral de la región en la que se ubican los establecimientos. Esto implica que las perturbaciones u_i de la ecuación 2 estarían correlacionadas con los errores e_i de la ecuación 1. En esta situación los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) no son consistentes y estarían sesgados. La solución es la estimación por variables instrumentales, las cuales son una variable o la proyección de un conjunto de variables altamente correlacionada con la variable C_i y no con el error e_i . En este caso, se pueden usar las probabilidades estimadas en la ecuación 2 como variable instrumental. Los parámetros a estimar son α , B , γ y δ . En particular, δ representa el impacto de la capacitación en la productividad y γ captura el sesgo por selección.

En la primera etapa, en la estimación de modelos *probit*, la especificación para las tres ramas partió del siguiente conjunto de variables independientes: estructura de la planta laboral, educación de los trabajadores, tamaño, e indicadores de adquisición y uso de tecnología. Asimismo, se incluyeron otras variables como la existencia de control de calidad y certificados de calidad, capital extranjero, actividades de subcontratación, índice de normatividad laboral, actividades realizadas de manera conjunta con otras empresas o cooperación industrial (véase el anexo I). Las estimaciones partieron de este conjunto de variables y se fueron ajustando hasta llegar a una estimación consistente. En la segunda etapa, que corresponde a la estimación de factores relacionados con la productividad de las empresas, se introdujeron las variables de la etapa anterior junto con otras variables que corresponden a las distintas modalidades de la impartición de la capacitación¹⁵ y las categorías ocupacionales en las que ésta se concentró. En esta etapa se siguió la misma metodología de inducción hacia atrás para obtener una estimación consistente (véase el anexo I).

Las regresiones se controlaron por los factores que de acuerdo con la evidencia empírica previa y el marco teórico son los más importantes. Sin embargo, hay que reconocer que la Enestyc comprende un número de variables limitado y la encuesta no incluye información para analizar algunos otros factores de interés, como la posición de la empresa en la cadena de valor (ensamblador, proveedor de insumos intermedios, comercializador de bienes finales, creador de nuevas tecnologías, y otros). El impacto de este factor en las decisiones de capacitación se abre como posible línea futura de investigación.

a) Electrónica

En el cuadro 8 se exponen los resultados de la primera etapa de estimación del modelo *probit* de la rama 3832 de la electrónica.¹⁶ En primer lugar, el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del valor agregado está asociado positivamente con la probabilidad de que una empresa capacite a sus empleados. Esto se debe a que la introducción de nuevas tecnologías, y más aún la realización de actividades intensivas en conocimientos, demandan una estrategia activa de capacitación. La adquisición de maquinaria y equipo como porcentaje del valor agregado está también relacionada positivamente con la probabilidad de que las empresas capaciten. Como se

¹⁵ Capacitación interna vs capacitación externa y capacitación formal vs capacitación informal.

¹⁶ En esta estimación se presentan los coeficientes del *probit* y no los efectos marginales dF/dx , debido a que su interpretación es válida sólo para las variables *dummy* y en la especificación final se incluyen pocas variables de este tipo.

comentó, la compra de bienes de capital que incorporan nueva tecnología requiere de capacitación para su uso.

La variable de control de calidad también está asociada positivamente con la probabilidad de que los establecimientos capaciten a sus trabajadores. El aseguramiento de la calidad, apoyado en sistemas modernos de administración como “control total de calidad” y “seis sigma”, requiere de una política activa de impartir capacitación a los empleados. Los estudios de caso de empresas que se presentan en el capítulo IV de este documento ilustran con mayor detalle este hallazgo. Por otra parte, la antigüedad del establecimiento está asociada positivamente con la probabilidad de que una empresa capacite a sus trabajadores. Este resultado podría indicar que la experiencia productiva de la empresa permite desarrollar capacidades para diseñar e implementar mejores estrategias de capacitación.

Otras dos variables asociadas a una mayor probabilidad de que las empresas capaciten a su personal son la existencia de sindicato y el índice de actividades conjuntas con otras empresas (las cuales incluyen iniciativas conjuntas de capacitación), ambas significativas. Por último, la bondad de ajuste (0,79) es muy elevada considerando que se trata de un modelo de corte transversal y que el número de observaciones no es muy grande.¹⁷

Cuadro 8
RAMA 3832, ELECTRÓNICA

MODELO PROBIT DE DETERMINANTES DE LA CAPACITACIÓN EN LAS EMPRESAS

<i>Dummy</i> de capacitación	Coefficiente	Errores estándar robustos	z	P> z
Investigación y desarrollo (% del valor agregado)	4,855	1,605	3,03	0,002
Adquisición de maquinaria y equipo (% del valor agregado)	3,738	1,036	3,61	0,000
<i>Dummy</i> de control de calidad	1,669	0,974	1,71	0,087
Capital extranjero (porcentajes)	0,098	0,069	1,43	0,152
Antigüedad del establecimiento (años)	0,209	0,043	4,87	0,000
Índice de actividades conjuntas	14,163	3,598	3,94	0,000
<i>Dummy</i> de sindicato	1,533	0,597	2,56	0,010
Constante	-5,377	1,282	4,19	0,000
Observaciones	394			
Prob > chi2	0,00			
Pseudo R2	0,79			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

La segunda etapa de la estimación muestra los efectos de la capacitación y otras variables sobre la productividad (como *proxy* de competitividad). En primer lugar, el coeficiente del efecto de la capacitación sobre la productividad multifactorial es significativo y positivo a un nivel de confianza del 95% (véase el cuadro 9). El ajuste por sesgo de selección es negativo y significativo a un nivel de confianza de 90%, lo cual corrobora que los errores de la ecuación de selección y la ecuación de resultados están correlacionados; así, este ajuste corrige la endogeneidad de la variable de tratamiento (capacitación). El signo negativo del coeficiente Heckman-Maddala-Lee indica que, si no se hubiera realizado el ajuste, la diferencia en el índice de productividad promedio entre las empresas que capacitaron y aquellas que no lo hicieron habría sido menor.

¹⁷ En los modelos de corte transversal el rango aceptable para la R^2 está entre 0,2 a 0,6, debido a que en este tipo de modelos la dispersión de los datos es mayor. También ocurre así en modelos donde la variable dependiente es una variable dicotómica (Gujarati, 2003).

La variable *dummy* de gasto en investigación y desarrollo es significativa y positiva, es decir, esta actividad está asociada positivamente a la productividad multifactorial. Este resultado refleja las características tecnológicas y productivas de la industria electrónica mencionadas, en particular los esfuerzos internos de generación de nuevas tecnologías. Sin embargo, aunque la realización de actividades de investigación y desarrollo está asociado positivamente tanto a la propensión a capacitar como a una mayor productividad multifactorial en la rama 3823, se debe tener presente el tipo de investigación y desarrollo que realiza esta rama industrial en México. Como ya se dijo, las mejoras de producto representan innovaciones sólo a nivel nacional y un importante componente de los esfuerzos tecnológicos están enfocados a innovaciones de proceso.

En promedio, las empresas que cuentan con certificados de calidad tienen una mayor productividad multifactorial que aquellas que carecen de éstos. La industria electrónica en todo el mundo se caracteriza por tener altos estándares de calidad y es un elemento central de competitividad. Por otra parte, las horas de capacitación dirigidas a los empleados como porcentaje de la capacitación total se asocian con un desempeño positivo de la productividad factorial. Destinar una mayor proporción de la capacitación al personal de mandos medios y superiores, quienes tienen la mayor educación formal, tiene un retorno positivo en términos de productividad.

La variable de años de educación promedio de la plantilla laboral es significativa y positiva. Este resultado señala que la educación formal previa de los trabajadores es un factor importante asociado con la productividad de las empresas, resultado que se esperaría en cualquier industria y más en industrias intensivas en conocimientos.

Cuadro 9
RAMA 3823, ELECTRÓNICA
MÉTODO DE VARIABLES INSTRUMENTALES

Productividad total de factores	Coeficiente	Errores estándar robustos	z	P> z
<i>Dummy</i> de capacitación	4,867	2,488	1,96	0,056
Ajuste Heckman-Maddala-Lee	-3,827	2,089	-1,83	0,073
<i>Dummy</i> de investigación y desarrollo	1,862	0,746	2,5	0,016
Ingeniería básica (% del valor agregado)	-0,199	0,060	-3,28	0,002
Adquisición de maquinaria y equipo (% del valor agregado)	-0,063	0,034	-1,84	0,072
<i>Dummy</i> de certificado de calidad	1,950	1,074	1,82	0,075
Proc de Hr-H capacitación a empleados	0,023	0,014	1,66	0,100
Educación promedio (años)	0,189	0,099	1,91	0,061
Porcentaje de empleados	-0,026	0,012	-2,24	0,029
Índice de regulación	-1,657	1,042	-1,59	0,118
Constante	-2,213	1,794	-1,23	0,223
Observaciones	394			
Prob > chi2	0,00			
Pseudo R2	0,28			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

b) Automotriz

La industria automotriz (3841), como porcentaje del valor agregado, presenta un gasto en investigación y desarrollo medio (menor al de la rama 3832 de la electrónica), y es intensiva en capital. En el cuadro 10 se aprecia que entre las variables asociadas con incrementos en la probabilidad de que las empresas capaciten a sus trabajadores en la industria automotriz destacan la incorporación de nuevas tecnologías por medio del uso y compra de patentes, y la introducción de maquinaria y equipo. De especial importancia es la innovación tecnológica mediante la mejora de procesos (en la maquinaria, en las líneas de producción, y otras), variable que también es significativa y positiva. Este tipo de innovación es característico de la industria automotriz, en particular en México.¹⁸

El contar con certificados de calidad y la orientación exportadora (porcentaje de la producción exportada) se asocia significativa y positivamente con la probabilidad de que las empresas capaciten. La rama automotriz se caracteriza por su elevada orientación exportadora y altos estándares de calidad, los cuales se extienden de las armadoras a todos sus proveedores. Estos dos factores van de la mano y requieren una capacitación continua de los trabajadores. Asimismo, las empresas que manufacturan productos o componentes para otras empresas (*dummy* de subcontratación) también revelan una propensión mayor a capacitar. Como se comentó, para ser proveedor en la industria automotriz se requieren certificaciones y fuertes controles de calidad, lo que puede explicar este último resultado (cuadro 10).

Finalmente, la educación promedio de la plantilla de trabajadores es una variable significativa al 99% y con signo positivo, lo cual sugiere que un mayor nivel educativo de la plantilla laboral se asocia con un incremento de las posibilidades de capacitación en las empresas.

Cuadro 10
RAMA 3841, AUTOMOTRIZ
MODELO PROBIT DE DETERMINANTES DE LA CAPACITACIÓN EN LAS EMPRESAS

<i>Dummy</i> de capacitación	dF/dx	Errores estándar robustos	z	P> z
Uso y compra de patentes en año previo (% del valor agregado)	0,036	0,018	2,03	0,042
<i>Dummy</i> de adquisición de maquinaria y equipo	0,206	0,112	1,74	0,082
<i>Dummy</i> de mejora en procesos	0,535	0,235	1,93	0,054
<i>Dummy</i> de certificado de calidad	0,493	0,129	3,43	0,001
Exportaciones (% de la producción)	0,009	0,005	2,01	0,045
Educación promedio (años)	0,068	0,021	3,39	0,001
Porcentaje de obreros generales	0,009	0,003	3,08	0,002
Porcentaje de capital extranjero	0,004	0,002	1,60	0,109
<i>Dummy</i> de subcontratación	0,478	0,233	1,83	0,068
Observaciones	1362			
Prob > chi2	0,000			
Pseudo R2	0,520			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

La segunda etapa de la estimación econométrica muestra que la capacitación en la empresa tiene un impacto positivo y significativo en su productividad (aunque menor que en la rama 3832 de la electrónica). El ajuste por sesgo de selección es negativo y significativo, lo que corrobora que se corrigió la endogeneidad de la variable de tratamiento (véase el cuadro 11).

¹⁸ Véase Abdel (2004).

El gasto en compra de patentes como porcentaje del valor agregado es significativo al 95% de confianza y con un coeficiente positivo elevado, lo cual indica la importancia de este mecanismo para incorporar la tecnología en esta rama y su impacto positivo en la productividad. La realización de actividades de mejora de procesos también está asociada positivamente con el desempeño de la productividad.

La antigüedad promedio de los trabajadores es un factor vinculado positivamente con la productividad multifactorial en la industria automotriz. Es probable que una baja rotación de la mano de obra sea un incentivo para invertir en la formación de capital humano. Finalmente, la variable de capacitación externa es positiva y significativa. Dado que las principales fuentes de tecnología son externas a la empresa (patentes y compra de maquinaria y equipo), la capacitación externa por parte de los mismos proveedores de maquinaria u otras empresas y organizaciones está asociada positivamente con la productividad multifactorial.

Cuadro 11
RAMA 3841, AUTOMOTRIZ
MÉTODO DE VARIABLES INSTRUMENTALES

Productividad total de factores	Coeficiente	Errores estándar robustos	z	P> z
<i>Dummy</i> de capacitación	1,147	0,627	1,83	0,068
Ajuste Heckman-Maddala-Lee	-0,800	0,409	1,96	0,052
Compra de patentes (% del valor agregado)	7,637	3,350	2,28	0,024
<i>Dummy</i> de mejora de procesos	0,513	0,296	1,73	0,085
Hr-H de capacitación a obreros especializados (%)	0,002	0,004	0,65	0,513
Antigüedad promedio trabajadores (años)	0,036	0,020	1,77	0,078
Tasa de empleados a obreros	0,236	0,104	2,28	0,023
Porcentaje de capacidad instalada	0,010	0,003	3,97	0,000
<i>Dummy</i> de control de calidad	0,189	0,133	1,42	0,157
<i>Dummy</i> de capacitación externa	0,002	0,001	1,84	0,067
Constante	-1,350	0,425	3,18	0,002
Observaciones	1362			
Prob > chi2	0,000			
Pseudo R2	0,22			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

c) Confección

Se debe aclarar que para la estimación del modelo se excluyeron las empresas de tamaño micro de la rama de confección (3220), debido a que la heterogeneidad de los datos en esta industria dificultó el ajuste de la estimación, en particular la varianza de variables muy importantes para el análisis (en especial, capacitación y uso de tecnología).¹⁹ En la rama de confección (3220) la adquisición de maquinaria y equipo está asociada positivamente con la probabilidad de que una empresa capacite a sus trabajadores. Al igual que para las otras dos ramas, este resultado se relaciona con la forma en que las empresas de la rama 3220 incorporan nuevas tecnologías. El control de calidad constituye también

¹⁹ Se eliminaron estas observaciones en la rama de la confección de prendas de vestir porque aumentaban de manera importante la varianza de las variables de la estimación. Las empresas micro tienen características que contrastan notablemente con los establecimientos de mayor tamaño.

un elemento significativo vinculado con incrementos en la probabilidad de que los establecimientos capaciten a sus trabajadores y el coeficiente estimado es elevado.

La proporción de obreros generales y especializados en la plantilla total de trabajadores de la rama 3220 está asociada positivamente con la propensión a capacitar (véase el cuadro 12).²⁰ Este resultado se explica porque más del 80% de la capacitación se dirige a estas dos categorías ocupacionales. A diferencia de los resultados en la rama automotriz (3841), la educación promedio de la plantilla laboral no es significativa para explicar si las empresas capacitan o no a su personal.

Por otra parte, la antigüedad promedio de la plantilla laboral es significativa y negativa. Este resultado puede estar relacionado con el hecho de que la experiencia de los trabajadores disminuye las necesidades de capacitación y que gran parte de la capacitación es básica y dirigida a que los nuevos obreros adquieran sólo conocimientos sencillos para realizar sus funciones, pero no parece existir un esfuerzo continuo. Sólo la educación promedio de los directivos es significativa y positiva, lo cual indica que las capacidades gerenciales en estas empresas son un factor estratégico que puede orientar positivamente la organización de la producción y detectar oportunamente las necesidades de capacitación.

Cuadro 12
RAMA 3220, CONFECCIÓN
MODELO *PROBIT* DE DETERMINANTES DE LA CAPACITACIÓN EN LAS EMPRESAS

<i>Dummy</i> de capacitación	dF/dx	Errores estándar robustos	z	P> z
<i>Dummy</i> de adquisición de maquinaria y equipo	0,279	0,174	1,69	0,091
<i>Dummy</i> de control de calidad	0,429	0,136	2,98	0,003
Porcentaje de obreros generales y especializados	0,009	0,004	2,25	0,024
Antigüedad promedio de trabajadores (años)	-0,048	0,023	1,84	0,065
Educación promedio de directivos (años)	0,034	0,013	3,02	0,003
Índice de actividades conjuntas	0,390	0,117	2,76	0,006
Observaciones	2215			
Prob > chi2	0,000			
Pseudo R2	0,34			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

Los resultados de la segunda etapa de la estimación econométrica mostraron que la capacitación que imparten las empresas a sus trabajadores está asociada positivamente al desempeño de su productividad. El coeficiente es menor que en la rama electrónica (3832), como se esperaba. El ajuste por sesgo de selección fue significativo y negativo a un nivel de confianza de 90%.

Sin embargo, no fue posible encontrar más hallazgos consistentes. Otras variables asociadas al desempeño de la productividad fueron contradictorias, debido a que las observaciones son altamente heterogéneas. En efecto, la varianza de los datos, sobre todo de las variables de uso y generación de tecnologías y de capacitación, no permitió obtener una estimación consistente. Incluso se realizó la estimación por conglomerados (por tamaños de empresa) y los resultados no fueron mejores.

²⁰ Debido a que algunas de las variables del modelo *probit* son *dummies*, en el cuadro 12 se muestran los efectos marginales de un cambio de la variable explicativa en la probabilidad de que la empresa capacite a sus trabajadores (dF/dx).

En el anexo II se presenta una estimación complementaria que refuerza y enriquece los resultados de las estimaciones arriba presentadas para las tres ramas. Dichos resultados constituyen hallazgos complementarios derivados de un método distinto para calcular la productividad total de factores. En primer lugar, estas regresiones corroboran que la capacitación en la empresa tiene un impacto positivo en la competitividad (medida como productividad multifactorial). En segundo lugar, la generación e incorporación de nuevas tecnologías es un factor asociado positivamente con la propensión a capacitar y la competitividad de la empresa.

3. Conclusiones

De acuerdo con el análisis de este capítulo, la capacitación que las empresas imparten a sus trabajadores en las tres ramas estudiadas está asociada positivamente con su competitividad, y esta asociación es más fuerte en los sectores con mayor intensidad tecnológica. De hecho, la rama 3832 de la industria electrónica, caracterizada por su mayor intensidad tecnológica (medida por el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje de las ventas), muestra la asociación más fuerte entre la capacitación de trabajadores y productividad (como *proxy* de competitividad).

Las variables asociadas a una mayor probabilidad de ofrecer capacitación en la empresa son diferentes entre ramas industriales. Sin embargo, el control de calidad fue significativo y positivo en las tres ramas, lo que muestra, por una parte, la gran importancia de la capacitación para alcanzar altos estándares de calidad, y por la otra, que los métodos de control de calidad demandan una política activa de capacitación. La capacitación también está fuertemente relacionada con la incorporación y generación de nuevas tecnologías. Los mecanismos para hacerlo varían entre las ramas seleccionadas: el gasto en investigación y desarrollo en la rama de electrónica (3832); la adquisición de maquinaria y equipo y compra de patentes en la rama automotriz (3841); y la adquisición de maquinaria y equipo en la rama de confección (3220).

En sentido contrario, la hipótesis de que la capacitación tiene efectos diferenciados en la competitividad, dependiendo de si se ofrece con recursos internos o externos a la empresa, no se corroboró en esta investigación. Asimismo, la educación formal previa de los trabajadores está asociada significativamente sólo con la propensión a capacitar en la rama 3841 (automotriz) y con la competitividad de la rama 3832 (electrónica), aunque basados en la evidencia empírica previa, se esperaba que tuviera un impacto significativo en todas las estimaciones.

La competitividad a nivel de empresa está vinculada con distintas variables, dependiendo de las características productivas y tecnológicas propias de la rama industrial a la que pertenece. En la rama de electrónica (3832), el gasto en investigación y desarrollo —el cual es una fuente interna de generación de conocimientos— y el control de calidad están asociados positivamente con la competitividad. Como se señaló, la interpretación de este resultado tiene que tomar en cuenta también el tipo de actividades de investigación y desarrollo que llevan a cabo las empresas de esta rama en México. Por otra parte, en la rama automotriz (3841) la capacitación a obreros especializados es la que mayor impacto tiene en la competitividad de la empresa, así como la compra de patentes y presencia de métodos de control de calidad. En la rama 3220 no fue posible obtener estimaciones consistentes debido a la gran varianza observada en las variables independientes.

III. Capacitación y competitividad en un entorno regional

En el capítulo anterior se analizó el impacto de la capacitación en la competitividad de la empresa. Sin embargo, las empresas no son los únicos agentes en la economía que la utilizan y generan nuevos conocimientos. Una gran variedad de organizaciones públicas y privadas —universidades, colegios técnicos, cámaras empresariales y dependencias gubernamentales— incentivan y apoyan las actividades de capacitación en la empresa. Por otra parte, la capacitación en la empresa tiene impactos positivos en la competitividad de la industria y la economía local a través de la difusión de conocimientos producto de la interacción entre empresas y las organizaciones arriba mencionadas, así como mediante la movilidad del personal capacitado.

Considerando esta situación, los objetivos de este capítulo son analizar el impacto de la capacitación en la competitividad en la economía local y estudiar el papel de las organizaciones públicas y privadas en la promoción e impartición de capacitación en la empresa. La hipótesis principal dice que la capacitación en la empresa, además de incrementar su competitividad, también tiene un impacto positivo en la competitividad de la región o localidad en donde opera. Como primer punto, es importante extender los conceptos presentados en el capítulo I y describir en mayor detalle el concepto de competitividad en la industria y la región.

La competitividad de la industria ha sido ampliamente estudiada haciendo uso de diversos enfoques como los conglomerados productivos, o *clusters*, y las cadenas productivas (Porter, 1998 y 1990; Schmitz, 1995; 1998; Solvell, Lindqvist y Ketels, 2003). La mayoría de los conceptos e indicadores de competitividad a nivel de la empresa pueden ser transferidos a la industria. De esta manera, una industria es competitiva si sus empresas son rentables, si son capaces de competir en los mercados internacionales o si innovan constantemente productos y procesos, entre otras características.

La competitividad de la región —entendida como un territorio con estructuras económicas, sociales y políticas propias, fuerte cohesión interna y diferenciada de otras regiones dentro del país— también ha sido estudiada. En ésta, la competitividad está relacionada con la capacidad de incrementar el nivel de vida de sus habitantes, de generar incrementos sostenidos en productividad, de insertarse exitosamente en los mercados internacionales, entre otros (McFetridge, 1995). Para el objetivo de este estudio reviste especial interés el enfoque evolucionista, para el cual la competitividad de una región, y en especial su capacidad de innovar, no recae exclusivamente en las empresas, sino también en diversas organizaciones públicas y privadas, y en la fortaleza de las relaciones entre ellas (véase Cooke y otros, 1997; Howells, 1999; Carlsson y otros, 2002; Iammarino, 2005).²¹

El gráfico de la siguiente página lustra el enfoque adoptado en este capítulo. En primer lugar, la capacitación en la empresa, como se mencionó, es impartida y apoyada por organizaciones públicas y privadas. Tres tipos de organizaciones son de especial relevancia: a) universidades y colegios técnicos; b) dependencias gubernamentales, y c) organizaciones privadas. Las primeras, además de la formación de recursos humanos a través de programas escolarizados de enseñanza, ofrecen cursos cortos a las empresas. Dichos cursos pueden ser de interés general para una industria o un grupo de industrias y son impartidos por iniciativa propia de la organización académica, o responden a peticiones específicas de empresas y son diseñados de acuerdo con las necesidades particulares. El gobierno apoya la capacitación en la empresa por conducto de distintos mecanismos: incentivos fiscales, fondos de apoyo a la capacitación, escuelas públicas de enseñanza técnica y superior, legislación y supervisión de su cumplimiento, entre otros. Por último, las organizaciones privadas imparten cursos y prestan servicios de asistencia técnica relacionados con la identificación de necesidades de capacitación y evaluación de sus resultados. Los cursos que imparten pueden ser de carácter general —como los relacionados con certificaciones, normalización, motivación y métodos de organización de la producción— o de carácter técnico y específicos para una empresa o grupo de empresas.

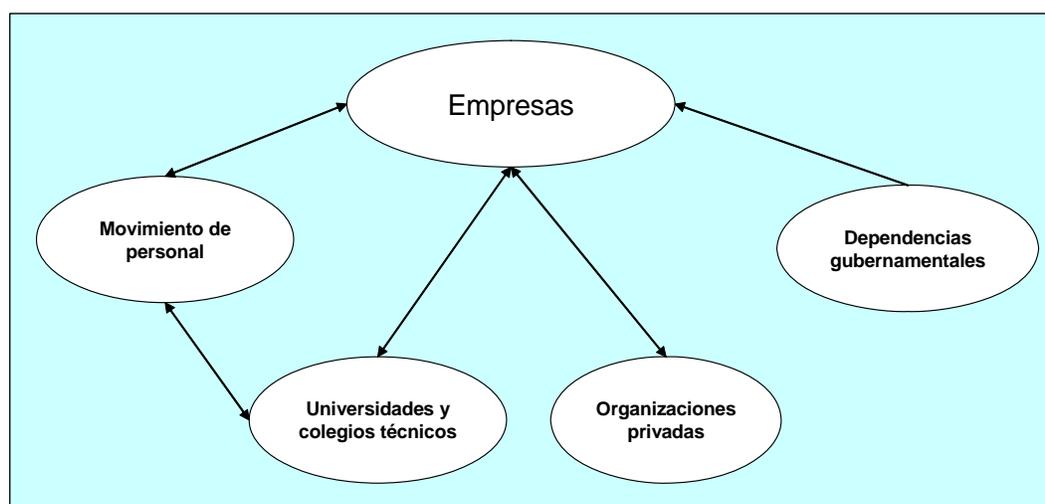
En segundo lugar, la capacitación impartida en las empresas puede tener efectos positivos en la competitividad de la región principalmente mediante la difusión de conocimientos. El gráfico también ilustra tres mecanismos importantes identificados por este estudio y que corroboran lo ya confirmado en la literatura relacionada con el tema. El primero es el movimiento de personal entre empresas de la misma o de diferente industria. Cuando un ingeniero, técnico u obrero se cambia a una nueva empresa se lleva consigo la capacitación y habilidades desarrolladas en el trabajo, los cuales pueden tener un impacto positivo en la competitividad de la nueva empresa que los contrata. Este personal capacitado también puede crear su propia empresa —lo que se conoce en la literatura como *spin-offs*—, usando los conocimientos adquiridos durante su experiencia laboral. El segundo mecanismo es la interacción de personal calificado de las empresas (ingenieros, técnicos, directivos) con universidades y colegios técnicos de la región. Además, los centros académicos suelen contratar profesores de medio tiempo que trabajan también en la industria. Estos profesores son capacitados y actualizados en nuevas tecnologías, lo que les permite adquirir conocimientos que posteriormente transmiten a sus alumnos. La impartición de cursos, así como la asistencia técnica, los proyectos de investigación conjunta, las pasantías de profesores en empresas, y otras modalidades, ofrece a las

²¹ Este enfoque corresponde a los sistemas regionales de innovación, que en fechas recientes ha tomado especial relevancia.

instituciones académicas nuevos conocimientos gracias a la interacción con personal de las empresas que ha sido previamente capacitado. El tercer mecanismo es la interacción del personal de las empresas con organizaciones privadas que prestan servicios a las primeras. La realización de proyectos conjuntos como capacitación y asistencia técnica permite que los conocimientos impartidos al personal de las empresas se transfieran al personal de las organizaciones privadas de apoyo a la industria.

Los mecanismos descritos *ut supra* son de especial relevancia en industrias de alta tecnología en países en desarrollo, en las que comúnmente predominan empresas transnacionales que operan con tecnología de punta o con tecnología más avanzada a la existente en empresas nacionales, así como en universidades, colegios técnicos y organizaciones privadas de apoyo al sector empresarial. En consecuencia, los conocimientos que primero son transferidos al personal de empresas transnacionales, a través de capacitación formal e informal, pueden convertirse en una importante fuente de actualización para el resto de la industria y en general de la economía local. Precisamente, el personal capacitado es un agente de diseminación a la economía receptora de conocimientos transferidos por empresas transnacionales.²² No obstante, es importante reconocer que estas derramas no son un efecto inmediato y directo. La evidencia empírica de diversos países en desarrollo muestra que las empresas transnacionales pueden operar en condiciones de enclave, con escasa vinculación con la economía local y con características productivas y tecnológicas muy básicas, lo que limita las derramas al resto de la región.

Gráfico

CAPACITACIÓN EN LA EMPRESA Y LA COMPETITIVIDAD DE LA REGIÓN

Fuente: Elaboración propia.

Para abordar los dos temas descritos en los párrafos anteriores se realizó trabajo de campo en dos países: Costa Rica y México. La investigación sigue un enfoque regional, es decir, el interés apunta a conocer las organizaciones y las relaciones entre ellas en un espacio geográfico específico. Esta dimensión tiene especial relevancia para este estudio debido a la importancia de la cercanía

²² Para mayor información sobre derramas tecnológicas de empresas multinacionales en la economía receptora, véase Grossman y Helpman (1991), Dunning (1994), Blomström y Kokko (1998) y Radosevic (1999).

geográfica para la interacción entre agentes. Como se ha hecho patente en un gran número de estudios empíricos, la intensidad de la interacción entre empresas y organizaciones como universidades, colegios técnicos y centros de investigación tiende a disminuir a medida que la distancia geográfica aumenta (Cantwell y Molero, 2003).

Como se mostró en el capítulo anterior, el impacto de la capacitación en la competitividad, así como las características de la primera, varían entre industrias. De las tres industrias seleccionadas para el análisis econométrico, la electrónica destaca por tener la mayor propensión a capacitar y por ser en la que la capacitación arroja el mayor retorno en términos de productividad. Por ello, se presenta como un caso interesante para estudiar el aspecto central de este documento —el impacto de la capacitación en la competitividad— así como para la extracción de recomendaciones de política.

Específicamente, el trabajo de campo se concentró en dos estudios de caso: la industria electrónica en Jalisco, México y la del Valle Central de Costa Rica. La industria electrónica²³ en México ha tenido un gran crecimiento en la última década y es una de las más grandes en el mundo en términos de producción.²⁴ Las exportaciones de esta industria superaron los 42.000 millones de dólares en 2004 y el número de plantas totalizaba 723, las cuales generaban 298.000 empleos directos (Padilla, 2005). La industria electrónica en Jalisco destaca por ser la más importante en el interior del país dentro de este sector²⁵ en términos de número de empresas, empleo generado y la mayor captación de inversión extranjera directa. Para el objetivo de esta investigación, Jalisco también se presenta como un caso de estudio interesante en México debido a su mayor desarrollo relativo institucional en materia de política industrial y de ciencia y tecnología, así como la fortaleza de su sistema de educación superior y técnica, y la mayor vinculación entre empresas, por un lado, y universidades, colegios técnicos y centros de investigación, por el otro (Padilla, 2005).

Por su parte, Costa Rica es con amplitud el país centroamericano con mayor presencia de empresas de la industria electrónica. A mediados de 2005 había más de 35 empresas de manufactura o ensamble de bienes electrónicos, que generaban alrededor de 12.000 empleos directos.²⁶ El valor total de las exportaciones de productos electrónicos en 2004 fue superior a 1.360 millones de dólares.

Cabe resaltar que en la cadena global de la industria electrónica, el eslabón de los dos países estudiados está predominantemente concentrado en actividades de ensamble, subensamble y manufactura. Son pocas las empresas que llevan a cabo las actividades de diseño, y menos aún las que hacen investigación y desarrollo. Recuérdese que las actividades mencionadas en último término son las más intensivas en conocimientos, demandan mayor capital humano y generan mayor valor agregado.

Los estudios de caso de las dos regiones se basan en una selección de organizaciones relacionadas con capacitación en la empresa. La identificación de las instituciones se hizo por medio de la literatura y de entrevistas con expertos del tema. Durante la visita a las dos regiones estudiadas se identificó a otras organizaciones importantes para el tema en cuestión. Además de empresas de la industria electrónica, se hicieron entrevistas en universidades y colegios técnicos, dependencias gubernamentales y organizaciones privadas. Dentro de estas organizaciones se entrevistó a los responsables de capacitación o a los responsables del área de electrónica.

²³ Los sectores comprendidos en la industria electrónica son: equipo de consumo, equipo de telecomunicaciones, equipo de cómputo, equipo industrial y médico, y componentes electrónicos. Para mayor información sobre los sectores comprendidos en la industria, véase *The Yearbook of World Electronics Data 2002-2003* (2002).

²⁴ De acuerdo con Reed Electronics Group, en 2003 la industria electrónica en México se ubicó en onceavo lugar mundial en términos de producción, atrás de Estados Unidos, Japón, China, República de Corea, Alemania, Reino Unido, la provincia china de Taiwán, Singapur, Malasia y Francia. Información en línea: www.reed-electronics.com

²⁵ Estados fronterizos como Baja California y Chihuahua concentran a un mayor número de empresas de la industria electrónica.

²⁶ Estimación propia con base en información de CINDE (Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo).

1. Capacitación y competitividad en la industria electrónica del Valle Central de Costa Rica

La industria electrónica en Costa Rica tuvo un fuerte crecimiento en la segunda mitad de la década de 1990. Aunque las primeras empresas se instalaron en los años ochenta, la llegada de Intel en 1997 incentivó el establecimiento de otras empresas multinacionales. Este crecimiento estuvo enmarcado en la estrategia del gobierno costarricense por atraer inversión extranjera directa en sectores de alta tecnología (Buitelaar, Padilla y Urrutia, 2000). En 2004, las exportaciones de la industria electrónica de Costa Rica sumaron 1.360 millones de dólares (21% de las exportaciones totales).²⁷ En términos de empleo, los 12.000 trabajadores directos contratados por la industria en 2004 representaron 5,2% del empleo total en el sector manufacturero.

La industria electrónica en Costa Rica está diversificada en varios sectores: equipo electrónico para la industria automotriz, equipo médico, componentes, equipo de telecomunicaciones y equipo industrial. En el sector de componentes destacan los microprocesadores debido a la presencia de Intel, pero también se producen o ensamblan transformadores, tarjetas de circuitos impresos e interruptores, entre otros. En términos de exportaciones y empleo, la industria está claramente dominada por Intel: en 2004 esta empresa dio trabajo a 2.300 obreros, aproximadamente 20% del total de la industria electrónica en el país, y exportó 1.200 millones de dólares, lo que representó 88% de las exportaciones totales de la industria electrónica y 19% de las exportaciones totales de mercancías de Costa Rica. Aproximadamente el 15% de las empresas en esta industria son de capital costarricense y el resto extranjeras. Por último, las empresas están concentradas en el Valle Central de Costa Rica (San José, Alajuela, Heredia y Cartago).

a) Estudios de caso de empresas

En primer lugar, es importante mencionar que los estudios de caso de empresa son incluidos en el análisis a nivel meso porque se analiza su relación con otras organizaciones establecidas en la región. Además, las actividades de capacitación que realizan reflejan de alguna manera las características productivas y tecnológicas de la región. En el trabajo de campo en Costa Rica se visitaron cinco empresas de la industria electrónica. Éstas fueron seleccionadas con apoyo de cámaras empresariales, que ayudaron a identificar empresas con políticas activas de capacitación.²⁸ Aquí se resume el caso de dos empresas, una multinacional y otra nacional, que son de especial interés para esta investigación. Para la realización del estudio se preparó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas con el objetivo de realizar entrevistas estructuradas con personal clave de la empresa. El cuestionario y la presentación del estudio de caso de las dos empresas están divididos en cuatro secciones: a) información general de la empresa; b) las políticas y actividades de capacitación; c) indicadores de competitividad, y d) vínculos con el entorno regional. En el cuadro 13 se resumen los principales hallazgos obtenidos.

i) Empresa A

La empresa A es un caso muy interesante de estudio debido a su política activa de formación de capital humano, no sólo en el interior de sus plantas, sino también en las comunidades donde tiene oficinas. Por conducto del programa de educación global, esta empresa tiene iniciativas en

²⁷ Estimación propia con datos de Intel (entrevista a personal de Intel) y Procomer (información en línea: www.procomer.com).

²⁸ Se agradece el apoyo brindado por Timothy Scott, Director Ejecutivo de AZOFRAS; Rodrigo Jiménez, Gerente de Capacitación y Consultorías de la Cámara de Industrias de Costa Rica, y Lucía Gross, Gerente del Sector Electrónica de CINDE, por su apoyo en la identificación de las empresas y en la gestión de la entrevista.

todos los niveles de formación. En Costa Rica, la empresa A comenzó operaciones a fines de los años noventa. Las actividades principales en septiembre de 2004 eran el ensamble y prueba de componentes microelectrónicos.

Cuadro 13
ESTUDIOS DE CASO DE EMPRESAS EN COSTA RICA

Empresa	Origen del capital	Detección de necesidades de capacitación	Intensidad de capacitación	Características de la capacitación	Impacto en competitividad
Empresa A	Estados Unidos	Mecanismos formales de detección. Se evalúan competencias y habilidades del personal, y se contrastan con planes de expansión y cambios tecnológicos	10% del tiempo empleado (meta anual, pero no se tiene un indicador de la capacitación real)	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de desarrollo que comprende tres etapas: orientación inicial, integración a la cultura de la empresa y desarrollo. - La capacitación se intensifica con la introducción de nuevas tecnologías. - 90% con recursos internos. - Capacitación externa asociada con reparación y manejo de maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Calidad de los productos 2. Capacidad de innovar productos y procesos
Empresa B	Costa Rica	De manera informal, los gerentes e ingenieros detectan las necesidades	30 horas por empleado al año	<ul style="list-style-type: none"> - La capacitación ha aumentado a raíz de la certificación. - Debido a la alta mezcla de productos y el continuo cambio en las líneas de producción, la capacitación está muy ligada a la realización de nuevas tareas. - 85% con recursos internos. - Capacitación externa asociada con reparación y manejo de maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Calidad 2. Eficiencia: menores retrabajos y rechazos

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENESTYC (2001).

La empresa A tiene planes y programas de capacitación bien documentados. En septiembre de 2004 contaban con un departamento de entrenamiento y desarrollo organizacional interno formado por 5 personas de tiempo completo. La empresa detecta por medio de mecanismos formales (evaluaciones de competencias y habilidades del personal) las necesidades de capacitación. Estos mecanismos permiten identificar las necesidades de los recursos humanos en el mediano y largo plazo de acuerdo con los planes de expansión o cambio tecnológico, y éstas son evaluadas contra las capacidades actuales. Como resultado se diseñan planes de capacitación que permitan cerrar la brecha entre capacidades y necesidades futuras.

Esta empresa tiene un modelo de capacitación en el que se asigna el 10% del tiempo del empleado a capacitación formal e informal. La meta anual está muy por encima del número promedio de horas impartido en la industria electrónica en México, de la cual se tiene información. Sin embargo, no fue posible obtener el indicador real de horas hombre promedio ofrecidas. El programa de desarrollo de personal comprende tres etapas: la orientación inicial, la integración a la cultura de la empresa y el desarrollo. Las características y contenido de esta última etapa varían dependiendo del nivel ocupacional del empleado. Sin embargo, aunque el contenido varía no se

privilegia a grupo alguno en cuanto a la intensidad de la capacitación (horas de capacitación recibida). El contenido e intensidad de la capacitación tampoco varía de acuerdo con el género.

Además del programa de desarrollo del personal, la capacitación se intensifica cuando se introducen nuevos productos o nuevas tecnologías. Generalmente se selecciona entre el personal a los jugadores clave en la implantación de las nuevas tecnologías (los ingenieros y técnicos a cargo de la nueva tecnología). Éstos son enviados a otros países, comúnmente a otras plantas en Estados Unidos, donde adquieren nuevos conocimientos y habilidades. El siguiente paso es que a su regreso a la planta de Costa Rica, estos jugadores clave transmitan los conocimientos adquiridos al resto del personal. También se reciben expertos provenientes de otras plantas de la empresa multinacional para dar la capacitación asociada a las nuevas tecnologías.

En cuanto al contenido de los cursos, algunos como los de motivación, seguridad e higiene, los relacionados con procesos de certificación y la operación de computadoras, son impartidos a todos los empleados. Los relacionados con control de calidad; implantación de métodos de organización de la producción (por ejemplo, six sigma, manufactura esbelta o justo a tiempo); manejo de materiales, herramientas, equipo y maquinaria, así como reparación de equipo y maquinaria, están dirigidos a ingenieros, técnicos y obreros. En sentido contrario, los cursos sobre aspectos administrativos y contables son impartidos al personal directivo y administrativo.

Aproximadamente el 90% de los cursos se imparten con recursos internos, pero si los conocimientos son muy especializados se contratan agentes externos a la empresa. El caso más común es la capacitación sobre manejo y reparación de maquinaria, la cual es brindada por el proveedor respectivo. También se subcontratan algunos cursos en los cuales organizaciones privadas han desarrollado metodologías propias o experiencia sólida. Estos cursos son predominantemente de carácter general, por ejemplo motivacionales, o conceptos comunes como hábitos de la gente eficiente o las cinco “s”.

En cuanto a la competitividad de la empresa, las siguientes líneas describen dicha competitividad expresada en términos de crecimiento en volumen y ventas, exportaciones, calidad del producto, salarios e innovación. El volumen de producción ha aumentado de manera constante desde que iniciaron operaciones en Costa Rica. El número de empleados tuvo un ligero retroceso en 2002, pero en 2003 y 2004 se expandió y se esperaba también un crecimiento en 2005.

El 100% de su producción ha sido exportada en todos los años en que la empresa A ha operado en Costa Rica. La producción se manda principalmente a un centro de distribución en Estados Unidos, desde donde se envía a los clientes. La empresa A tiene una política muy estricta de calidad. Uno de los objetivos de la capacitación es garantizar que los productos sean elaborados de acuerdo con las especificaciones y estándares de la compañía. En este sentido, la capacitación no se da para mejorar la calidad de los productos, sino para asegurarse de que éstos cumplan con los estándares de calidad. Los salarios de esta empresa para todos los niveles ocupacionales están en el promedio de la industria. Los aumentos salariales están asociados con el desempeño del empleado. La capacitación tiene un impacto indirecto en los aumentos salariales, debido a que permite realizar nuevas y mejores funciones. Con relación a las capacidades de innovación, aunque se reciben de la casa matriz las especificaciones del producto, en Costa Rica se han hecho mejoras al producto, además de que esta empresa tiene un equipo de diseño que está trabajando en la creación de nuevas tecnologías. También han realizado mejoras importantes en proceso, principalmente encaminadas a adaptar y mejorar la maquinaria para que incrementen la productividad.

A manera de resumen, la capacitación ha tenido el mayor impacto en la calidad de los productos, el ambiente de trabajo, y la capacidad de innovar productos y procesos. En segundo término se cuenta el aumento en la productividad de los empleados. Si bien el 100% de la producción se exporta por decisión estratégica de la casa matriz, la capacitación es central para asegurar la alta calidad de los productos. La decisión de la empresa A de tener una planta en Costa

Rica está influenciada de manera importante por los menores costos relativos de factores en comparación con Estados Unidos. Sin embargo, para la empresa A la calidad e innovación son elementos centrales, los cuales están asociados a una competitividad real o robusta.

En cuanto a la relación con el entorno, la empresa A mantiene una gran cantidad de vínculos con organizaciones locales establecidas en el Valle Central de Costa Rica. De acuerdo con los entrevistados, tiene vínculos con las principales universidades públicas (Universidad de Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Nacional) y con un gran número de colegios técnicos. El principal tipo de vínculo se da mediante las prácticas profesionales que los alumnos de dichas instituciones académicas realizan en la empresa A. Esta empresa también acude a universidades y colegios técnicos en búsqueda de cursos específicos para su personal. Inclusive han desarrollado cursos de capacitación de manera conjunta en temas como el desarrollo de estructuras microelectrónicas. También han hecho uso del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) para cursos relacionados con cuestiones técnicas. Por parte de cámaras empresariales u otras organizaciones del sector privado, la empresa A ha recibido capacitación en temas administrativos, fiscales y contables, pero no en cuestiones relacionadas con tecnología de producto o proceso. El principal apoyo que han recibido del sector público provino de la Promotora de Comercio Exterior (Procomer) en materia de comercio exterior y del ya mencionado INA. Por último, son muy pocos los empleados que han renunciado a la empresa A para poner su propia empresa, y los que lo han hecho se han dedicado a actividades no relacionadas (bienes raíces, comercio, y otras).

ii) Empresa B

La empresa B es de capital 100% costarricense e inició operaciones a mediados de los años ochenta. Se especializa en el ensamble de productos electrónicos como tarjetas de circuitos impresos y arneses, los cuales son usados en una gran variedad de bienes finales.

No cuenta con programas formales de capacitación, la cual está en función directa de las actividades de producción que se presenten. Las necesidades de capacitación son detectadas por la gerencia de producción y los ingenieros que están en contacto directo con las líneas de producción. Cuando se reciben los pedidos de parte del cliente, la gerencia de producción identifica si se cuenta con los recursos humanos adecuadamente calificados y se imparten los conocimientos requeridos. Además, la empresa cuenta con un programa de inducción para los nuevos empleados.

La capacitación se da de manera formal e informal. Antes de iniciar el ensamble de un nuevo producto se capacita a los obreros; primero se interrumpe su trabajo en la línea de producción y luego se les capacita en la propia línea de producción. Comúnmente los ingenieros son enviados con los clientes para que los capaciten, para que luego difundan los conocimientos entre el resto del personal. El promedio de capacitación por empleado al año es de 30 horas, cantidad que está por encima del promedio de la industria electrónica en México, de la cual se tiene información. La empresa B tiene una alta mezcla de productos, por lo que la mayoría de la capacitación se concentra en el conocimiento de actividades específicas relacionadas con nuevos productos. Las actividades de capacitación han aumentado en los últimos dos años a partir de que obtuvieron la certificación.

Aproximadamente, 85% de la capacitación se da con recursos internos. Se ha recurrido a contratar agentes externos con conocimientos especializados para que impartan cursos, principalmente los relacionados con operación de la maquinaria y equipo. Los resultados de la capacitación son evaluados a través de índices de calidad de producto y de mantenimiento de la maquinaria. El contenido de la capacitación varía de acuerdo con el nivel del empleado. La capacitación sobre manejo de materiales, y manejos y reparación de herramientas y maquinaria está dirigida a ingenieros y técnicos. Por su parte, el personal administrativo recibe capacitación sobre aspectos contables, administrativos y fiscales, mientras que los directivos e ingenieros son capacitados en temas relacionados con la implementación de métodos de organización de la producción. La capacitación en seguridad e higiene, control de calidad, certificaciones y cursos

motivacionales es recibida por todo el personal. Cursos sobre operación de computadoras son impartidos a todos los niveles, con excepción de los obreros. El contenido o duración de los cursos no varía de acuerdo con el género.

En cuanto a la competitividad de la empresa, las ventas totales han variado mucho en los últimos años debido principalmente al cambio en el tipo de productos que han ensamblado. Un mejor indicador del tamaño y crecimiento de la empresa es el número de empleados. Éste se ha reducido de manera importante: en 1996 empleaban alrededor de 350 personas; 175 en 2000, y 70 en 2005. Factores externos a la empresa, como la mayor competencia de otros países y el encarecimiento relativo del costo de los factores en Costa Rica, han tenido un impacto negativo en el tamaño de la empresa (medido por el número de empleados).

El 100% de la producción es y ha sido tradicionalmente exportada. Sus clientes son empresas localizadas en el extranjero, principalmente en Estados Unidos, o algunos clientes en Costa Rica que exportan de manera indirecta los componentes. La calidad del producto ha mejorado de manera importante en los últimos años, sobre todo a raíz de la certificación. Ésta se ha convertido en un requerimiento para poder vender a sus clientes. De acuerdo con la entrevista realizada, los salarios que paga la empresa son superiores al promedio en la región, pero hay que tomar en cuenta que la empresa está localizada en una zona de alto desempleo de trabajadores no calificados. A nivel de empleado, la capacitación está asociada a aumentos salariales, pues es un elemento muy importante para desarrollar habilidades y adquirir conocimientos. Respecto de las capacidades de innovación, la empresa B no modifica ni mejora los productos. La empresa recibe las especificaciones del cliente y el compromiso es ensamblarlos de acuerdo con éstas. Sin embargo, hacen modificaciones incrementales en procesos y maquinaria encaminadas a reducir costos de producción, incrementar la calidad y mejorar la seguridad de los operarios.

En resumen, el principal impacto de la capacitación ocurre en calidad y productividad: se han disminuido considerablemente los reprocesamientos y rechazos de productos. En segundo lugar, la capacitación ha tenido un impacto positivo al mejorar el ambiente de trabajo (relaciones entre el personal, satisfacción con la empresa, motivación, y otros factores). De manera indirecta, la mayor calidad del producto y la eficiencia productiva les ha permitido competir mejor en mercados internacionales. Por el contrario, la capacitación ha tenido poco impacto en innovación. La empresa B da gran importancia a la calidad, la cual es un elemento central en la industria electrónica. Sin embargo, su competitividad también está basada en los menores costos relativos de producción. En consecuencia, esta estrategia mezcla aspectos de competitividad real y espuria. Un mayor enfoque en innovación y en actividades de mayor valor agregado le permitiría transitar hacia una mayor competitividad real.

La empresa B tiene pocos vínculos con organizaciones públicas y privadas de apoyo a la capacitación, de modo que no ha hecho uso de universidades ni colegios técnicos para dar capacitación a sus empleados. El principal vínculo se establece mediante las prácticas profesionales de los estudiantes, además de que han recibido asistencia técnica del ITCR. Tampoco han logrado apoyo de cámaras empresariales u otras organizaciones privadas locales para fortalecer su estrategia de capacitación. Por último, no se tenía conocimiento de personas que hubieran renunciado a la empresa B para poner su propia empresa, pero sí es común que lo hagan para emplearse en otras empresas de la misma industria.

b) Entorno organizacional de apoyo a la capacitación

i) Universidades y colegios técnicos

Además de la formación de recursos humanos a nivel técnico y superior, las universidades y colegios técnicos ofrecen cursos de capacitación a las empresas, que pueden estar abiertos al público en general, o diseñados para satisfacer las necesidades de una empresa en particular. Ciarli y Giuliani (2004) identificaron que la Universidad de Costa Rica (UCR), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y la Universidad Nacional son las instituciones académicas que mayores vínculos han desarrollado en cuanto a capacitación con empresas de la industria electrónica. En esta investigación se entrevistó a representantes de las dos universidades con mayores vínculos con la industria electrónica: la UCR y el ITCR.

La UCR ofrece programas de bachillerato, licenciatura y maestría en el área de electrónica. Brinda cursos cortos al personal que trabaja en las empresas, principalmente a técnicos, pero también a ingenieros. Los temas son diversos y dependen de la especialización de la industria en la región. Recientemente han impartido cursos en optoelectrónica, tecnologías láser y fibra óptica. El contenido de algunos cursos es definido de manera conjunta con empresas que solicitan apoyo en temas específicos, pero la UCR también ha desarrollado cursos de interés general para la industria, que están a cargo de profesores de la universidad, quienes se actualizan continuamente. Empresas multinacionales como CISCO e Intel apoyan las actividades de actualización de los docentes a través de conferencias y apoyo financiero para que asistan a cursos en el extranjero.

Por su parte, el ITCR ofrece una carrera técnica, licenciatura y maestría en el área de electrónica. El programa de doctorado está en fase de aprobación y tendrá un enfoque hacia la investigación aplicada. Además, ofrecen cursos generales abiertos al público, los cuales no otorgan grados de educación técnica o superior y están enfocados a aspectos técnicos de la industria, en temas como: telemática, electrónica industrial, electrónica del automóvil, y otros similares. El ITCR tiene mucho reconocimiento entre las empresas establecidas en Costa Rica, por lo que hay una gran demanda por los cursos. Estos cursos generales están orientados a gente que trabaja, por lo que se imparten por la noche o en los fines de semana. Los cursos responden a demandas y necesidades específicas de empresas, pero también por iniciativa del Instituto Tecnológico. A través de estudios de mercado, información obtenida por medio de relaciones informales y de información generada por otras instituciones como el Consejo Nacional de Rectores, el ITCR identifica los temas que serían de mayor interés respecto de los cursos cortos.

Los colegios universitarios imparten educación técnica. Dependen del ministerio de educación pública, pero son de carácter semiautónomo. En el trabajo de campo de esta investigación se entrevistó al Colegio Universitario de Alajuela (Cuna). El Cuna ofrece programas de educación formal, los cuales tienen una duración de dos años y otorgan un grado académico. Dos de ellos están relacionados directamente con el área de electrónica: carrera corta en electrónica y en electromecánica. El Cuna también ha brindado cursos cortos orientados a la industria electrónica, en temas como fibra óptica, electrónica básica y electromagnetismo. Estos cursos cortos se dan bajo dos modalidades: capacitación contratada por una empresa de acuerdo con sus necesidades y cursos libres diseñados por el colegio, abiertos para el público en general. Los entrevistados comentaron que actualmente las empresas están solicitando principalmente cursos de carácter general como liderazgo e idiomas, entre otros.

ii) Gobierno

Las iniciativas de apoyo a la capacitación en Costa Rica se concentran en las actividades del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), que es el ente rector del Sistema Nacional de Capacitación y Formación Profesional. El INA es una institución de formación profesional que se financia con un impuesto de 1% sobre la planilla de las empresas. Está dividido en 12 núcleos de especialización productiva, uno de ellos es el del sector eléctrico que incluye electricidad, electrónica, telemática y

refrigeración. El INA ofrece varios servicios de educación y capacitación: carreras cortas de dos años de tiempo completo; cursos de actualización en horario nocturno; y cursos cortos para gente que trabaja. Estos últimos se imparten en el INA o en la empresa que los solicita. En el área de electrónica se imparten aproximadamente 120 cursos al año para gente que trabaja y cada curso tiene una asistencia promedio de 15 alumnos. Más del 90% de los cursos que ofrece el INA en el área de electrónica son con recursos humanos propios, pero en ocasiones subcontratan especialistas en ciertos temas.

Por otra parte, a través del Programa de Centros Colaboradores, el INA establece acuerdos con empresas que le permiten: capacitar en aspectos metodológicos a los empleados que a su vez fungirán como instructores; avalar los programas que se diseñen para la atención de necesidades específicas de la empresa; brindar seguimiento y asesoría en el desarrollo de las acciones formativas, y certificar todas las acciones que se desarrollen en el marco de este programa. El INA no regula ni influye en las actividades de capacitación en las empresas, las cuales tienen completa autonomía para definir su estrategia de capacitación y pueden acudir al INA en caso de que necesiten apoyo. Por último, el INA tiene un departamento de “Asesoría de la mujer”, cuya misión es promover y garantizar la igualdad de género, y sus actividades están dirigidas a buscar la integración de mujeres a los programas del INA, así como asesorar a las distintas áreas de esa institución para que sus programas incorporen aspectos de género en cuestiones como los horarios y contenidos.²⁹

iii) Organizaciones privadas

En Costa Rica existen diversas organizaciones que apoyan la estrategia de capacitación de las empresas. Durante esta investigación se entrevistó a cinco de ellas, las cuales fueron seleccionadas con base en la información publicada en estudios previos sobre innovación y formación de recursos humanos en Costa Rica (Buitelaar, Padilla Pérez y Urrutia-Álvarez, 2000; Ciarli y Giuliani, 2004) y la asesoría de expertos en la materia. Las organizaciones entrevistadas se clasifican en cámaras empresariales y organizaciones de asistencia técnica. Ninguna de estas organizaciones ofrece servicios exclusivos o especializados a la industria electrónica, pero algunas de las empresas de esta industria son sus clientes.

La Cámara de Industrias de Costa Rica ofrece servicios de capacitación a sus agremiados en diversos temas relacionados con tecnologías de organización de la producción. Estos cursos están dirigidos principalmente a mandos medios y superiores en temas como manufactura esbelta, seis sigma, costos industriales y mejoramiento de supervisores. También ofrecen cursos en temas específicos de tecnologías de información o medición. Parte de estos cursos son impartidos por consultores especializados que la Cámara subcontrata, lo que les permite ofrecer una gran amplitud de servicios. En muchas ocasiones los cursos de capacitación están combinados con servicios de asesoría técnica a las empresas.³⁰ Por su parte, la Asociación de Empresas de Zonas Francas de Costa Rica (Azofras) ofrece servicios de intermediación para sus agremiados. Cuando éstos requieren apoyo, sobre todo en conocimientos generales (contables, administrativos, fiscales, y otros) acuden a Azofras, la cual los pone en contacto con empresas que puedan proporcionar el servicio requerido.³¹

El segundo tipo de organizaciones son las que ofrecen asistencia técnica a las empresas. Las tres organizaciones entrevistadas reflejan un panorama de la diversidad de servicios de capacitación con que pueden contar las empresas. El Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (Inteco) imparte cursos a las empresas en las áreas de normas técnicas y de estandarización, en las modalidades de cursos abiertos para el público o dirigidos a una empresa, en particular que contrate

²⁹ Para mayor información de las actividades del INA, véase www.ina.ac.cr.

³⁰ Para mayor información, véase www.cicr.com.

³¹ Para mayor información, véase www.azofras.com.

el servicio. El Inteco ofrece también otros servicios como asistencia técnica y normalización.³² Por otra parte, el Centro de Gestión Tecnológica (CEGESTI) brinda una gran variedad de servicios a las empresas costarricenses, entre los que destacan gestión de calidad, gestión ambiental, gestión financiera, planificación estratégica y gestión de la innovación. La capacitación se enmarca dentro de una oferta integral de servicios. Ofrecen cursos abiertos al público y cursos a la medida de empresas. Su mercado principal son las pequeñas y medianas empresas y el contenido es de carácter general: certificaciones, mejora de procesos, normas sectoriales, etc.³³ Por último, el Centro Regional para la Productividad (Cefof)³⁴ ofrece cursos de capacitación en administración de calidad, tecnologías de información, administración de la producción y gestión ambiental, y gestión empresarial. También imparte cursos técnicos especializados para las industrias textil, alimentos y metalmecánica.³⁵ Al igual que las organizaciones anteriores, los servicios de capacitación se enmarcan en programas integrales de asistencia a las empresas.

c) Impacto de la capacitación en la empresa en la competitividad de la región

Como se ilustra en los estudios de caso de empresas, al personal de todos los niveles se lo capacita de continuo en tecnologías de punta. Estos conocimientos se difunden al resto de la economía local por conducto de los distintos mecanismos descritos al principio de este capítulo. Esta sección se concentra en dos mecanismos centrales: vínculos entre centros académicos, organizaciones privadas y empresas, y el movimiento de personal.

En el caso de la industria electrónica en Costa Rica, la interacción entre universidades y colegios universitarios con las empresas está concentrada en las prácticas profesionales que realizan los alumnos. Los programas de ingeniería y educación técnica contemplan que el estudiante pase un tiempo en las empresas realizando proyectos vinculados con su carrera, a fin de adquirir experiencia práctica y conocimientos de tecnologías avanzadas. Como se mencionó, los centros académicos ofrecen cursos de capacitación a las empresas en aspectos tecnológicos. Las actividades de asistencia técnica y aún más los proyectos conjuntos de investigación, son una práctica poco difundida.³⁶

Gracias a estas actividades, las universidades y centros técnicos obtienen conocimientos para actualizar los programas de enseñanza y el contenido de las materias, además de significar una importante fuente de actualización para el personal docente. Un número importante de ingenieros de la industria trabajan como profesores de tiempo parcial en universidades y colegios técnicos. La capacitación que éstos reciben en la empresa es fundamental para adquirir nuevos conocimientos, los cuales son a su vez transmitidos a los alumnos. De manera similar, las actividades de capacitación y asistencia técnica que llevan a cabo las empresas son una entrada a tecnologías de punta.

Los casos del ITCR y la UCR arrojan información interesante para esta investigación. Los vínculos principales con las empresas de la industria electrónica se efectúan por medio de prácticas profesionales, debido a que los estudiantes de ambas universidades están obligados a hacerlas. Intel es la que más alumnos recibe, pero también lo hacen otras empresas de la industria electrónica como Sawtek y Trimspot. En la UCR aproximadamente la mitad de los profesores trabaja en la industria electrónica, algunos de ellos inclusive son gerentes de planta, mientras que en el ITCR todos los profesores, con excepción de uno, trabajan de tiempo completo en la academia. Las universidades reciben muchas sugerencias de las empresas para mejorar el plan de estudios e

³² Para mayor información, véase www.inteco.or.cr.

³³ Para mayor información, véase www.cegesti.org.

³⁴ El Centro Regional para la Productividad conservó el acrónimo de su anterior nombre: Centro de Formación de Formadores.

³⁵ Para mayor información, véase www.cefof.ac.cr.

³⁶ Véase Ciarli y Giuliani (2004) para resultados más detallados al respecto.

incorporar nuevas tecnologías. En efecto, cuando Intel se estableció en Costa Rica trabajó con las universidades de la región para hacer modificaciones a los planes de estudio a fin de atender mejor las demandas de la industria. Sin embargo, la relación no es tan sólida en actividades de investigación y desarrollo. Han realizado proyectos de investigación aplicada con empresas, pero no es algo que hagan de manera continua. En materia de asistencia técnica, el ITCR presta servicios a la industria en diversas áreas como calibración de equipo, optimización de líneas de producción, cumplimiento de estándares ISO, entre otros.

El movimiento de personal entre empresas de la industria electrónica en apariencia no es muy importante de acuerdo con la información recabada en el trabajo de campo, ya que la tasa de rotación es menor al 10% anual, según las empresas entrevistadas. Sin embargo, la llegada de nuevas inversiones siempre genera movimientos entre el personal, como lo demuestra el caso de Intel, que al instalarse en Costa Rica atrajo un gran número de ingenieros y técnicos.

Por último, son pocos los casos de empresas costarricenses creadas por emprendedores que adquirieron conocimientos y habilidades en plantas de la industria electrónica. Como ya se mencionó, el número de empresas locales es reducido. La plática con la incubadora de empresas de una de las universidades públicas ayudó a identificar algunos de los obstáculos que existen para establecer nuevas empresas en la industria electrónica. La incubadora recibe muy pocas solicitudes de proyectos relacionados con la electrónica, siendo los más comunes los de *software*, páginas web y administración de procesos. Entre los alumnos se ha detectado un interés por crear proyectos relacionados con la electrónica, pero la mayor parte no pasan de ser iniciativas. Además de la fuerte inversión y alto riesgo que caracteriza a esta industria, los emprendedores tienen un alto costo de oportunidad, pues cuando inician un proyecto atractivo las grandes empresas los identifican y les hacen buenas ofertas de trabajo, por lo que terminan abandonando el proyecto.

2. Capacitación y competitividad en la industria electrónica de Jalisco

La industria electrónica en Jalisco tuvo un repunte importante en 2004, después de la contracción sufrida en 2002 y 2003. Cifras preliminares indican que 2005 también sería un año de crecimiento. En términos de exportaciones, la industria electrónica en Jalisco tuvo una continua expansión entre 1995 y 2001, al pasar de 2.300 millones de dólares en 1995 a 10.529 millones en 2001. En 2002 y 2003, las exportaciones disminuyeron de manera importante, y se ubicaron en 7.872 millones de dólares en 2003. Se espera que 2005 se cierre con una cifra superior a los 11.000 millones de dólares.³⁷ Las exportaciones de productos electrónicos representaron 69% de las exportaciones totales del estado de Jalisco en 2004. Por último, las exportaciones de la industria electrónica de Jalisco significaron 24% de las exportaciones totales de México de la misma industria en 2004.

La industria electrónica en Jalisco está concentrada en los sectores de computadoras personales y telecomunicaciones, pero en 2004 y 2005 estaban adquiriendo importancia nuevos sectores como la electrónica automotriz y el equipo médico. Grandes empresas multinacionales de capital estadounidense y europeo dominan la industria. Las principales empresas líderes de marca, en términos de empleo, son Siemens, IBM y HP. Jalisco destaca en México por ser el estado con el mayor número de manufactureros por contrato:³⁸ a fines de 2004 había 11, los cuales generaban más de 18.000 empleos directos. Siete de los 15 manufactureros por contrato más grandes del mundo tienen subsidiarias en Jalisco: Flextronics, Solectron, Sanmina-SCI, Jabil Circuit,

³⁷ Información y estimaciones de Cadena Productiva de la Electrónica, A.C. (Cadelec).

³⁸ Los manufactureros por contrato son proveedores de servicios de manufactura con presencia global y cuyos principales clientes son las empresas de marca que diseñan y comercializan los productos electrónicos.

Benchmark Electronics, Universal Scientific Industrial, Pemstar y Vogt Electronic. La industria electrónica en Jalisco también se caracteriza por la presencia de casas de diseño de capital nacional y algunas de capital extranjero. A fines de 2004 había 15 casas de diseño y elaboración de prototipos de componentes y productos electrónicos, así como del *software* necesario para que operen (conocido como *software* embebido) (Padilla, 2005).

a) Estudios de caso de empresas

En Guadalajara se entrevistó a dos empresas de la industria electrónica, cuyas actividades de capacitación y su impacto en la competitividad se presentan a continuación. Al igual que para Costa Rica, las empresas fueron seleccionadas con ayuda de cámaras empresariales por tener una política activa de capacitación. En el cuadro 14 se resumen los dos casos de estudio.

i) Empresa C

La empresa C provee servicios de manufactura electrónica y tiene plantas en diversos países.³⁹ Ofrece servicios de manufactura y ensamble de productos y componentes electrónicos como tarjetas de circuitos electrónicos, arneses, cables de fibra óptica, entre otros. La planta de Guadalajara inició operaciones en 1989.

La empresa C tiene programas de capacitación bien documentados. Cuenta con varias certificaciones internacionales que exigen realizar capacitación continua, actividad que la empresa desarrolla en forma muy activa. La empresa cuenta con mecanismos formales para detectar las necesidades de capacitación, los cuales diferencian entre el personal directo (los que están en el piso de producción y tienen contacto directo con el producto) e indirecto. Para los primeros se cuenta con la descripción detallada de funciones o tareas que deben realizar, y mediante evaluaciones periódicas se detectan las habilidades y conocimientos que deben ser reforzados. Para el personal indirecto —directivos, personal administrativo, ingenieros y técnicos— se cuenta con un sistema de competencias laborales. Los empleados son evaluados para detectar las brechas entre las competencias deseadas y las actuales, y así diseñar el programa de capacitación.

Cada empleado directo recibe en promedio 35 horas de capacitación al año, mientras que los indirectos obtienen en promedio 25 horas anuales. Ambas cifras se ubican por arriba del promedio de la industria electrónica en México, de acuerdo con los datos de Enestyc. La gran mayoría de la capacitación impartida al personal directo es informal o en el trabajo, la cual está a cargo de los ingenieros, los técnicos o los supervisores. En cuanto al contenido de los cursos, los relacionados con motivación, seguridad e higiene, control de calidad, certificaciones y sistemas modernos de producción (manufactura esbelta y justo a tiempo) son enseñados a todos los niveles ocupacionales. El personal administrativo participa en cursos de aspectos contables y fiscales; técnicos y obreros sobre manejo de herramientas, equipo y maquinaria; y los ingenieros y técnicos sobre reparación de herramientas, equipo y maquinaria. La operación de computadoras y programas computacionales se enseña a todos los niveles, con excepción de los obreros. El contenido o duración de los cursos no hace distinción de género.

³⁹ En los últimos años, la industria electrónica global ha experimentado el surgimiento de redes globales de producción, las cuales comprenden transacciones y mecanismos de coordinación intra- e inter-empresa, al vincular a las empresas multinacionales con sus propias subsidiarias, filiales e inversiones conjuntas con subcontratistas, proveedores, prestadores de servicios y socios en alianzas estratégicas (Ernst y Kim, 2001). Estas redes están caracterizadas por estratos jerárquicos de participantes. Ernst y Kim (2001) distinguen dos clases principales de participantes: los estandartes globales y los proveedores. A su vez, pueden distinguirse dos tipos de estandartes globales: i) líderes globales de marca como IBM, HP o Dell, y ii) manufactureros por contrato como Solectron, Flextronics o Jabil Circuits, los cuales establecen sus propias redes globales de producción para proveer componentes y productos a los líderes globales de marca. Para mayor información, véase Padilla (2005).

Cuadro 14
ESTUDIOS DE CASO DE EMPRESAS EN GUADALAJARA

Empresa	Origen del capital	Detección de necesidades de capacitación	Intensidad de capacitación	Características de la capacitación	Impacto en competitividad
Empresa C	Estados Unidos	Mecanismos formales de detección. Se evalúan competencias y habilidades del personal y se detectan las que tienen que ser reforzadas.	35 horas al año para personal directo y 25 para indirecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de educación media abierta e inglés. - Capacitación formal que distingue las distintas formas de aprendizaje. - 95% con recursos internos para personal directo; sólo 15% para personal indirecto. - Capacitación externa de proveedores de equipo y maquinaria y cursos de métodos de organización de la producción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calidad de los productos. 2. Productividad del personal.
Empresa D	Estados Unidos	Mecanismos formales. Detección a través de sistema de competencias laborales, basado en evaluación de superiores.	80 horas al año.	<ul style="list-style-type: none"> - Programas globales y locales de capacitación. - Sistema de Intranet que administra el sistema de competencia, al cual tiene acceso el personal a todos los niveles. - Capacitación a través de Intranet. - 60% de la capacitación se hace con recursos externos, pues son proveedores globales que dan el mismo servicio en todas las subsidiarias. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calidad del servicio. 2. Competitividad de la subsidiaria ante otras subsidiarias de la misma multinacional.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENESTYC (2001).

La empresa C ofrece programas de educación abierta en los niveles de secundaria y preparatoria, así como cursos de inglés. Los empleados que no cuentan con estos estudios asisten de manera voluntaria a cursos gratuitos que tienen lugar los sábados o después de la jornada laboral. En los últimos años se han registrado cambios importantes en la estrategia de capacitación, motivados por decisiones internas de la compañía para mejorar eficiencia y calidad. La metodología de competencias mencionada anteriormente fue introducida hace dos años y se está trabajando para extenderla también al personal directo. Otro cambio importante es la introducción de una nueva metodología para la capacitación formal (en aulas), la cual distingue entre las diversas formas en que se aprenden nuevos conocimientos.

La gran mayoría de la capacitación al personal directo se hace con recursos internos (aproximadamente, 95%). Por el contrario, sólo 15% de la capacitación al personal indirecto se hace con recursos internos. Esto se debe a que la empresa no tiene muchos de los conocimientos que requieren los segundos, como cursos de sistemas de tecnología de información, cuestiones contables y fiscales, métodos modernos de organización de la producción (seis sigma, manufactura esbelta, justo a tiempo, y otros). El personal directo e indirecto también recibe capacitación externa en cuestiones de manejo de maquinaria y equipo, la cual es impartida por el mismo proveedor de la maquinaria o en ocasiones por ingenieros expertos de la misma multinacional que trabajan en plantas localizadas en otros países. La razón por la que se acude a capacitadores externos es porque se trata de conocimientos especializados que la empresa no posee. Se han utilizado los siguientes capacitadores externos: universidades, empresas privadas, y proveedores de equipo o componentes. Por último, los resultados de la capacitación son evaluados continuamente. Previo a su capacitación, se evalúa al empleado, y al terminar de nuevo, así como 15 días después de ser capacitado. Las evaluaciones de desempeño también están dirigidas a conocer el impacto que ha tenido la capacitación en las actividades diarias del empleado.

En cuanto a los indicadores asociados a competitividad de la empresa, los niveles de producción y empleo han variado mucho en los últimos años, debido a los ciclos mundiales de la industria electrónica, más que a condiciones internas de la empresa. En octubre de 2005 tenían 1.850 empleados, y el promedio de los últimos cinco años ha sido 1.500 empleados, pero con importantes alzas y bajas. El 100% de la producción de la empresa C es exportada. Se envía al centro de distribución en Estados Unidos, a otras plantas de la multinacional en otros países o directamente a clientes localizados en diversos países.

Los programas de capacitación están fuertemente ligados con calidad, por lo que este rasgo de los productos y componentes ha mejorado de manera importante en los últimos años. Los salarios del personal se relacionan con la capacitación, debido a que éstos se determinan de acuerdo con la brecha entre competencias óptimas deseadas y competencias reales del personal. A través del sistema de evaluación mencionado anteriormente, la empresa C determina el nivel de competencias de cada empleado. Si sus competencias son muy altas o tiene el potencial claro de subirlas, se le reconoce con salarios más altos, lo que tiene la doble función de premiar las capacidades del personal y de evitar que sean atraídos por otra empresa en la región (lo que se conoce como “salarios de eficiencia”). Con respecto a las capacidades de innovación, la empresa C recibe la maquinaria y equipo de otras plantas de la multinacional o de proveedores de equipo. Los ingenieros y técnicos locales le hacen modificaciones y adaptaciones para los procesos locales. Tienen un departamento de diseño de productos formado por aproximadamente 25 ingenieros, quienes son los encargados de identificar las necesidades de los clientes y proponer el diseño del producto de acuerdo con las necesidades de estos últimos.

En resumen, el mayor impacto de la capacitación ha sido en la calidad del producto. En segundo lugar, se cuentan el aumento en la productividad del personal, mayor innovación y mayores salarios, y en tercero el mejor ambiente de trabajo. El incremento en las exportaciones o mayor participación de mercado están fuera del control de la subsidiaria, por lo que la capacitación no ha tenido impacto en estos dos factores. La estrategia competitiva de esta empresa, al igual que la de las empresas B y C, no corresponde únicamente a uno de los tipos de competitividad descritos en el marco teórico. Si bien México ofrece menores costos laborales relativos (asociados a competitividad espuria), la calidad del producto y velocidad de respuesta (asociados a competitividad real) son muy importantes.

La empresa C tiene poca relación con organizaciones públicas y privadas establecidas en la región. El único vínculo que tienen con universidades y colegios técnicos es a través de prácticas profesionales de los alumnos. No han acudido a dichos centros académicos en busca de cursos de capacitación. De igual manera, no han recibido apoyo de cámaras empresariales o de organizaciones privadas para fortalecer sus actividades de capacitación. La empresa comentó que tampoco han necesitado apoyo del gobierno en este tema, debido a que son una empresa multinacional muy grande y con recursos humanos y financieros propios. Por último, en la empresa se conocen casos de empleados que han renunciado para poner sus propias empresas en la región, también de ensamble de productos.

ii) Empresa D

La empresa D es un líder de marca global en la industria electrónica. Es un caso interesante de estudio por la fuerte reestructuración estratégica que ha tenido en los últimos años a nivel mundial. La empresa D inició operaciones en Guadalajara en los años ochenta y, al igual que otros líderes de marca en la industria electrónica, ha abandonado paulatinamente las actividades de manufactura, y se concentra actualmente en actividades de investigación y desarrollo, diseño y servicios, las cuales han sido identificadas como sus principales ventajas competitivas. Las actividades de manufactura que antes hacían en Guadalajara han sido subcontratadas a otras empresas establecidas en la región. En octubre de 2005, la empresa D en Guadalajara estaba concentrada en actividades de servicios como nómina, contabilidad y recursos humanos para las Américas.

La empresa D cuenta con programas de capacitación bien definidos tanto a nivel global como local. En el país tiene tres empleados encargados del área de educación, uno de ellos ubicado en Guadalajara y dos en la Ciudad de México. Los planes de entrenamiento se dividen entre globales y locales. La empresa a nivel global decide cuáles son las competencias laborales que deben reforzarse en todos sus empleados en el mundo. Ellos proveen los recursos financieros para hacerlo y contratan a proveedores de capacitación también de alcance global para recibir un servicio estándar. Los planes globales son complementados por planes locales diseñados de acuerdo con la detección de necesidades específicas de una planta o una región.

La detección de necesidades locales de capacitación se hace mediante el sistema de competencias laborales. Cada gerente y supervisor es responsable de evaluar a sus subordinados y determinar cuáles son las competencias que deben seguir desarrollando. Los métodos de capacitación son diversos: *e-learning*, capacitación formal, retroalimentación personal, entre otros.

El plan de desarrollo profesional de cada empleado está íntimamente ligado con la capacitación. La empresa D cuenta con una página de Intranet en donde está disponible diversa información sobre competencias laborales y capacitación. Cada gerente puede ver las competencias actuales y deseadas de la gente a su cargo. De la misma manera, cada empleado puede ver su nivel de competencias actuales, las deseadas y las necesarias para alcanzar el puesto inmediato superior en el organigrama. Asimismo, en la Intranet se publica información sobre los cursos que pueden tomar, incluso en línea. Esto permite que el empleado diseñe su propio plan de desarrollo profesional, apoyado por las actividades de capacitación. Se espera que los empleados cursen como mínimo 80 horas de capacitación al año. Cada año se fija mínimo de capacitación de acuerdo con los planes globales y locales, y cada empleado es responsable de capacitarse arriba de este mínimo. Esta cantidad es muy superior al promedio de la industria electrónica en México, de acuerdo con las cifras de Enestyc. Por una parte, refleja el fuerte compromiso de la empresa con la capacitación de sus empleados, pero también su orientación hacia el sector servicios. Como se comentó, la capacitación está ligada al plan de desarrollo profesional. En 2004, el gasto promedio en capacitación por empleado fue de 3.580 dólares.

El cambio más importante en la estrategia de capacitación en los últimos cinco años ha sido la introducción de planes globales. Debido a que no se llevan a cabo actividades de manufactura, los temas de los cursos son en aspectos administrativos, contables, certificaciones y métodos de organización de la producción. El contenido de los cursos no varía de acuerdo con el género, pero se impartió un curso dirigido exclusivamente a mujeres ejecutivas con el objetivo de fomentar un mejor equilibrio entre vida personal y laboral.

Aproximadamente el 60% de los cursos se imparten con recursos externos, debido a que los planes globales estipulan que la capacitación sea responsabilidad de proveedores globales que garanticen la estandarización de los programas. Además, se contratan cursos en línea de universidades de todo el mundo. La capacitación interna queda a cargo de personal que ha sido certificado. Casi 80% de la capacitación interna consiste en cursos en línea (*e-learning*). La capacitación es evaluada al final de cada sesión (contenido, instructor, utilidad y otros). El impacto de la capacitación se mide principalmente mediante las evaluaciones de desempeño del personal.

Un buen indicador del incremento de competitividad de la empresa D en Guadalajara es su continuo crecimiento. En octubre de 2005 daban empleo a más de 2.000 personas, todas con estudios de licenciatura o posgrado, mientras que en 2004 sólo llegaban a 1.200. Debido a que su área de negocio son los servicios, no se puede hablar de volumen de ventas o porcentaje de la producción exportada, pero la atracción de nuevos proyectos es un buen indicador de la competitividad de las subsidiarias en Guadalajara. La calidad de los servicios que prestan se mide usando diferentes indicadores de acuerdo con el tipo de servicio. La calidad depende de distintos factores como los conocimientos, habilidades, disposición de servicio, los cuales pueden ser mejorados a través de la capacitación. En los últimos años la calidad de los servicios ha mejorado y según los entrevistados ha estado muy relacionada con la estrategia de capacitación. Al igual que las otras tres empresas estudiadas, la estrategia competitiva de la empresa D es una mezcla de menores costos relativos con calidad del servicio prestado.

La empresa D en Guadalajara mantiene vínculos con universidades de la región para la realización de prácticas profesionales de estudiantes, organización de cursos conjuntos y asistencia técnica. Tiene vínculos con las principales universidades del estado de Jalisco: Universidad Panamericana, Universidad Autónoma de Guadalajara, Universidad de Guadalajara, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Guadalajara, entre otras. En ocasiones la empresa C necesita capacitación específica y detecta que estas universidades están en condiciones de prestarla, por lo que de manera conjunta diseñan cursos cortos o diplomados. Los temas de los cursos son principalmente administrativos: cadena de abastecimiento, sistemas de calidad, certificaciones y otros. Asimismo, cuentan con apoyo del gobierno estatal a través del programa CEPE, que ofrece incentivos fiscales para las empresas que dan capacitación a sus empleados. Requieren de este apoyo, pues la empresa C tiene una política global de reducción de gastos. El apoyo del gobierno les permite seguir con una política intensiva de capacitación. Por último, se conocen muchos casos de empleados que han dejado la empresa para iniciar su propio negocio en diversas áreas relacionadas con la manufactura de productos electrónicos (consultorías de calidad y despachos de diseño en el campo de la electrónica), pero también otras áreas como restaurantes y comercio.

b) Entorno organizacional de apoyo a la capacitación

i) Universidades y colegios técnicos

Con base en investigaciones previas (Dussel, Palacios y Woo, 2003; Padilla, 2005) y asesoría de cámaras empresariales, se identificó a las principales instituciones de educación superior y técnica que ofrecen servicios de capacitación a la industria electrónica en Jalisco. A continuación se describen las actividades realizadas por cinco de ellas.

La Universidad de Guadalajara (UdeG), de carácter público, es la principal del estado por el número de alumnos inscritos. Ofrece tres programas de ingeniería directamente relacionados con la industria electrónica: mecánica eléctrica, industrial, comunicaciones y electrónica, y computación. También imparten dos programas de posgrado: maestría en ciencias de la ingeniería electrónica y maestría en sistemas de información. A fines de 2005 estaban en un proceso de reestructuración curricular, en el cual contaban con el apoyo de empresas de la industria electrónica. En el área de electrónica brindan cursos cortos a las empresas, pero no es una actividad fuerte: realizan un promedio de cinco cursos al año y están concentrados en ciencias computacionales.

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Guadalajara, ofrece tres programas de ingeniería relacionados con la industria electrónica (sistemas electrónicos, electrónica y comunicaciones, y mecatrónica). Las actividades de capacitación a las empresas se dan mediante diplomados abiertos para todo el público y de cursos diseñados para cubrir necesidades específicas de una empresa. El ITESM tiene un área de extensión académica que coordina los servicios de educación ofrecidos a las empresas y se apoya en los departamentos que poseen los conocimientos para ofrecer dichos servicios. Los cursos más demandados son en el área administrativa, en temas como habilidades gerenciales y competencias ejecutivas. En aspectos técnicos de la industria electrónica no han impedido cursos últimamente, aunque en octubre de 2005 estaban diseñando un curso de fibra óptica solicitado por un grupo de empresas.

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) ofrece tres ingenierías relacionadas con la industria electrónica (electrónica, sistemas computacionales, y redes y telecomunicaciones) y una licenciatura en tecnologías de información. Además, cuentan con dos programas de maestría (en informática y en diseño electrónico). Los graduados de la maestría en diseño electrónico son muy reconocidos en la industria electrónica no sólo de Jalisco, sino también de otros estados del país. El ITESO no cuentan con cursos de capacitación adaptados a las necesidades de una empresa en específico, pero a sus cursos abiertos asiste gente de la industria.

Los colegios que imparten educación técnica también apoyan a las empresas en su estrategia de capacitación. En esta investigación se entrevistó al Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep) del estado de Jalisco. El Conalep es una institución pública de educación media superior con presencia en todos los estados del país, orientado a proporcionar capacidades profesionales para el trabajo. Sus programas de estudio se ajustan al modelo de educación basada en normas de competencia. En Jalisco existen 16 planteles de Conalep distribuidos en todo el estado, 10 de ellos en la zona metropolitana de Guadalajara. Como parte de su oferta de programas escolarizados, tienen tres carreras directamente relacionadas con la industria electrónica: electrónica industrial, electromecánica, y mantenimiento de equipo de cómputo y control digital. Además, el Conalep Jalisco ofrece cursos de capacitación a las empresas, tanto abiertos para el público como diseñados para atender necesidades específicas de una empresa. Tienen una gran oferta temática en áreas técnicas, por ejemplo electrónica básica y digital; instrumentación y control; controladores eléctricos; robótica básica; servomotores, y otras. Sin embargo, en el último año sólo proporcionaron un curso a una empresa de la industria electrónica en el tema de control numérico.

Finalmente, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), campus Jalisco, está especializado en la industria electrónica. El Cinvestav tiene ocho unidades repartidas en seis estados del país. El campus Jalisco cuenta con una unidad especializada en tecnología de semiconductores y ofrece programas de posgrado, maestría y doctorado, en ingeniería electrónica. En 2003, esta unidad, en una iniciativa conjunta con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (Coetcyjal), empezó un programa de capacitación para egresados de universidades que estuvieran interesados en el área de diseño electrónico y diseño de sistemas embebidos (*software*). Estas instituciones detectaron que en la región había una fuerte demanda por recursos especializados en diseño electrónico, por lo que el Coetcyjal cubre los costos operativos del curso impartido por expertos del Cinvestav. El curso —Programa Avanzado de Diseño de Tecnología de

Semiconductores (PADTS)— tiene el objetivo de entrenar ingenieros recién graduados en el uso de herramientas para el diseño electrónico. Su duración es de seis meses y asisten un promedio de 30 alumnos. Sus egresados se han colocado exitosamente en las empresas de la industria electrónica de la región (IBM, Intel, Siemens y otras). Aunque estos cursos no son propiamente de capacitación en la empresa, es una iniciativa conjunta del sector académico y el gobierno estatal para desarrollar recursos humanos locales, con miras a fortalecer la competitividad de la industria en la región.

ii) Gobierno

La industria manufacturera en Jalisco recibe diversos apoyos de los gobiernos federal y estatal. En primer lugar, la ley federal del trabajo exige a todas las empresas en México que cuenten con una Comisión mixta de capacitación y adiestramiento. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) federal, por conducto de sus delegaciones estatales y con apoyo de las secretarías del trabajo estatales, es la encargada de verificar y apoyar a las empresas en el cumplimiento de esta ley. Cuando una empresa obtiene su registro e inicia operaciones, tiene que registrar también a la Comisión mixta arriba mencionada, la cual está conformada por representantes tanto del empleador como de los empleados. La Secretaría de Trabajo de Jalisco ofrece capacitación a las empresas para que puedan cumplir con este requisito y a los empleados para que exijan su cumplimiento. Una vez instalada la Comisión, la empresa debe desarrollar un programa de capacitación para sus empleados que incluya como mínimo el tema y la duración de los cursos. El programa tiene una vigencia máxima de cuatro años y tiene que ser renovado continuamente. El gobierno cuenta con inspectores, que además de vigilar que las empresas cumplan con las normas de seguridad e higiene, supervisan el cumplimiento de la ley en lo referente a capacitación. En promedio, cada empresa es visitada cada seis u ocho meses. La STPS no ofrece apoyo monetario para la realización de cursos, pero dada la poca capacidad e interés de las micro y pequeñas empresas por dar capacitación a sus empleados, una vez al año organiza una semana estatal de capacitación, a la cual pueden asistir gratuitamente las empresas del estado para tomar cursos en temas de seguridad, salud e higiene, y también en una gran cantidad de áreas técnicas. Estos últimos no están enfocados a una industria en particular, pero hay temas de interés para la industria electrónica en el área de conocimientos administrativos, como gestión de calidad, paquetes computacionales, servicio al cliente y liderazgo. Asimismo, el gobierno ha elaborado un registro de capacitadores, en el cual tienen que estar registrados todos los profesionales que deseen impartir cursos con reconocimiento oficial.

La Secretaría de Educación de Jalisco cuenta con la Coordinación de Educación Media Superior, Superior y Tecnológica (CEMSSyT), la cual, como su nombre lo indica, coordina las actividades de los colegios tecnológicos públicos del estado. En el tema específico de capacitación, la empresa no cuenta con una política estatal, pero en años recientes se ha puesto mucho énfasis en las actividades de vinculación con la industria del estado. Los dos últimos gobiernos estatales, en particular, le han dado una importancia central a la educación tecnológica. Las organizaciones que coordina CEMSSyT son: las universidades tecnológicas, los institutos tecnológicos superiores, el instituto de formación para el trabajo, la preparatoria abierta, el ya descrito Conalep, el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (Cecytej), el Colegio de Bachilleres del Estado de Jalisco (Cobaej) y los Centros de Educación Media Superior a Distancia (EMSaD). Las actividades específicas de capacitación en la empresa son realizadas directamente por estas instituciones.

La Secretaría de Promoción Económica (Seproe), a través del Instituto Jalisciense de la Calidad (Injac), también lleva a cabo actividades de apoyo a la capacitación en las empresas, dirigidas principalmente a las de tamaño micro, pequeño y mediano. Sus actividades no se enfocan a ninguna industria en específico. En primer lugar, el Injac es el organismo responsable en el estado de la planeación, instrumentación y operación del Programa de Apoyo a la Capacitación (PAC) de la Secretaría Federal del Trabajo y Previsión Social (STPS). Este

programa proporciona apoyos para capacitación de los trabajadores en activo y empleadores de las micro, pequeñas y medianas empresas. El gobierno federal aporta hasta el 50% de los costos de la capacitación; el gobierno estatal aporta entre 10% y 30% de los costos, dependiendo del tamaño de la empresa, y esta última cubre el resto.

En segundo lugar, el Programa de Calidad contribuye a elevar la calidad de los procesos, productos y servicios que generan las micro, pequeñas y medianas empresas del estado de Jalisco, mediante la capacitación y asesoría que conlleva a la implantación de un sistema de mejora continua. El Injac subcontrata especialistas para que impartan cursos en materia de calidad a las empresas, como un primer paso, y después las apoya en el segundo paso, que es la asistencia técnica también en materia de calidad. Una tercera actividad es la “Cruzada Jalisco por la Calidad”, a través de la cual se ofrecen seminarios y conferencias gratuitos en temas de calidad y mejora continua. El objetivo es facilitar la difusión e intercambio de conocimientos, experiencias, actividades, metodologías y mejores prácticas.

iii) Organizaciones privadas

En la industria electrónica de Jalisco destacan dos cámaras empresariales que ofrecen una amplia variedad de servicios a sus agremiados. Cadena Productiva de la Electrónica (Cadelec)⁴⁰ es una organización privada que promueve la integración de empresas locales, nacionales e internacionales a la cadena productiva de la industria electrónica de la región. Al igual que una cámara empresarial, cuenta con empresas socias a las que les presta una gran variedad de servicios. Gracias al contacto cercano con los empresarios, detectan necesidades comunes al sector de la región y llevan a cabo actividades para atenderlas. Cadelec tiene un grupo de profesionales que atiende las demandas de las empresas en diversos temas como certificaciones ISO, administración de proyectos, trabajo en equipo y otros, mediante servicios de capacitación y asistencia técnica. Asimismo, subcontratan expertos para que impartan cursos en temas de interés común: manufactura esbelta, seis sigma, manufactura libre de plomo y otros asuntos. En ocasiones también organizan seminarios para la industria electrónica, en los que participan expertos mundiales. Se coordinan con entidades públicas como Seproe y Coetcyjal para organizar y financiar estos seminarios. Las pequeñas y medianas empresas son los mayores demandantes de estos servicios.

La Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática (Canieti),⁴¹ sede Occidente, agrupa a la mayoría de las empresas de la región. Canieti no ofrece directamente servicios de capacitación a las empresas, pero las apoya para encontrar los especialistas que éstas demandan. Mediante el contacto frecuente con gente de la industria, detectan necesidades comunes en la región, y se han organizado cursos y seminarios en diversos temas, como manejo de proyectos de innovación, manufactura esbelta y manejo de medios de comunicación, entre otros. El director de Canieti Occidente comentó que las empresas grandes de la industria electrónica acuden mucho a la capacitación interna, debido a que tienen políticas globales y recursos internos para hacerlo.

Canieti y Cadelec también han fungido como un instrumento facilitador y catalizador de iniciativas del sector privado. En Jalisco hay un grupo de gerentes mexicanos muy activos y comprometidos con el desarrollo de la región. Éstos se reúnen periódicamente y tienen una serie de iniciativas dirigidas a mejorar la competitividad de la región en aspectos como infraestructura, seguridad, educación y tecnología. En el tema específico de capacitación, el grupo de gerentes promueve y facilita la vinculación entre el sector educativo y las empresas de la industria electrónica, y apoya a las universidades y colegios técnicos por medio de donaciones y asistencia para actualizar los planes de estudio. De manera más importante,

⁴⁰ Para mayor información, véase: www.cadelec.com.mx

⁴¹ Para mayor información, véase www.canieti.org/

realizan un programa de transferencia de tecnología entre las empresas de la región. El objetivo de este programa es difundir mejores prácticas y tecnología no propietaria, es decir, conocimientos que no están directamente relacionados con los productos o componentes que manufacturan. Por ejemplo, el gerente general de una multinacional identificó que tenía una metodología sólida para la identificación y manejo de proyectos de innovación, por lo que organizó un curso abierto para las demás empresas de la región (incluyendo a micro y pequeñas empresas), el cual fue impartido por tres expertos de la subsidiaria mexicana. Otro ejemplo es el caso de otra multinacional que trajo expertos mexicanos que trabajan en otras subsidiarias de la empresa para que impartieran seminarios en Jalisco en temas de innovación y comunicación, entre otros. Este grupo de gerentes tiene el objetivo de organizar un curso diferente cada mes.

Debido a la gran internacionalización de la industria electrónica, las distintas subsidiarias de una empresa multinacional frecuentemente tienen que competir para atraer nuevos proyectos. En efecto, si una empresa multinacional quiere producir un nuevo producto o simplemente reubicar líneas de producción existentes a nuevas locaciones, las distintas subsidiarias compiten por atraer los nuevos proyectos. Las actividades que realiza el grupo de gerentes arriba descrito, entre ellas incluida la capacitación, están encaminadas a mejorar la competitividad de la región y fortalecer así la capacidad de atraer nuevos proyectos. De esta manera, aunque a escala global las empresas pueden ser competidoras, a escala regional se convierten en socios en búsqueda del mejoramiento de la competitividad local.

c) Impacto de la capacitación en la empresa en la competitividad de la región

Al igual que para el estudio de caso de Costa Rica, esta sección se concentra en el impacto que tiene la capacitación en la competitividad de la región mediante dos mecanismos principales: la vinculación entre centros académicos, organizaciones privadas y empresas, y el movimiento del personal.

Si bien el principal mecanismo de vinculación entre empresas y academia son las prácticas profesionales de los alumnos, otros mecanismos como la asistencia técnica e incluso los proyectos conjuntos de investigación son cada vez más comunes.⁴² También es común que los profesores de las universidades y colegios técnicos trabajen asimismo en la industria. Por ejemplo, el Conalep sólo contrata profesores de tiempo completo y les exige que trabajen en áreas relacionadas con el tema que enseñan, lo cual permite que los profesores estén actualizados y facilita la transferencia de conocimientos de la industria a la academia. Esta transferencia de conocimientos es especialmente importante en tecnologías de punta. Así, la mencionada maestría en diseño electrónico del ITESO cuenta con profesores especializados y calificados que trabajan para la industria electrónica de la región.

Las actividades del ITESM e ITESO son interesantes para esta investigación. Aunque como en el caso de Costa Rica dominan los vínculos relacionados con actividades de enseñanza, la asistencia técnica e investigación y desarrollo cada vez cobran mayor importancia. Los programas de estudio en el área de electrónica de ambos institutos son continuamente actualizados gracias a la interacción con la industria y a las sugerencias de los profesores que trabajan también para la industria. Las prácticas profesionales son obligatorias para todos los alumnos. Las empresas con las que mayor relación tienen son: Siemens, IBM, Intel, Jabil, Flextronics y Solectron, entre otras. También han recibido fuertes donaciones de equipo y componentes de parte de algunas de las empresas recién mencionadas. En particular, Intel ha donado equipo para laboratorios, lo cual incluso ha derivado en la modificación del plan de estudios. Muchos de los profesores del ITESM e ITESO trabajan para la industria electrónica y

⁴² Para mayor información, véase Padilla (2005).

ambas universidades tienen proyectos de investigación aplicada con empresas de la industria electrónica. En particular, con el apoyo de Intel en 2004 se creó el Centro de Diseño Electrónico del ITESM, el cual realiza actividades de investigación aplicada en estrecha colaboración con la industria. Asimismo, Intel y Freescale tienen proyectos para apoyar e incentivar a que los alumnos desarrollen nuevas aplicaciones electrónicas, haciendo uso de sus componentes.

Por último, pese a que la industria electrónica en Jalisco está claramente dominada por empresas multinacionales, hay un número importante de empresas de capital nacional, muchas de ellas creadas a raíz de la experiencia del fundador con empresas multinacionales. A fines de 2004 había 20 empresas de capital nacional, y 18 de ellas se ocupan en actividades de diseño de *hardware* y *software* embebido, y algunas también de manufactura. Tres de estas empresas fueron creadas por investigadores del Cinvestav, que a raíz de los conocimientos adquiridos en la realización de proyectos conjuntos de investigación con la industria, decidieron establecer su propia empresa de diseño electrónico. Por otro lado, el ITESM tiene un programa de incubadoras de alta tecnología. Por medio de proyectos que realizan los alumnos en el centro de diseño del instituto (el CDE), de los proyectos de materias del programa de estudios y de los programas patrocinados por empresas como Intel y Freescale, han surgido proyectos de empresas en el área de electrónica (*hardware* y *software* embebido). En octubre de 2005 aún no había surgido empresa alguna, pero se tenían aproximadamente 15 empresas en la incubadora en las áreas de *hardware* y *software* embebido. Junto con la Secretaría de Economía del gobierno federal, el ITESM estaba construyendo un centro de desarrollo de prototipos que permitirá que los proyectos exitosos en su fase tecnológica puedan pasar a la etapa comercial.

3. Conclusiones

Los casos de estudios de México y Costa Rica muestran la importancia central de la capacitación para competitividad de las empresas, en particular en la calidad, productividad e innovación, y ello refuerza los hallazgos del análisis econométrico. La industria electrónica mundial está caracterizada por un gran dinamismo, alta competencia y estándares de calidad muy exigentes. La capacitación es una herramienta crucial para que los productos sean ensamblados y/o manufacturados de acuerdo con los más altos estándares de calidad. Asimismo, la inversión en capacitación se traduce en mayor productividad, asociado principalmente con menor retrabajo de productos y rechazos. Los estudios de caso indican que las empresas que basan su competitividad en calidad e innovación asignan un papel central a la capacitación de sus empleados. Esto se refleja en los recursos invertidos, en la profesionalización de los sistemas de detección de necesidades y en la impartición de capacitación y los mecanismos de evaluación, entre otros aspectos.

Las empresas de la industria electrónica de Costa Rica pueden encontrar apoyo para su estrategia de capacitación en un importante número de organizaciones privadas, en temas de gestión ambiental, gestión de la calidad, métodos modernos de organización de la producción, y otros. Las universidades y colegios técnicos ofrecen cursos en aspectos técnicos relacionados con la industria electrónica, pero la interacción es limitada. La vinculación entre empresas y estas organizaciones también es escasa en temas de asistencia técnica y proyectos conjuntos de investigación. Las actividades del sector público se concentran en el INA.

Un aspecto interesante que se desprende del trabajo de campo es que el recurso humano en Costa Rica es un limitante para el crecimiento de la industria electrónica y para su transición hacia actividades de mayor valor agregado (diseño e investigación y desarrollo). La comparación con el estado de Jalisco permite advertir que existe una gran diferencia en el número de graduados en niveles técnico y superior (como proporción del tamaño de la industria). Las dos universidades públicas entrevistadas en Costa Rica, que son las que tienen mayor número de programas dirigidos a la industria electrónica, tenían en 2005 en conjunto cerca de 2.000 alumnos inscritos en los

programas de nivel licenciatura relacionados con la industria electrónica. En contraste, en Guadalajara tan sólo la universidad pública del estado contaba con más de 5.000 alumnos inscritos en programas relacionados con la industria electrónica. Asimismo, las universidades en Costa Rica tienen una reducida oferta de programas de posgrado (maestría y doctorado) especializados en la industria electrónica. Estos programas son esenciales para transitar hacia actividades de mayor valor agregado como diseño e investigación y desarrollo.

La industria electrónica en Jalisco cuenta con una buena oferta de recursos humanos especializados en todos los niveles. Sin embargo, a pesar de la fortaleza del sector académico, las empresas grandes cubren sus necesidades de capacitación principalmente con recursos internos. Las empresas pequeñas, predominantemente de capital nacional, cuentan con el apoyo de organizaciones privadas, como Cadelec, o de dependencias gubernamentales para llevar a cabo actividades de capacitación. De las entrevistas con las universidades más grandes de la región, resalta la vinculación en temas de proyectos conjuntos, donaciones, prácticas profesionales y apoyo para la actualización de programas de estudio, pero la interacción a través de cursos de capacitación es más limitada. El gobierno estatal, en ocasiones apoyado por el gobierno federal, desarrolla iniciativas interesantes de fomento y apoyo a la capacitación en la empresa, como es el financiamiento directo para micro, pequeñas y medianas empresas, o la realización de proyectos conjuntos de capacitación especializada de manera conjunta con el sector académico. El marco institucional también es favorable a la capacitación, gracias a instrumentos como la ley federal del trabajo, la supervisión y el apoyo ofrecidos por la secretaría del trabajo (estatal y federal) y la coordinación de las actividades estatales de educación media superior y tecnológica.

De la información y análisis cualitativo presentado en este capítulo se desprenden otras conclusiones importantes. La interacción con empresas es muy importante para universidades y centros de educación técnica si quieren estar actualizados en nuevas tecnologías, así como contar con recursos para hacer investigación, sobre todo en industrias de alta tecnología y rápido dinamismo que demandan fuertes inversiones y actualización continua. Los cursos de capacitación son, en muchas ocasiones, un punto de entrada para ofrecer servicios a las empresas. Si la universidad o el colegio técnico hace un buen trabajo y se gana la confianza de la empresa, esto puede abrir puertas a otras actividades como asistencia técnica y proyectos conjuntos de investigación y desarrollo.

El caso de Jalisco muestra que el sector público puede ser un detonador de proyectos conjuntos con el sector privado y la academia. Como queda patente en el proyecto conjunto de Coetcyjal y Cinvestav, y los fondos de apoyo parcial para la capacitación, no es necesario que el sector público ejecute o aporte el 100% de los recursos. La comunicación con otros sectores permite detectar necesidades y oportunidades para que el gobierno apoye la estrategia de capacitación del sector privado, y también para apoyar las actividades de la academia dirigidas a brindar capacitación en la empresa.

El sector privado también desempeña un papel importante. Por una parte, las organizaciones privadas pueden contribuir con una amplia oferta de servicios de capacitación y asistencia técnica en diversas áreas. Por otra, las empresas, por conducto de sus gerentes y personal especializado, pueden contribuir a fortalecer la competitividad de la región como lo demuestra el caso de Jalisco.

IV. Conclusiones

El análisis empírico permite concluir que la capacitación en la empresa se asocia positivamente con la competitividad (estimada como productividad) tanto a nivel micro (la empresa), como a nivel meso (la región). A su vez, los resultados econométricos indican que a nivel micro la vinculación de la capacitación y la competitividad varía entre ramas industriales con distintas características productivas y tecnológicas. En general, la capacitación tiene un impacto especialmente positivo en el mejoramiento de la calidad de los productos y la facilitación de la innovación tecnológica, resultados corroborados por los casos de estudio de empresas presentados en el capítulo III. Estos dos factores están asociados a una competitividad real o robusta.

Los hallazgos respecto de la relación entre capacitación e innovación son particularmente interesantes. Como muestra la evidencia empírica del capítulo II, la intensidad tecnológica está positivamente asociada a la propensión de las empresas a capacitar a su personal. Las ramas industriales que hacen uso y generan nuevas tecnologías, tanto de proceso como de producto, requieren hacer inversiones en capacitación que les permitan asimilar e incluso crear nuevas tecnologías. Esta relación puede generar un círculo virtuoso: el cambio tecnológico requiere capacitación y ésta es esencial para la innovación. En este sentido, la capacitación puede estar ligada a un proceso activo de uso, mejora y generación de conocimientos.

La intensidad tecnológica, la propensión a capacitar y el vínculo de esta última con la competitividad de la empresa varían entre ramas industriales, aunque en todas ellas este nexo es positivo. Se pudo apreciar en el estudio que para las empresas de la industria de la confección las mejoras en tecnología de proceso (maquinaria y equipo) y organización de

la producción son importantes para lograr una mayor competitividad real. Por su parte, en las empresas de la industria electrónica son de suma importancia los esfuerzos internos por mejorar los productos y procesos por medio de actividades de diseño e investigación y desarrollo. Las características de cada industria inciden sobre el tipo de capacitación que cada una de ellas provee: con recursos internos o externos; a qué tipo de trabajador se beneficia, y la frecuencia con que se realiza. Ello no significa, sin embargo, que la capacitación que reciben los trabajadores en las industrias estudiadas sea suficiente ni que sea la mejor, pues el estudio tenía entre sus metas determinar las mejores prácticas dentro de ellas. La industria manufacturera de los dos países estudiados, incluyendo la industria electrónica, tiene que seguir incrementando esfuerzos para fortalecer la capacitación de su personal y su competitividad internacional, ya que las capacidades tecnológicas de la industria en Costa Rica y México están por debajo de las de países desarrollados y algunos países en desarrollo como los del este asiático. Como se comentó, las actividades en la región están concentradas en manufactura y ensamble, con poca participación en actividades más intensivas en conocimiento como la investigación y desarrollo. La formación de recursos humanos, incluida la capacitación en la empresa, es uno de los elementos centrales para conseguirlo.

La segmentación por intensidad tecnológica resultó útil para identificar diferencias importantes en la estrategia de capacitación en la empresa y su impacto en la competitividad de la industria. Sin embargo, es importante reconocer que ésta no es la única segmentación relevante para analizar el impacto de la capacitación en la competitividad. Como se mencionó, dos líneas futuras de investigación se desprenden de esta investigación: 1) el análisis de las limitaciones que enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas para contar con una estrategia activa de capacitación de acuerdo con sus necesidades, y 2) el análisis del impacto que tiene la posición en la cadena de valor (diseño, investigación y desarrollo, ensamble, manufactura, comercialización) en las decisiones y los recursos disponibles para ofrecer capacitación a los empleados.

Por otra parte, la evidencia empírica del capítulo III también permite concluir que la capacitación en la empresa tiene un impacto positivo en la competitividad de la región. La difusión al resto de la región de los conocimientos tecnológicos que inicialmente se transmitieron al personal de las empresas, representa claramente un beneficio social. El movimiento del personal; la vinculación entre empresas y universidades y colegios técnicos; la contratación de servicios de capacitación con empresas privadas, son algunos de los mecanismos para la difusión, mejoramiento y generación de nuevos conocimientos, lo que ofrece un gran potencial de elevar la competitividad de la región. La estrategia de capacitación conjunta en donde participen no sólo las empresas, sino también diversas organizaciones públicas y privadas, puede tener efectos muy positivos a nivel micro y meso. Por una parte, ello afianza la estrategia de capacitación de las empresas; por otra, se fortalecen las capacidades regionales que permiten tener una industria manufacturera local más competitiva, al tiempo que la región se vuelve más atractiva para el ingreso de nuevas y mejores inversiones.

Los estudios de caso regionales ofrecen algunas lecciones interesantes. Primero, el sector público puede potenciar el impacto positivo de la capacitación en la empresa en la competitividad de la región por medio de distintas iniciativas de difusión de conocimientos, formación de recursos humanos, fomento de vinculación entre academia e industria, y otras. En los países de la región, donde los recursos de los gobiernos para implementar políticas industriales y de innovación son comúnmente limitados, el caso de Jalisco muestra que el sector público puede ser detonador de proyectos, sin necesidad de aportar el 100% de los recursos. La coordinación y articulación de capacidades de los distintos sectores es una estrategia que ofrece importantes beneficios en términos

de competitividad regional. Segundo, la mayor vinculación entre academia e industria por conducto de diversas actividades de enseñanza e investigación incrementa el impacto positivo que tiene la capacitación en la competitividad de la región. Como lo muestra el caso de Jalisco, dicha vinculación es más factible y de mayor provecho cuando las universidades y colegios técnicos locales tienen mayores capacidades de ofrecer servicios de mayor complejidad tecnológica a las empresas, como es la realización de proyectos conjuntos de investigación y la prestación de servicios de asistencia técnica.

Si bien los estudios de caso de las dos regiones permiten identificar efectos positivos de la capacitación en la competitividad de la región, también ponen de manifiesto debilidades importantes, como la poca vinculación entre empresas e instituciones de enseñanza técnica y superior; la falta de coordinación y de una política integral de apoyo a la capacitación en las empresas, y la poca difusión de conocimientos a través de la creación de nuevas empresas (*spin-offs*).

En conclusión, las principales contribuciones de este documento a la literatura son: a) a nivel micro (la empresa) la capacitación tiene un efecto positivo y diferenciado en empresas con distintas características en términos de uso, adquisición y generación de nuevas tecnologías; b) a nivel meso, la capacitación en la empresa tiene un efecto positivo en la región por medio de la difusión y generación de conocimientos, lo que es a su vez producto de la interacción entre individuos y organizaciones establecidas en la región (empresas, universidades, colegios técnicos, cámaras empresariales y dependencias públicas, entre otros).

Finalmente, la presencia de beneficios sociales mayores a los beneficios privados, asociados al mejoramiento de la competitividad de la región, así como la necesidad de incrementar esfuerzos en este sentido requieren iniciativas públicas para incentivar y facilitar las actividades de capacitación en la empresa y la difusión de conocimientos. Los hallazgos del presente documento permiten formular las siguientes recomendaciones:

1) Es importante contar con iniciativas públicas dirigidas a apoyar directamente o a incentivar la capacitación en la empresa. Estas iniciativas deben tomar en cuenta las necesidades específicas de cada industria, para lograr una mayor competitividad. Asimismo, las políticas públicas en materia de capacitación deben diseñarse dentro de un marco integral y regional, el cual, reconociendo las particularidades y necesidades del entorno local, incorpore la importancia de integrar los esfuerzos de universidades, colegios técnicos, organización privadas de asistencia técnica y cámaras empresariales, entre otros.

2) Dada la estrecha relación entre capacitación, innovación y calidad, las políticas públicas de apoyo a la capacitación deben diseñarse de manera conjunta con las políticas de fomento de la innovación y a la calidad. La visión integral del fenómeno permitirá hacer un mejor uso de los recursos y una mejor obtención de resultados.

3) Los hallazgos del presente documento permiten identificar cuatro líneas principales de política pública dirigidas específicamente a incrementar la capacitación y sus beneficios sociales en la región, pero se reconoce que estos elementos son parte de una agenda más amplia de fortalecimiento de competitividad en la industria manufacturera de la región.

i) Promover la vinculación entre empresas y universidades y colegios técnicos, mediante proyectos de asistencia técnica, investigación conjunta, pasantías de profesores en la industria, y por supuesto, organización conjunta de cursos de capacitación.

ii) Apoyar directamente y prestar asistencia técnica para capacitación en la empresa, sobre todo a micro y pequeñas empresas que comúnmente carecen de recursos humanos y financieros para llevarla a cabo.

iii) Promover la difusión de tecnología a través de seminarios, conferencias, publicaciones, y otros medios.

iv) Coordinar los esfuerzos y actividades de capacitación entre los diversos actores de la región y servir como detonador de proyectos conjuntos entre las empresas, la academia y organizaciones privadas. Respecto de este último punto, no es necesario que el gobierno ejecute o financie en su totalidad los programas, sino que actúe como su promotor y facilitador.

Bibliografía

- Abdel, G. (2004), *El sector autopartes en México: Diagnóstico, prospectiva y estrategia*, Centro de Estudios de Competitividad, ITAM, México.
- Altenburg, T., W. Hillebrand y J. Meyer-Stamer (1998), “Building Systemic Competitiveness”, *Reports and Working Papers 3/1998*, German Development Institute, Berlín.
- Barnow, B. S., G. Cain y A. S. Goldberger (1981), “Issues in the analysis of selection bias”, en W. E. Stromsdorfer y G. Farkas (eds.), *Evaluation Studies Review Annual*, Vol. 5, pp. 43-59.
- Bartel, A. y F. R. Lichtenberg (1987), “The comparative advantage of educated workers in implementing new technology”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 6, N° 1, pp. 1-11.
- Batra, G. y H. W. Tan (2002), “Upgrading work force skills to create high-performing firms”, in I. Nabi y M. Luthria (eds.), *Building Competitive Firms*, Banco Mundial, Washington.
- Becker, G. (1962), “Investing in human capital: a theoretical analysis”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 70, N° 5, pp. 9-49.
- ____ (1964), *Human Capital*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, M. A.
- Bell, M. y K. Pavitt (1995), “The development of technological capabilities”, en I. Haque (ed.), *International Competitiveness: Interaction of the Public and the Private Sectors*, Banco Mundial, Washington, D. C., pp. 69-101.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2004), *Competitividad: conceptos y buenas prácticas*, Washington, D. C.
- Blomström, M. y A. Kokko (1998), “Multinational corporations and spillovers”, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 12, N° 3, pp. 247-277.
- Blunch, N. H. y P. Castro (2005), *Multinational enterprises and training revisited: do international standards matter?*, Social Protection Discussion Paper Series, Banco Mundial, Washington, D. C.

- Booth, A. y D. Snower (1996), *Acquiring Skills, Market Failures, Their Symptoms and Policy Responses*, Cambridge University Press, Cambridge, M. A.
- Buitelaar, R., R. Padilla Pérez y R. Urrutia-Álvarez (2000), “Costa Rica: Sistema Nacional de Innovación”, *Serie Desarrollo Productivo*, N° 82, CEPAL, Santiago de Chile.
- Cantwell, J. y J. Molero (2003), “Introduction”, en J. Cantwell y J. Molero (eds.), *Multinational Enterprises, Innovative Strategies and Systems of Innovation*, Edward Elgar, Reino Unido, pp. 1-14.
- Carlsson, B. y otros (2002), “Innovation systems: analytical and methodological issues”, *Research Policy*, Vol. 31, pp. 233-245.
- CEPAL (2000a), *Desarrollo empresarial y competitividad de las pequeñas y medianas empresas en Centroamérica y la República Dominicana (LC/MEX/R.791)*, México.
- (2000b), *Estrategias y políticas de competitividad en Centroamérica. De la integración externa a la integración interna (LC/MEX/L.447)*, México.
- Ciarli, T. y E. Giuliani (2004), “Structural reforms and structural change in Costa Rica”, mimeo, reporte preparado para CEPAL y BID.
- Cohen, W., A. Goto, A. Nagata, R. Nelson y J. Walsh (2002), “R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States”, *Research Policy*, Vol. 31, pp. 1349-1367.
- Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2003*, México.
- Cooke, P., M. Gómez Uranga y G. Etxebarria (1997), “Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions”, *Research Policy*, Vol. 26, pp. 475-491.
- Dunning, J. (1994), “Re-evaluating the benefits of foreign direct investment”, *Transnational Corporations*, Vol. 3, N° 1, pp. 43-50.
- Dussel, E., J. J. Palacios y G. Woo (2003), *La industria electrónica en México: problemática, perspectiva y propuestas*, Universidad de Guadalajara, México.
- Ernst, D. y L. Kim (2001), “Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation, a conceptual framework”, artículo presentado en la Conferencia Nelson & Winter, Aalborg, Dinamarca, 12 a 15 de junio.
- Giuliani, E., C. Pietrobelli y R. Rabelotti (2005), “Upgrading in global value chains: Lessons from Latin American clusters”, *World Development*, Vol. No. 4, pp. 549-573.
- Greig, F. (1989), “Enterprise training in developed and developing countries”, *PHREE Background Paper Series*, Document N° PHREE/89/21, Population and Human Resources Department, Banco Mundial, Washington, D. C.
- Griliches, Z. (1967), “Production functions in manufacturing: some preliminary results”, en M. Brown (ed.), *The Theory and Empirical Analysis of Production*, Columbia University Press, Nueva York.
- Grossman, G. M. y E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, The MIT Press, Cambridge, M. A.
- Gujarati, D. (2003), *Econometría*, McGraw Hill, México.
- Heckman J. (1976), “The common structure of statistical models of truncation, sample selection, and limited dependent variables and a simple estimator for such models”, *The Annals of Economic and Social Measurement*, Vol. 5, pp. 475-492.
- Hernández, R. coord. (2003), *Competitividad de las MIPYME en Centroamérica*, CEPAL y GTZ, México.
- Hornell, E. (1992), *La competitividad a través de la productividad*, Pitman Publishing, Londres.
- Howells, J. (1999), “Regional systems of innovation?”, in Archibugi, D., J. Howells y J. Michie (1999), *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge University Press, Reino Unido.
- Iammarino, S. (2005), “An evolutionary integrated view of regional systems of innovation. Concepts, measures and historical perspectives”, *European Planning Studies*, Vol. 13, N° 4, forthcoming.
- Lall, S. (1998), “Exports of manufactures by developing countries: emerging patterns of trade and location”, *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 14, N° 2, pp. 54-73.
- Lara Rivero, A. y A. Díaz-Berrio (2003), “Cambio tecnológico y socialización del conocimiento tácito”, *Comercio Exterior*, Vol. 53, N° 10, pp. 936-947.
- Luthria, M. (2002), “Supporting technology generation and diffusion at the firm level, en Nabi y Luthria (eds.), pp. 98-117.
- McFetridge, D. (1995), “Competitiveness: Concepts and measures”, *Occasional Paper N° 5*, Industry Canada, Canadá.

- Mincer, J. (1981), "Human capital and economic growth", NBER *Working Papers 803*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, M. A.
- ___ (1994), "Investment in U. S. Education and Training", NBER Working Papers 4844, National Bureau of Economic Research, Cambridge, M. A.
- Mortimore, M. y S. Vergara (2004), "Targeting winners: Can foreign direct investment policy help developing countries industrialise?", *The European Journal of Development Research*, Vol. 16, N° 3, p. 499.
- Nabi, I. y M. Luthria (eds.) (2002), "Building Competitive Firms", Banco Mundial, Washington, D. C.
- OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos) (2004a), *A new world map in textiles and Clothing. Adjusting to change*, Policy Brief, París.
- ___ (2004b), *Science, Technology and Industry Outlook 2004*, París.
- ___ (2001), *Measuring Productivity*, OECD Manual, París.
- Olley, S. y A. Pakes (1996), "The dynamics of productivity in telecommunications equipment industry", *Econometrica*, Vol. 64, pp. 1263-1297.
- PACE (Policy, Appropriability and Competitiveness of European Enterprises) (1996), Comisión Europea, Bruselas.
- Padilla, R. (2005), *La industria electrónica en México: Diagnóstico, prospectiva y estrategia*, Centro de Estudios de Competitividad, ITAM, México.
- Pavcnik, N. (2002) "Trade, liberalization, exit and productivity improvements: Evidence from Chilean plants", *Review of Economic Studies*, Vol. 69, pp. 245-276.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, Vol. 13, pp. 343-373.
- Porter, M. (1998), "Clusters and the new economics of competition", *Harvard Business Review*, Vol. 76, N° 6, pp. 77-90.
- ___ (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, Nueva York.
- ___ (1985), *Competitive Advantage*, The Free Press, Nueva York.
- Radosevic, S. (1999), *International Technology Transfer and Catching-up in Economic Development*, Edward Elgar, Reino Unido.
- Robson, M., J. Townsend y K. Pavitt (1988), "Sectoral patterns of production and use of innovation in the U. K.: 1943-1983", *Research Policy*, Vol. 17, pp. 1-14.
- Romer, P. (1989), "Human capital and growth: Theory and evidence", NBER *Working Papers N° 3173*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, M. A.
- Scherer, M. (1982), "Interindustry technology flows in the U. S.", *Research Policy*, Vol. 11, pp. 227-246.
- Schmitz, H. (1995), "Collective efficiency: growth path for small-scale industry", *The Journal of Development Studies*, Vol. 31, N° 4, pp. 529-566.
- Solvell, O., G. Lindqvist y C. Ketels (2003), "The Cluster Initiative Greenbook", Bromma tryck AB, Estocolmo.
- Spencer, M. y H. Hazard (1988), *International Competitiveness*, Cambridge, M. A.
- Tan, H. W. (2001), "Do training levies work?", *Working Paper*, Banco Mundial, Washington, D. C.
- Tan, H. W. y G. Batra (1995), "Enterprise Training in Developing Countries", PSD Occasional Paper N° 9, Banco Mundial, Washington, D. C.
- Tan, H. W. y G. López-Acevedo (2003), "In-firm training for the knowledge economy", *Policy Research Working Paper N° 2957*, Banco Mundial, Washington, D. C.
- The Yearbook of World Electronics Data 2002/2003* (2002), Reeds Electronics Research, Surrey, Reino Unido.
- Warner, A. (2005), "Defining and assessing competitiveness: Reaching consensus on the definition and measuring impact", National Bureau of Economic Research. Nota Informativa preparada para el Banco Interamericano de Desarrollo, Center for Global Development, Washington, D. C.

Anexos

Anexo I

Lista de variables

Índice de variables empleadas en las estimaciones	
Variable	Construcción de variable
Productividad total de factores, estimado	Esta variable se construyó con los residuos resultantes de una función de producción tipo Cobb-Douglas de rendimientos constantes.
Productividad total de factores, índice	Esta variable se construyó como un cociente del valor agregado y el valor de los factores capital y trabajo empleados en la producción para el año 2000.
<i>Dummy</i> de capacitación	<i>Dummy</i> que vale 1 si la empresa se capacitó y 0 en otro caso.
<i>Dummy</i> de rama 3220	<i>Dummy</i> que vale 1 cuando la empresa pertenece a la rama de confección y 0 en otro caso.
<i>Dummy</i> rama 3832	<i>Dummy</i> que vale 1 cuando la empresa pertenece a la rama de electrónica y 0 en otro caso.
<i>Dummy</i> rama 3841	<i>Dummy</i> que vale 1 cuando la empresa pertenece a la rama de automotriz y 0 en otro caso.
Tamaño	Esta variable adopta cuatro valores de acuerdo con el número de empleados que labora en el establecimiento. Vale 1 si laboran menos de 16 empleados; 2, si laboran entre 16 y 100 empleados; 3, si laboran entre 101 y 250 empleados; y 4, si laboran más de 250 empleados.
Capital extranjero	Porcentaje de capital social extranjero que posee la empresa.
<i>Dummy</i> de sindicato	<i>Dummy</i> que vale 1 ante la existencia de un sindicato en la empresa y 0 en otro caso.
<i>Dummy</i> de subcontratación	<i>Dummy</i> que vale 1 si la empresa realizó actividades de subcontratación y 0 en otro caso.
Relación de empleados a obreros	Cociente de número de empleados a número de obreros, <i>proxy</i> de la relación de trabajo calificado a trabajo no calificado.
Porcentaje de directores	Porcentaje de trabajadores con una categoría ocupacional asociada a actividades de planeación, dirección, formulación de políticas financieras, de comercialización y de organización de la producción.
Porcentaje de empleados	Porcentaje de trabajadores con una categoría ocupacional de empleados que incluye a profesionistas, técnicos, empleados administrativos y supervisores.
Porcentaje de obreros especializados	Porcentaje de trabajadores con una categoría ocupacional independiente que dominan ampliamente su actividad y ganan al menos un salario mínimo.
Porcentaje de obreros generales	Porcentaje de los trabajadores de la plantilla laboral que tienen una categoría ocupacional de obreros generales con un mínimo de experiencia e instrucción.
Capacidad instalada	Porcentaje de utilización de la capacidad productiva de los establecimientos usada en el proceso productivo.
Antigüedad de la empresa	Son los años que tiene el establecimiento operando.
Producción exportada	Porcentaje de la producción que se exporta.
<i>Dummy</i> de control de calidad	<i>Dummy</i> que vale 1 si la empresa cuenta con control de calidad y 0 en otro caso.
<i>Dummy</i> de certificado de calidad	<i>Dummy</i> que vale 1 si la empresa tiene un certificado de calidad y 0 en otro caso.

Índice de actividades conjuntas	Índice que indica la proporción de actividades conjuntas que realiza el establecimiento con otras empresas: ventas, compra de materias primas, acceso a crédito, capacitación, investigación y desarrollo, utilización de maquinaria y equipo, adquisición de maquinaria y equipo.
<i>Dummy</i> de actividades conjuntas	<i>Dummy</i> que denota la realización de alguna actividad de las listadas anteriormente y 0 si no realiza actividad alguna con otra empresa y 0 en otro caso.
Índice de normatividad laboral	Índice que denota la intensidad de regulación laboral en los siguientes aspectos: funciones de categorías salariales, rotación de personal, contratación de personal eventual, trabajo subcontratado, creación de puestos de confianza, recorte de personal, selección de personal, y promoción de personal.
Educación promedio de trabajadores	Años de educación promedio de la plantilla laboral total.
Educación promedio por categoría ocupacional	Años de educación promedio formal por categoría ocupacional: directores, empleados, obreros especializados, obreros generales.
Antigüedad promedio de trabajadores	Años promedio de antigüedad de la plantilla laboral.
Capacitación, horas-hombre	Horas-hombre de capacitación totales impartidas al año en la empresa.
Intensidad de capacitación, gasto	Gasto en pesos de capacitación por trabajador impartida en un año.
Intensidad de capacitación, horas	Horas-hombre de capacitación por trabajador impartida en un año.
Porcentaje de capacitación por categoría ocupacional	Porcentaje de la capacitación horas-hombre impartida a los directores, empleados, obreros especializados u obreros generales.
<i>Dummy</i> de capacitación interna formal	<i>Dummy</i> que vale 1 si la empresa dio capacitación por conducto de un compañero y 0 en otro caso.
<i>Dummy</i> de capacitación interna informal	<i>Dummy</i> que vale 1 si la empresa dio capacitación por un agente interno y 0 en otro caso.
<i>Dummy</i> de capacitación externa	<i>Dummy</i> que vale 1 si la empresa dio capacitación por un agente externo y 0 en otro caso.
Adquisición de maquinaria y equipo, porcentaje del valor agregado	Gasto en adquisición de maquinaria y equipo durante 2000, como porcentaje del valor agregado.
Compra de patentes, porcentaje del valor agregado	Gasto en compra de patentes durante 2000, como porcentaje del valor agregado.
Uso de patentes, porcentaje del valor agregado	Gasto en uso de patentes durante 2000, como porcentaje del valor agregado.
Ingeniería básica, porcentaje del valor agregado	Gasto en ingeniería básica durante 2000, como porcentaje del valor agregado.
Investigación y desarrollo, porcentaje del valor agregado	Gasto en investigación y desarrollo durante 2000, como porcentaje del valor agregado.

Anexo II

Estimación complementaria

Este apartado presenta los resultados de una estimación econométrica complementaria que refuerza y enriquece los resultados presentados en la sección anterior. El indicador *proxy* de competitividad es nuevamente la productividad, pero en lugar de un cociente de índices, se usa la productividad factorial total (PTF), que se calcula a partir de los residuales de la estimación de una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes. Esta *proxy* de competitividad no fue usada como la estimación principal porque contiene algunos sesgos provenientes de la propia naturaleza del modelo. En un modelo de corte transversal no es posible solucionar los problemas de endogeneidad y simultaneidad que tiene la estimación de la PTF,⁴³ como se mencionó anteriormente. Sin embargo, se presentan estos resultados porque son hallazgos complementarios derivados de un método distinto para calcular la productividad total de factores y los resultados de ambas metodologías se refuerzan.

En esta sección se analizan los resultados de una estimación de corte transversal en dos etapas. En una primera etapa se estimó la variable PFT, corrigiendo el sesgo por autoselección porque la decisión de capacitar de las empresas no es un proceso aleatorio. Así como la decisión de capacitar no es aleatoria, la función de producción de una empresa que capacita a sus trabajadores difiere de la función de producción de una empresa que no lo hace.

El método aplicado corrige los estimadores de la productividad factorial total por selectividad,⁴⁴ a través de un procedimiento en dos etapas que usa métodos de máxima verosimilitud (Heckman, 1976). En la primera etapa se estima la probabilidad de capacitar mediante un modelo *probit*, a partir del cual se calcula una nueva variable que se introduce en una segunda etapa. Así, la variable llamada *tasa inversa de Mills* corrige los estimadores sesgados, así como en la presencia de una variable omitida. Esta técnica asegura que los nuevos estimadores sean consistentes y asintóticamente normales bajo la muestra seleccionada.

1. Electrónica

En la rama 3832 (electrónica) la capacitación, medida por el gasto en capacitación por trabajador, está asociada positivamente con la productividad factorial de una empresa. El coeficiente (0,135, significativo al 90% de confianza) es mayor que el mismo coeficiente en las ramas de confección (3220) y automotriz (3841). Esto indica que de las tres ramas seleccionadas, la capacitación de los trabajadores en la industria electrónica, de mayor intensidad tecnológica, está asociada con un mayor retorno de productividad. Al hacer la distinción por tipo de capacitación, la interna, y especial la interna formal (con niveles de significancia de 95% y 99% de confianza) están asociadas positivamente con la competitividad. Asimismo, la capacitación dirigida a empleados, en contraste con la dirigida a otros niveles ocupacionales, tiene un mayor impacto.

Las otras variables asociadas con competitividad en esta rama son las siguientes. La variable *dummy* de adquisición de maquinaria y equipo es significativa y positiva (significativa al 99% de confianza). Como se esperaba, el gasto en investigación y desarrollo (al 99% de confianza significativo) también está asociado positivamente con la productividad (competitividad) en las

⁴³ En modelos de corte transversal no se puede eliminar el sesgo que origina el problema de simultaneidad (generado por la relación entre la productividad y las demandas de insumos) de esta estimación. En cambio, en una estimación con datos panel este efecto se elimina mediante la modelación de los efectos fijos.

⁴⁴ Este concepto se refiere a la presencia de algunas características de un grupo de la muestra (grupo tratamiento) que se asocian a la recepción de un tratamiento y a resultados que contribuyen erróneamente a establecer una causalidad.

empresas de esta rama, en particular las actividades de diseño y/o mejora en la fabricación de maquinaria y equipo.

Cuadro II-1

**REGRESIÓN CON ERRORES ROBUSTOS
DETERMINANTE DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (PTF),
ELECTRÓNICA**

PFT	Coefficiente	Errores estándar robustos	t	P> t
Gasto en capacitación por trabajador	0,135	0,067	2,00	0,053
Antigüedad de la empresa	0,002	0,008	0,22	0,830
Porcentaje exportado de la producción	-0,008	0,004	-2,20	0,034
<i>Dummy</i> de adquisición de maquinaria y equipo	0,536	0,145	3,70	0,001
Antigüedad de obreros generales	0,096	0,018	5,26	0,000
Porc Hr-H capacitación a empleados	0,012	0,002	4,68	0,000
<i>Dummy</i> de capacitación interna informal	0,779	0,200	3,90	0,000
<i>Dummy</i> de capacitación interna formal	0,928	0,306	3,03	0,004
Investigación y desarrollo, porcentaje del valor agregado	0,293	0,088	3,33	0,002
Tecnología administrativa, porcentaje del valor agregado	-0,101	0,019	-5,26	0,000
Compra de patentes, porcentaje del valor agregado	-13,213	2,325	-5,68	0,000
<i>Dummy</i> de mejora/diseño maquinaria y equipo	1,001	0,158	6,32	0,000
Constante	-2,082	0,209	-9,95	0,000
Número de observaciones	51			
Prob > F	0			
R ²	0,72			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

2. Automotriz

La capacitación en la rama 3841 de la industria automotriz, medida por el gasto de capacitación por trabajador al año, está asociada positivamente a la productividad de la empresa, aunque, como se comentó, el impacto es de menor magnitud que en la rama 3832 de la industria electrónica. Pero la realización de actividades conjuntas de capacitación con otras empresas tiene una relación negativa con la productividad.

Los resultados de la regresión también muestran que hay una relación significativa y positiva entre la proporción de la plantilla conformada por empleados y la productividad. El coeficiente de exportación —la proporción de la producción que es exportada— está positivamente asociado con la competitividad. La compra de patentes tiene un alto impacto positivo en la competitividad, lo que refleja que esta rama en México recurre a fuentes externas para hacerse de nuevos conocimientos. La mejora de procesos y productos resultó con signo positivo, aunque no fue significativa.

Cuadro II-2
REGRESIÓN CON ERRORES ROBUSTOS
DETERMINANTE DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (PTF),
AUTOMOTRIZ

PFT	Coeficiente	Errores estándar robustos	t	P> t
Hr-hombre de capacitación total (log)	0,071	0,03	2,390	0,018
Porcentaje de la producción exportado	0,005	0,00	2,570	0,011
<i>Dummy</i> de capacitación conjunta	-0,282	0,08	-3,420	0,001
Porcentaje de obreros empleados	0,014	0,01	2,250	0,025
Índice de normatividad laboral	0,524	0,30	1,750	0,082
Porcentaje de Hr-H capacitación a empleados	0,001	0,00	0,280	0,776
<i>Dummy</i> de capacitación externa	0,167	0,15	1,120	0,265
<i>Dummy</i> de ingeniería básica	0,568	0,32	1,800	0,074
<i>Dummy</i> de introducción de otra tecnología	0,646	0,28	2,280	0,024
Compra de patentes, porcentaje del valor agregado	27,400	3,04	9,020	0,000
Adquisición de maquinaria y equipo, porcentaje del valor agregado	-0,005	0,00	-3,460	0,001
<i>Dummy</i> de mejora de productos	0,227	0,14	1,610	0,108
Constante	-1,699	0,29	-5,890	0,000
Observaciones	219			
R-squared	0,39			
Prob > F	0			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).

3. Confección

Para efectos de la estimación, en este sector se eliminaron las observaciones de las micro y pequeñas empresas porque concentraban los datos atípicos (*outliers*) y porque la heterogeneidad en estos datos es elevada. La intensidad de capacitación, medida por horas hombre de capacitación por trabajador, está asociada de manera positiva pero marginal con la productividad. En particular, la capacitación dirigida a empleados y realizada con recursos externos presenta un coeficiente mayor.

La antigüedad de la empresa es una variable significativa, lo que refleja que la experiencia de la empresa y el “aprender haciendo” es un factor positivo asociado a la mayor productividad de las empresas. La educación promedio de los empleados, medida en años de estudio formales, también es un factor positivo asociado a la productividad. En cuanto a los factores tecnológicos, la inversión en uso y compra de patentes, como porcentaje del valor agregado, muestra una relación positiva con el desempeño de la productividad. Asimismo, las actividades de mejora de procesos y calidad de los productos presentan un coeficiente positivo y elevado.

Cuadro II-3

REGRESIÓN CON ERRORES ROBUSTOS
DETERMINANTE DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (PTF), CONFECCIÓN

PFT	Coeficiente	Errores estándar robustos	t	P> t
Antigüedad de la empresa	0,013	0,003	3,81	0,000
Educación promedio de empleados	0,044	0,026	1,69	0,093
Horas-hombre capacitación por trabajador	0,006	0,003	2,22	0,028
Horas-hombre capacitación a empleados	0,015	0,003	5,61	0,000
<i>Dummy</i> de capacitación externa	0,256	0,147	1,74	0,084
<i>Dummy</i> de introducción de maquinaria y equipo	-	0,163	-1,31	0,192
Uso y compra de patentes 2000, porcentaje del valor agregado	0,078	0,033	2,35	0,020
Uso y compra de patentes 1999, porcentaje del valor agregado	0,141	0,070	2,02	0,045
<i>Dummy</i> mejora de producto	0,416	0,188	2,21	0,029
Constante	-	0,349	-2,35	0,020
Número de observaciones	148			
Prob > F	0			
R-squared	0,27			

Fuente: Estimación propia con base en datos de ENESTYC (2001).



NACIONES UNIDAS

Serie

 OFICINA
 SUBREGIONAL
 DE LA CEPAL
 EN
 MÉXICO

CEPAL

estudios y perspectivas

Números publicados

1. Un análisis de la competitividad de las exportaciones de prendas de vestir de Centroamérica utilizando los programas y la metodología CAN y MAGIC, Enrique Dussel Peters (LC/L.1520-P; (LC/MEX/L.458/Rev.1)), N° de venta: S.01.II.G.63, 2001. [www](#)
2. Instituciones y pobreza rurales en México y Centroamérica, Fernando Rello (LC/L.1585-P; (LC/MEX/L.482)), N° de venta: S.01.II.G.128, 2001. [www](#)
3. Un análisis del Tratado de Libre Comercio entre el Triángulo del Norte y México, Esteban Pérez, Ricardo Zapata, Enrique Cortés y Manuel Villalobos (LC/L.1605-P; (LC/MEX/L.484)), N° de venta: S.01.II.G.145, 2001. [www](#)
4. Debt for Nature: A Swap whose Time has Gone?, Raghendra Jha y Claudia Schatan (LC/L.1635-P; (LC/MEX/L.497)), Sales N° E.01.II.G.173, 2001. [www](#)
5. Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del Istmo Centroamericano, René Antonio Hernández (LC/L.1637-P; (LC/MEX/L.499)), N° de venta: S.01.II.G.175, 2001. [www](#)
6. Pasado, presente y futuro del proceso de integración centroamericano, Ricardo Zapata y Esteban Pérez (LC/L.1643-P; (LC/MEX/L.500)), N° de venta: S.01.II.G.183, 2001. [www](#)
7. Libre mercado y agricultura: Efectos de la Ronda Uruguay en Costa Rica y México, Fernando Rello y Yolanda Trápaga (LC/L.1668-P; (LC/MEX/L.502)), N° de venta: S.01.II.G.203, 2001. [www](#)
8. Istmo Centroamericano: Evolución económica durante 2001 (Evaluación preliminar) (LC/L.1712-P; (LC/MEX/L.513)), N° de venta: S.02.II.G.22, 2002. [www](#)
9. Centroamérica: El impacto de la caída de los precios del café, Margarita Flores, Adrián Bratescu, José Octavio Martínez, Jorge A. Oviedo y Alicia Acosta (LC/L.1725-P; (LC/MEX/L.517)), N° de venta: S.02.II.G.35, 2002. [www](#)
10. Foreign Investment in Mexico after Economic Reform, Jorge Máttar, Juan Carlos Moreno-Brid y Wilson Peres (LC/L.1769-P; (LC/MEX/L.535-P)), Sales N° E.02.II.G.84, 2002. [www](#)
11. Políticas de competencia y de regulación en el Istmo Centroamericano, René Antonio Hernández y Claudia Schatan (LC/L.1806-P; (LC/MEX/L.544)), N° de venta: S.02.II.G.117, 2002. [www](#)
12. The Mexican Maquila Industry and the Environment; An Overview of the Issues, Per Stromberg (LC/L.1811-P; (LC/MEX/L.548)), Sales N° E.02.II.G.122, 2002. [www](#)
13. Condiciones de competencia en el contexto internacional: Cemento, azúcar y fertilizantes en Centroamérica, Claudia Schatan y Marcos Avalos (LC/L.1958-P; (LC/MEX/L.569)), N° de venta: S.03.II.G.115, 2003. [www](#)
14. Vulnerabilidad social y políticas públicas, Ana Sojo (LC/L.2080-P; (LC/MEX/L.601)), N° de venta: S.04.II.G.21, 2004. [www](#)
15. Descentralización a escala municipal en México: La inversión en infraestructura social, Alberto Díaz Cayeros y Sergio Silva Castañeda (LC/L.2088-P; (LC/MEX/L.594/Rev.1)), N° de venta: S.04.II.G.28, 2004. [www](#)
16. La industria maquiladora electrónica en la frontera norte de México y el medio ambiente, Claudia Schatan y Liliana Castilleja (LC/L.2098-P; (LC/MEX/L.585/Rev.1)), N° de venta: S.04.II.G.35, 2004. [www](#)
17. Pequeñas empresas, productos étnicos y de nostalgia: Oportunidades en el mercado internacional, Miriam Cruz, Carlos López Cerdán y Claudia Schatan (LC/L.2096-P; (LC/MEX/L.589/Rev.1)), N° de venta: S.04.II.G.33, 2004. [www](#)
18. El crecimiento económico en México y Centroamérica: Desempeño reciente y perspectivas, Jaime Ros (LC/L.2124-P; (LC/MEX/L.611)), N° de venta: S.04.II.G.48, 2004. [www](#)
19. Emergence de l'euro: Implications pour l'Amérique Latine et les Caraïbes, Hubert Escaith, y Carlos Quenan (LC/L.2131-P; (LC/MEX/L.608)), N° de venta: F.04.II.G.61, 2004. [www](#)
20. Los inmigrantes mexicanos, salvadoreños y dominicanos en el mercado laboral estadounidense. Las brechas de género en los años 1990 y 2000, Sarah Gammage y John Schmitt (LC/L.2146-P; (LC/MEX/L.614)), N° de venta: S.04.II.G.71, 2004. [www](#)
21. Competitividad centroamericana, Jorge Mario Martínez Piva y Enrique Cortés (LC/L.2152-P; (LC/MEX/L.613)), N° de venta: S.04.II.G.80, 2004. [www](#)
22. Regulación y competencia de las telecomunicaciones en Centroamérica: Un análisis comparativo, Eugenio Rivera (LC/L.2153-P; (LC/MEX/L.615)), N° de venta: S.04.II.G.81, 2004. [www](#)

23. Haití: Antecedentes económicos y sociales, Randolph Gilbert (LC/L.2167-P; (LC/MEX/L.617)), N° de venta: S.04.II.G.96, 2004. [www](#)
24. Propuestas de política para mejorar la competitividad y la diversificación de la industria maquiladora de exportación en Honduras ante los retos del CAFTA, Enrique Dussel Peters (LC/L.2178-P (LC/MEX/L.619)), N°. de venta: S.04.II.G.105, 2004. [www](#)
25. Comunidad Andina: Un estudio de su competitividad exportadora, Martha Cordero (LC/L.2253-P; (LC/MEX/L.647)), N° de venta: S.05.II.G.10, 2005. [www](#)
26. Más allá del consenso de Washington: Una agenda de desarrollo para América Latina, José Antonio Ocampo (LC/L.2258-P (LC/MEX/L.651)), N° de venta: S.05.II.G.10, 2005. [www](#)
27. Los regímenes de la inversión extranjera directa y sus regulaciones ambientales en México y Chile, Mauricio Rodas Espinel (LC/L.2262-P (LC/MEX/L.652)), N° de venta: S.05.II.G.18, 2005. [www](#)
28. La economía cubana desde el siglo XVI al XX: Del colonialismo al socialismo con mercado, Jesús M. García Molina (LC/L.2263-P (LC/MEX/L.653)), N° de venta: S.05.II.G.19, 2005. [www](#)
29. El desempleo en América Latina desde 1990, Jaime Ros (LC/L.2265-P (LC/MEX/L.654)), N° de venta: S.05.II.G.29, 2005. [www](#)
30. El debate sobre el sector agropecuario mexicano en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, Andrés Rosenzweig (LC/L.2289-P (LC/MEX/L.650/Rev.1)), N° de venta: S.05.II.G.40, 2005. [www](#)
31. El efecto del TLCAN sobre las importaciones agropecuarias estadounidenses provenientes de México, José Alberto Cuéllar Álvarez (LC/L.2307-P (LC/MEX/L.649/Rev.1)), N° de venta S.05.II.G.56, 2005. [www](#)
32. La economía cubana a inicios del siglo XXI: Desafíos y oportunidades de la globalización, Jesús M. García Molina (LC/L.2313-P (LC/MEX/L.659)), N° de venta: S.05.II.G.61, 2005. [www](#)
33. La reforma monetaria en Cuba, Jesús M. García Molina (LC/L.2314-P (LC/MEX/L.660)) N° de venta: S.95.II.G.62, 2005. [www](#)
34. El Tratado de Libre Comercio Centroamérica-Estados Unidos: Implicaciones fiscales para los países centroamericanos, Igor Paunovic (LC/L.2315-P (LC/MEX/L.661)), N° de venta: S.05.II.G.63, 2005. [www](#)
35. The 2004 hurricanes in the Caribbean and the Tsunami in the Indian Ocean, Lessons and policy challenges for development and disaster reduction, Ricardo Zapata Martí (LC/L.2340-P (LC/MEX/L.672)), N° de venta: E.05.II.G.106, 2005. [www](#)
36. Reformas económicas, régimen cambiario y choques externos: Efectos en el desarrollo económico, la desigualdad y la pobreza en Costa Rica, El Salvador y Honduras, Marco Vinicio Sánchez Cantillo (LC/L.2370-P (LC/MEX/L.673)), N° de venta: S.05.II.G.111, 2005. [www](#)
37. Condiciones generales de competencia en Panamá, Marco A. Fernández B. (LC/L.2394-P (LC/MEX/L.677)), N° de venta: S.05.II.G.137, 2005. [www](#)
38. Agir ensemble pour une gestion plus efficace des services de l'eau potable et l'assainissement en Haïti, Lilian Saade (LC/L.2395-P (LC/MEX/L.680)), N° de venta: F.05.II.G.138, 2005. [www](#)
39. La factibilidad política de las reformas del sector social en América Latina, Alejandra González-Rossetti (LC/L.2412-P (LC/MEX/L.684)), N° de venta: S.05.II.G.159, 2005. [www](#)
40. Cooperación ambiental en el NAFTA y perspectivas para el DR-CAFTA, Claudia Schatan y Carlos Muñoz Villarreal (LC/L.2413-P (LC/MEX/L.689)), N° de venta: S.05.II.G.160, 2005. [www](#)
41. Los mercados en el Istmo Centroamericano: ¿qué ha pasado con la competencia?, Claudia Schatan y Eugenio Rivera (LC/L.2478-P (LC/MEX/L.695)), N° de venta: S.06.II.G.5, 2005. [www](#)
42. Mexico: Economic growth, exports and industrial performance after NAFTA, Juan Carlos Moreno-Brid, Juan Carlos Rivas Valdivia y Jesús Santamaría (LC/L.2479-P (LC/MEX/L.700)), N° de venta: E.06.II.G.6, 2005. [www](#)
43. Income inequality in Central America, Dominican Republic and Mexico: Assessing the importance of individual and household characteristics, Matthew Hammill (LC/L.2480-P (LC/MEX/L.701)), N° de venta: E.06.II.G.7, 2005. [www](#)
44. La garantía de prestaciones en salud en América Latina. Equidad y reorganización de los cuasimercados a inicios del milenio, Ana Sojo (LC/L.2484-P (LC/MEX/L.708)), N° de venta: S.06.II.G.9, 2006. [www](#)
45. Características de los hogares y de su principal perceptor de ingresos en Centroamérica, México y la República Dominicana: su papel en la desigualdad del ingreso, Matthew Hammill (LC/L.2499-P (LC/MEX/L.709)), N° de venta: S.06.II.G.31, 2006. [www](#)
46. El Istmo Centroamericano durante el período 1990-2002: Los efectos de la volatilidad del crecimiento en el empleo, los salarios reales, el gasto público social, la pobreza y la distribución del ingreso, Pablo Sauma (LC/L.2500-P (LC/MEX/L.710)), N° de venta: S.06.II.G.32, 2006. [www](#)
47. Matriz de contabilidad social (MCS) 2002 de Costa Rica, y los fundamentos metodológicos de su construcción, Marco Vinicio Sánchez (LC/L.2514-P (LC/MEX/L.712)), N° de venta: S.06.II.G.40, 2006. [www](#)
48. Condiciones generales de competencia: el caso de México, Marcos Avalos (LC/L.2535-P (LC/MEX/L.711/Rev.1)), N° de venta: S.06.II.G.62, 2006. [www](#)

49. Efectos de la capacitación de la competitividad de la industria manufacturera, Ramón Padilla y Miriam Juárez (LC/L.2536-P (LC/MEX/L.690/Rev.1)), N° de venta: S.06.II.G.63, 2006. [www](#)

-
- Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Biblioteca de la Sede Subregional de la CEPAL en México, Presidente Masaryk N° 29 – 4° piso, 11570 México, D. F., Fax (52) 55-31-11-51, biblioteca.cepal@un.org.mx
 - [www](#) : Disponible también en Internet: <http://www.cepal.org.mx>

Nombre:

Actividad:

Dirección:

Código postal, ciudad, país:

Tel.: Fax: E.mail: