

Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la Industria Maquiladora de Exportación: caso sector electrónica

Janette Brito Laredo

Universidad Autónoma de Baja California

jbrito@uabc.edu.mx

Velia Verónica Ferreiro Martínez

Universidad Autónoma de Baja California

vferreiro@uabc.edu.mx

Adriana Isabel Garambullo

Universidad Autónoma de Baja

adriana.garambullo@uabc.edu.mx

Resumen

El objetivo de esta investigación consistió en analizar la acumulación de capacidades tecnológicas en la industria maquiladora sector de la electrónica que permita evaluar el impacto de esta como una fuente importante de recursos calificados y conocimientos, y no únicamente como un centro de manufactura y ensamble de bajo costo o como punto de acceso al mercado de Estados Unidos. Este estudio presenta un análisis de la evolución de aprendizaje de capacidades tecnológicas en la industria electrónica, específicamente del sector de televisiones, ya que éste se considera representativo dentro de la electrónica de consumo por su volumen de producción, exportaciones y participación en el mercado

norteamericano; se realizó una investigación de tipo descriptiva, ya que el propósito es recolectar información sobre diversos aspectos, dimensiones y componentes del fenómeno a investigar. Los resultados obtenidos muestran que existe aprendizaje y adquisición de capacidades tecnológicas, sobre todo capacidades de producción en el diseño de procesos que no conllevan alta tecnología. En cuanto a las funciones de soporte e inversión se considera que las capacidades de innovación son básicas. En conclusión las empresas deben buscar desarrollar prácticas exitosas que contribuyan a la construcción de capacidades tecnológicas para mejorar su competitividad.

Palabras clave/Keywords Capacidades Tecnológicas, Aprendizaje Tecnológico, Industria Electrónica

Introducción

En este proyecto se destaca el caso de la Industria de Televisores (ITV) que opera en el municipio de Tijuana, B.C., ya que es uno de los más importantes en términos de empleo y tamaño, por lo que se desea investigar otros beneficios que esta aporta a la economía regional, que de manera general se ha estudiado para la industria maquiladora en general. La industria maquiladora desempeña un papel muy importante en la economía mexicana, debido tanto al efecto que el valor de sus exportaciones tiene en la cuenta corriente de balanza de pagos, el impacto de su dinámica económica local, particularmente en la generación de empleos; y a otro tipo de externalidades positivas que es difícil de cuantificar como la creación de un ambiente de negocios que alienta la demanda de mayores proyectos de inversión industrial. En relación a otros países, México posee las siguientes “ventajas de localización” (Dunning et al, 2007) en su industria maquiladora: bajo costo de la mano de obra, la cercanía geográfica con Estados Unidos y una larga trayectoria operativa acumulada que data desde la década de 1960. Estas ventajas

comparativas favorecen su establecimiento y condiciones para competir en mercados internacionales.

Lo anterior, parece ser corroborado por el Centro de Estudios de Competitividad (2005) al afirmar que la Industria Electrónica es un pilar de la Industria Maquiladora de Exportación en México (IMEX) y una de las Industrias más importantes en términos de exportaciones, generación de empleo e Inversión Extranjera Directa (IED) específicamente aquella localizada en la frontera norte del país, pues debido a su ubicación, facilidades de negocio y su accesibilidad al mercado estadounidense cuenta con un gran porcentaje de empresas de la industria electrónica.

No obstante tal apreciación, es importante evaluar el efecto real de los flujos IED a nivel local a través del grado de integración económica y social de procesos productivos específicos como el de la rama electrónica del sector manufacturero. Es decir, la evaluación de su impacto en la demanda de insumos productivos, principales y auxiliares, y de la derrama de externalidades tecnológicas y administrativas en su propia dinámica operativa.

El análisis interior es necesario ya que existen puntos de vista divergentes que hacen un balance mas equilibrado sobre el segmento maquilador. Por ejemplo, Sampedro y Vera-Cruz, (2003) sostienen que:

La industria maquiladora de exportación (IME) mexicana ha sufrido constantes cambios en las últimas décadas. A pesar que es vista como una industria intensiva en mano de obra con escasas inversiones en capital y tecnología y poco personal calificado, estudios recientes sugieren que esta industria ha evolucionado para integrar procesos productivos y uso de nuevas tecnologías, convirtiéndose así en una industria en la que se

interrelacionan actividades económicas tradicionales y otras más modernas, así como sectores productivos con diferencias en la intensidad del uso de capital y mano de obra (p. 1).

Estos mismos autores añaden que "En la literatura tradicional que estudia la IME mexicana no se encuentra suficiente evidencia empírica o teórica sobre las características y formas de aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas en empresas ubicadas bajo este régimen".

En virtud de lo anterior el problema de investigación en este proyecto pretenda responder la siguiente pregunta: ¿La IME, en particular del sector de electrónica, ha generado actividades de aprendizaje aplicadas por la empresa para generar capacidades tecnológicas? En esta misma perspectiva, el objetivo central consiste en analizar los procesos de construcción y acumulación de capacidades tecnológica en la industria maquiladora electrónica que permita evaluar el impacto de esta industria como una fuente importante de recursos calificados y conocimientos, y no únicamente como un centro de manufactura y ensamble de bajo costo o como punto de acceso al mercado de Estados Unidos.

La metodología utilizada para cumplir el objetivo de investigación consistió en realizar una profunda revisión de la literatura existente con la finalidad de proporcionar una visión general del aprendizaje y construcción de las capacidades tecnológicas dentro de empresas de países desarrollados y en vías de desarrollo. Así mismo se analizaron trabajos o estudios de casos presentados en algunos sectores para identificar los indicadores de capacidades tecnológicas para la aplicación del marco analítico, el estudio de la acumulación de capacidades tecnológicas fue creado en base a la industria manufacturera, por lo cual realizó la construcción de un marco nuevo en el ámbito de la industria electrónica con la finalidad de obtener elementos que permitan dar respuesta a

las pregunta de investigación establecida previamente. De acuerdo a la forma de analizar los datos la metodología de la investigación es un estudio de tipo descriptivo.

Contenido

Esta sección contiene información acerca de la forma en que se construyen y acumulan las capacidades tecnológicas, así mismo se analiza la matriz de capacidades tecnológicas, con la finalidad de adaptarla para el objeto de estudio de éste proyecto. Además se menciona la evolución que ha tenido en éste sentido la Industria Maquiladora de Exportación.

Capacidades tecnológicas

De acuerdo con Melgoza y Álvarez (2012) las organizaciones son un conjunto de recursos, competencias y capacidades; su ventaja competitiva está basada en diferentes combinaciones de estos elementos. Las capacidades de las organizaciones se comportan de manera dinámica, siguiendo un modelo de ciclo de vida que puede explicar su surgimiento, desarrollo y cambio basado en el aprendizaje.

Según Bell y Pavitt (1995) el aprendizaje tecnológico es un proceso dinámico por el cual se incrementan los recursos para generar cambios técnicos. El proceso considera conocimientos, habilidades, experiencias, estructuras institucionales, vínculos internos y externos. Describe las habilidades más amplias que se requieren para iniciar un proceso de mejoras conducentes a un sendero de crecimiento y desarrollo sostenido. La definición de capacidades tecnológicas implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías. Partiendo de esta definición, se entiende que las capacidades tecnológicas incluyen las capacidades de innovación y las capacidades de absorción.

El estudio de la evolución de las capacidades en empresas, sectores productivos y naciones ha sido, durante las últimas décadas, una de las principales preocupaciones de la literatura sobre los determinantes del crecimiento y el desarrollo económicos. Particularmente en el contexto de la economía de la innovación y el cambio tecnológico, y siguiendo el enfoque de “sistema de innovación” y de las diversas perspectivas derivadas de éste, han proliferado trabajos que intentan aislar los elementos clave para explicar diferentes desempeños (y distintas posibilidades de acceso) frente a la igualdad de oportunidades tecnológicas.

Las habilidades y conocimientos que abarcan el factor de producción se agrupan en tres grandes categorías:

- ✓ Capacitación para Investigación y Desarrollo (I y D).
- ✓ La capacitación para desarrollar e implantar proyectos de nuevos procesos o de nuevos productos, pasando del descubrimiento a la innovación.
- ✓ La capacitación para realizar las actividades de producción propiamente dichas.

Los esfuerzos por identificar los determinantes del cambio tecnológico y del desempeño de las firmas han dado lugar a la distinción de tres tipos clave de capacidades: *tecnológicas*, de innovación y de absorción.

- ✓ Tecnológicas (conocimientos e innovación).
- ✓ Innovación (las habilidades que los agentes desarrollan para alcanzar nuevas combinaciones de los factores existentes).
- ✓ Absorción (habilidad de reconocer el valor del conocimiento nuevo y externo, asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales).

Si bien generalmente se las ha tratado por separado, la interrelación que las caracteriza y la existencia de elementos comunes a los tres tipos de capacidades, hacen posible su estudio en conjunto. La correspondencia entre ellas es una relación de contención, ya que las capacidades de absorción son un elemento crítico de las capacidades de innovación

(Cohen y Levinthal, 1990) y éstas, a su vez, un componente central de las capacidades tecnológicas.

La innovación, el aprendizaje, la creación y aplicación de conocimiento científico-tecnológico al ámbito productivo constituyen sólidas bases para el crecimiento y el exitoso desempeño económico de las empresas y los países. Es la vía para mejoras competitivas sustentables y acumulativas, para la colocación en los mercados de productos y servicios de mayor valor y para generar puestos de trabajo calificados, estables y con salarios más altos, estimulando además el desarrollo de actividades colaterales de sofisticación creciente.

Una de las características clave de las capacidades tecnológicas es que no se distribuyen de manera uniforme entre los países, las regiones y las firmas. Son pocas las naciones que mejoran constantemente su base de conocimientos; una mayoría permanece rezagada e incluso tiene muchas dificultades para absorber capacidades consideradas obsoletas en otras partes del mundo (Lugones, Gutti y Le Clech, 2007).

El desarrollo de las capacidades tecnológicas es el resultado de inversiones realizadas por las firmas en respuesta a estímulos externos e internos, y en interacción con otros agentes económicos tanto privados como públicos, locales y extranjeros (Lall, 1992). Esto implica que en la construcción de capacidades tecnológicas hay factores que son específicos de la empresa y otros que son propios de un país dado (régimen de incentivos, estructura institucional y dotación de recursos—inversión física, capital humano y esfuerzo tecnológico). Por lo tanto, el desarrollo de las capacidades es el resultado de la interacción compleja de la estructura de incentivos con los recursos humanos disponibles, los esfuerzos tecnológicos realizados y la incidencia de factores institucionales diversos. En función de ello, las capacidades tecnológicas aparecen en distintos niveles. Así, es posible identificar la acumulación de capacidades tecnológicas en el nivel microeconómico (en las

firmas), pero también en el nivel nacional (macroeconómico) y sectorial (mesoeconómico).

El vínculo establecido entre las capacidades tecnológicas, de innovación y de absorción permite centrar el esfuerzo de la medición de las capacidades en las primeras, indagando al mismo tiempo el comportamiento de los agentes en el ámbito de la innovación y la absorción de tecnología.

Desde la década de 1970 se han realizado numerosos esfuerzos por medir las capacidades tecnológicas. Archibugi y Coco (2004) citados en (Lugones, Gutti y Le Clech, 2007) en un intento por avanzar en este campo de estudio, realizaron una recopilación de los trabajos previos y esbozaron las lecciones aprendidas de los intentos de medición.

a) Las capacidades tecnológicas de una nación están compuestas por una variedad de recursos de conocimiento y de innovación.

b) La integración de nuevos sistemas tecnológicos requiere del dominio de las tecnologías previas, lo que permite a los agentes económicos construir competencias de una manera acumulativa.

c) Los diversos recursos de capacidades tecnológicas son más probablemente complementarios que intercambiables. Tener una alta tasa de infraestructura sin suficiente fuerza de trabajo calificada puede ser inútil, y viceversa.

d) La creación y la mejora de las capacidades tecnológicas involucran un elemento crucial de “esfuerzo” tecnológico. El acceso a la tecnología avanzada es una condición necesaria pero debe ir acompañado por inversiones sustantivas con un propósito claro para ser absorbida, adoptada y aprendida.

e) Dado que las diferencias entre las capacidades tecnológicas de los países son colosales, una medida que las abarque debería de tener en cuenta componentes que son específicos para las naciones desarrolladas y los que corresponden a países en desarrollo.

Dutrénit y Torres (2006) citado en Melgoza y Álvarez (2012) señalan que el aprendizaje y la acumulación de capacidades tecnológicas en países en desarrollo donde el elemento humano, las instituciones y la infraestructura presentan serias deficiencias, han sido incentivados por la compra de tecnología y sus procesos de adaptación, así como por los procesos productivos de las empresas multinacionales que se dan a partir de experiencias en manufactura, capacitación y mejoras incrementales en productos y procesos.

Matriz capacidades tecnológicas

Para determinar los niveles de acumulación de capacidades tecnológicas se utilizó la matriz de capacidades tecnológicas mostrada en el Cuadro 1, la cual toma como base la taxonomía propuesta por Bell y Pavitt (1995), y los ajustes que han realizado Dutrénit, Vera-Cruz y Arias (2002).

Cuadro 1. Matriz de capacidades tecnológicas

Funciones Técnicas	Variables	Profundidad
De inversión	1. Toma de desiciones y control 2. Preparación y ejecución de proyectos	Innovativas básicas
De producción	1. Centradas en el proceso 2. Centradas en el producto	Innovativas intermedias
De soporte	1. Vinculación interna 2. Vinculación externa 3. Desarrollo de equipo	Innovativas avanzadas

Fuente: *Taxonomía propuesta por Bell y Pavitt (1995), los ajustes realizados por Dutrénit, Vera-Cruz y Arias (2002)*

Siguiendo a Bell y Pavitt (1995), las capacidades tecnológicas, se clasifican en tres categorías: a) capacidades tecnológicas de inversión; b) capacidades tecnológicas de producción, y c) capacidades tecnológicas de vinculación.

Las capacidades relacionadas con la Función Técnica de Inversión, se refieren a las “habilidades a través de las cuales se originan nuevos e importantes sistemas de producción, tales como nuevas plantas o líneas de producción e incrementos de la capacidad tecnológica existente”. Hay dos funciones técnicas relacionadas con la inversión: i) La toma de decisiones y control y ii) La preparación y ejecución de los proyectos.

Las capacidades relacionadas con la Función Técnica de Producción, se definen como “las habilidades para lograr la competitividad sostenida que requiere el cambio técnico después de la inversión inicial en las instalaciones de producción. Las mejoras en el desempeño no son el resultado solo de la experiencia del uso de nueva tecnología, sino de la búsqueda continua de cambio tecnológico creativo, originando nuevos e importantes sistemas de producción.” Esta función técnica de producción se divide en dos tipos: i) Centrada en el proceso productivo y la organización de la producción y ii) Centrada en el producto.

Las capacidades relacionadas con la Función Técnica de Soporte son definidas como “habilidades que contribuyen al proceso de cambio técnico”. Esta función técnica se divide en i) vinculación interna, ii) vinculación externa y iii) desarrollo de equipo, las cuales se consideran funciones de respaldo que pueden contribuir en la trayectoria de acumulación de las capacidades. Las capacidades de vinculación son aquellas habilidades que permiten a las firmas recibir y transmitir información, conocimientos, experiencia y tecnología de agentes localizados en el medio externo tales como: proveedores, clientes, socios, competidores, ferias tecnológicas, revistas especializadas, patentes,

subcontratistas, consultoras tecnológicas, escuelas técnicas, instituciones universitarias públicas y privadas, etc.

Las capacidades operativas básicas se refieren a capacidades para usar y operar la tecnología existente. Mientras que los grados de innovación básico, intermedio o avanzado se relacionan con las capacidades y su contribución al cambio tecnológico y al escalamiento de productos en la empresa. En específico, las *capacidades innovadoras básicas* únicamente contribuyen a la adaptación, mientras que las *capacidades intermedias* contribuyen al cambio incremental en tecnologías y procesos existentes y por último, las *capacidades avanzadas* permiten cambios radicales (Arias, 2004).

Evolución de la Industria Maquiladora de Exportación

Según Carrillo (2007) las empresas maquiladoras desarrollan procesos productivos y tecnológicos cada vez más complejos, diversifican la producción, instrumentan políticas de sustitución, aumentan el número de artículos y modelos, sustituyen productos, incorporan cada vez más innovaciones de proceso y certificaciones internacionales, realizan más actividades de diseño e ingeniería de producto, son distinguidas por su desempeño en calidad, medio ambiente y seguridad, y las gerencias de empresas extranjeras se mexicanizan. Particularmente el autor resalta la importancia que tiene la descentralización en la toma de decisiones de las maquiladoras respecto de sus oficinas matrices. En estos procesos, las empresas, gerencias, ingenieros, trabajadores y los propios organismos que los representan, trabajan en un entorno de aprendizaje y se forman capacidades tecnológicas, organizacionales y humanas en las empresas y las cadenas productivas de proveeduría.

Dutrénit y Vera-Cruz (2004) en un estudio sobre la Industria Maquiladora de Exportación (IME) en México, señalan que esta ha tenido desde sus inicios un notable impacto en la

actividad exportadora y en la generación de empleo a nivel nacional y local, lo cual ha motivado el estudio de diferentes aspectos de su operación, impacto y evolución.

En sus orígenes, la IME se caracterizaba por ser una industria intensiva en mano de obra poco calificada, dedicada a tareas de ensamble simple de componentes, con fuerte incorporación de fuerza de trabajo femenina, con escasas inversiones en capital y tecnología y con baja productividad, por cierto las características anteriores han suscitado estudios específicos a cada uno de ellas.

En esta etapa, una buena parte de plantas operaba como empresas subcontratadas por pequeñas y medianas corporaciones de origen estadounidense, las cuales recurrían a la subcontratación para tomar ventaja del régimen fiscal. La subcontratación les permitió segmentar sus procesos de producción y transferir a México los esquemas de laborales intensivos en mano de obra. Desde fines de la década de los 1980 la IME ha sufrido transformaciones de orden cuantitativo y cualitativo. Entre los cambios cuantitativos se destaca el crecimiento en el número y tamaño de las plantas, la expansión del empleo y las divisas que esta industria ha generado, y la localización de plantas maquiladoras en ciudades fuera de la frontera norte. En relación a los cambios de orden cualitativo, se destacan la incorporación de procesos de manufactura, una mayor especialización productiva, un desarrollo organizacional, la incorporación de sistemas de producción flexible, la utilización de sistemas de control computarizado en procesos productivos, la incorporación de procesos de ensamble complejo de productos tecnológicamente sofisticados, entre otros.

De acuerdo con Carrillo y Hualde (2000) la concentración territorial inicial de la industria en la frontera norte tuvo un impacto significativo en el sistema educativo. En estrecha relación con los cambios en el sistema productivo, las instituciones educativas locales lograron tejer una red de relaciones formales e informales que denotan una articulación a diferentes niveles.

Desde 1980 se ha observado una renovación e incremento de las habilidades técnicas en los trabajadores y la formación de un número creciente de profesionales de la ingeniería. Si bien hubo también un proceso de aumento del proceso de flexibilización de los puestos de trabajo y de las actividades laborales en varias maquiladoras, la incorporación de mano de obra altamente calificada continuó siendo relativamente reducida. A pesar de ello, los jóvenes ingenieros mexicanos encontraban en la IME un sector donde acumular conocimientos y realizar carreras profesionales que comenzaban a consolidarse. Con el tiempo también se observa una modificación gradual en la proporción de personal mexicano que ocupa cargos técnicos y de dirección en las maquiladoras.

Hoy en día la proporción de connacionales ha aumentado considerablemente. Por otra parte Dutrénit y Vera-Cruz (2004) citan algunas investigaciones desarrolladas durante la segunda mitad de los años 1990 que han contribuido a una mejor comprensión del escalamiento de las funciones gerenciales, toda vez que han incursionado en el estudio de la lógicas de organización industrial en ramas específicas, examinando en detalle el papel de las maquiladoras en las cadenas de producción, o al abordar aspectos como la transferencia de funciones de investigación y desarrollo a las plantas locales. Por su parte otros estudios se han ocupado específicamente de los temas del aprendizaje industrial.

En el contexto de la transferencia de tecnología de la IME a su entorno, Buitelaar, Padilla y Urrutia (1999) proporcionan evidencia de cómo la tecnología adquirida por empresas subsidiarias ha mejorado los procesos de ensamble y la calidad del producto y ha permitido la reducción de costos, asimismo señalan que la transferencia de tecnología ha resultado en el aprendizaje operativo obtenido por técnicos e ingenieros de plantas maquiladoras a través del proceso de ensamble y manufactura del producto (uso de la maquinaria, manejo de procesos, control de calidad) y de la utilización de los sistemas de organización de la empresa y del trabajo.

En contraste con la evolución anteriormente descrita, la contratación de proveedores locales ha tenido un avance discreto. En la primera etapa de la IME (desde 1965 hasta inicios de los 1980) la proveeduría era completamente extranjera. En la segunda etapa (desde medianos 1980 hasta principios de los 1990), en cambio comenzaron a establecerse proveedores extranjeros de diferentes insumos en la localidad y en forma simultánea se desarrollan gradualmente proveedores nacionales básicamente abasteciendo materiales indirectos tales como maquinados, empaques, servicios auxiliares, etcétera. De esta manera se comienza así construir una red local de vínculos entre maquiladoras y empresas locales.

Por su parte en la tercera etapa (desde mediados de los 1990) realmente no se observan cambios significativos en las relaciones de proveeduría con PYME locales. En términos cuantitativos, si bien el porcentaje de insumos nacionales en el total de insumos de la IME creció del 1,8% en 1991 al 3,4% en el 2002, este porcentaje es todavía poco significativo. Carrillo y Hualde (1997) introducen la idea de la existencia de tres generaciones de maquilas clasificadas de acuerdo con la fuente de las ventajas competitivas y las formas de organización del trabajo. Las maquilas de primera generación se asocian con en la intensificación del trabajo manual; las maquilas de segunda generación están basadas la racionalización del trabajo, y las maquilas de tercera generación intensivas en conocimiento.

Dutrénit y Vera-Cruz (2004), por su parte, enriquecen la descripción de las generaciones que distingue Carrillo y Hualde, a partir de enfatizar dimensiones asociadas con la evolución de las capacidades tecnológicas, la localización de la toma de decisiones, la nacionalidad de los gerentes y el tipo de proveedores. Es pertinente discutir en qué medida ha habido derramas de conocimiento de la IME, y si es posible visualizarla como fuente de capacidades tecnológicas y de innovación. En particular se discute el papel en el desarrollo de sistemas locales de producción e innovación, y se identifican algunos

factores que afectan la capacidad de las empresas e instituciones de beneficiarse por la presencia de la IME. A continuación se resumen las características de la IME en diferentes etapas de su evolución (ver cuadro 2).

Cuadro 2: Evolución de la Industria Maquiladora de Exportación

Dimensiones	1965	Mediados de 1980	Desde mediados de 1990
Actividad productiva	Ensamble simple de componentes electrónicos de bajo contenido tecnológico	- Ensamble simple y complejo de bienes finales. - Procesos de manufactura	- Ensamble simple y complejo de bienes finales de alto contenido tecnológico - Procesos de manufactura
Capacidades tecnológicas de procesos y productos	- Ingeniería básica de procesos de ensamble de componentes	- Diseño y/o rediseño de procesos de ensamble y/o manufactura - Rediseño de productos de acuerdo con el mercado	- Diseño de nuevos productos y procesos e I&D
Vinculo actividades productivas y tecnológicas	Escasa	Acercamiento entre producción y tecnología	Interacción entre producción y Tecnología

Modernidad del Equipo	Equipos poco automatizados, alto contenido manual	Equipos más automatizados, aún alto contenido manual	Mayor automatización de los equipos (equipos de alta tecnología)
Toma de decisiones	Casa matriz	<ul style="list-style-type: none"> - Casa matriz: compras, diseño de nuevos productos - Localmente: procesos de ensamble 	<ul style="list-style-type: none"> - Casa matriz: compras material directo y diseño básico de nuevos productos - Localmente: compras de material indirecto y parte del Diseño de nuevos productos
Nacionalidad de los gerentes	Gerentes extranjeros	<ul style="list-style-type: none"> - Gerentes de planta mayormente extranjeros - Desarrollo capacidades de supervisión en mexicanos 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo capacidades gerenciales en mexicanos - Transferencia de varias gerencias a mexicanos

<p>Tipo de proveedores</p>	<p>Extranjeros (Mat. Directo e Indirecto)</p>	<p>- Extranjeros: Componentes (Mat. Directo)</p> <p>- Nacionales: Mat. Indirectos</p>	<p>- Extranjeros: Componentes (Mat. Directo)</p> <p>- Nacionales: Mat. Indirectos</p>
-----------------------------------	---	---	---

Fuente: Dutrénit y Vera-Cruz (2004), elaborado a partir de Carrillo y Hualde (1997).

El desarrollo de la Industria Maquiladora de Exportación permite distinguir diversas generaciones de evolución, así como de diferentes niveles de tecnología, calificación del trabajo, formas de uso de la mano de obra, grado de complejidad de los procesos, entre otras características. A su vez, en un gran número de empresas se advierte dualidad tecnológica, ya que se observan procesos de ensamble tradicional junto a otros de tecnología avanzada.

Jasso y Ortega (2007), mencionan que el proceso de aprendizaje tecnológico incide de manera directa en la construcción gradual de capacidades tecnológicas esto se observa en la importante relación que existe entre las actividades, mecanismos y formas de aprendizaje y las capacidades tecnológicas construidas en las distintas áreas del proceso productivo.

Conclusión

Se ha argumentado que la formación de capacidades tecnológicas en países en desarrollo se está dando a partir de multinacionales que trasladan procesos de manufactura buscando mano de obra barata y que después van escalando procesos y productos.

En este sentido el criterio utilizado en este trabajo para determinar el nivel de capacidades tecnológicas fue identificar las habilidades que se ha desarrollado la industria electrónica, a través de las actividades que se hacen para mejorar los procesos y productos, para adaptar la tecnología y para generar y administrar el cambio técnico.

Los resultados obtenidos después de analizar la matriz de capacidades en la industria electrónica es que si existe aprendizaje y adquisición de capacidades tecnológicas, sobretodo capacidades de producción en el diseño de procesos que no conllevan alta tecnología. En cuanto a las funciones de soporte e inversión se considera que las capacidades de innovación son básicas. A continuación se explica brevemente las conclusiones de cada de las capacidades de la matriz:

Capacidades de producción: Estas se adquirieron de forma gradual ya que las maquiladoras en México inicialmente eran sólo plantas de ensamble, por lo cual aprendieron y acumularon funciones técnicas centradas en proceso.

Capacidades de soporte: Se adquieren de forma básicas, ya que generalmente la casa matriz mantiene el poder particularmente en las actividades de diseño e investigación.

Capacidades de inversión: Se observa la toma de decisiones y la participación de los empleados no–extranjeros, esto muestra el aprendizaje de los mexicanos dentro de la organización y la adquisición de capacidades directivas.

El aprendizaje de capacidades tecnológicas se inicia con la ejecución del proceso productivo, el cual esta abierto hacia implementación de mejores prácticas.

Bibliografía

Arias, A. (2004), "Capacidades Tecnológicas en I+D y Diseño en la Industria Maquiladora Mexicana: El caso de Delphi Corp.", documento de trabajo, Doctorado en Ciencias Sociales, UAM-X

Bell, M. y K. Pavitt (1995). The development of technological capabilities. Trade, technology and international competitiveness. IU Haque ed. Washinton, The World Bank: 69-101.

Buitelaar, Rudolf, Ramón Padilla y Ruth Urrutia (1999), Industria maquiladora y cambiotécnico. Revista de la CEPAL No 67, Abril.

Carrillo, J. y Hualde, A. (2000). "Desarrollo regional y maquiladora fronteriza: Peculiaridades de un Cluster Electrónico en Tijuana", en El Mercado de Valores, año LX, núm. 10, México, , pp.45-56.

Carrillo, Jorge (2007). Panorama mundial de la industria de los televisores_ en Hualde, Alfredo y Jorge Carrillo coord. Televisión digital en la frontera Norte de México. Retos ante la transición tecnológica. Ed. Miguel Ángel Porrúa. México D.F.

Carrillo, Jorge y Alfredo Hualde, 1997, "Maquiladoras de tercer generación. El caso de Delphi-General Motors", en Comercio Exterior (Banco de Comercio Exterior), vol. 47, núm.9, septiembre.

Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990): "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", Administrative Science Quarterly, vol. 35, no 1, pp. 128-152.

Dunning J.H., Z. Kweon y Ci Lee (2007) Restructuring the regional distribution of FDI: the case of Japanese and US FDI, in Japan and the World Economy 19, pp. 26-47.

Dutrenit, A. O. Vera-Cruz (2004) “La IED y las capacidades de innovación y desarrollo locales: lecciones del estudio de los casos de la Maquila automotriz y electrónica en Ciudad Juárez”, Revista de la CEPAL.

Dutrenit, A. O. Vera-Cruz, A. Arias (2002) “Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. Revista Trimestre Económico, 277, pp. 109- 165.

Jasso, J. Ortega R. (2007). Acumulacion de capacidades tecnológicas locales en un grupo industrial siderurgico en México. Revista de Contaduría y Administración, 223, pp. 69-89.

Lall, S. (1992). “Technological Capabilities and Industrialization”, World Development, Vol. 20, Num. 2: 165-186.

Lugones Gustavo Eduardo, Gutti Patricia, Le Clech Néstor. Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina L.810 Octubre de 2007 Serie Estudios y Perspectivas No 89 68 pp.

Melgoza Ramos, Ricardo, & Álvarez Medina, María de Lourdes. (2012). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. Contaduría y administración, 57(3), 147-174.

Sampedro Hernández, José Luís y Vera-Cruz, Alexandre O. (2003) Aprendizaje y acumulación de capacidadestecnológicas en la industria maquiladora de exportación: El caso de Thomson-Multimedia de México. En RevistaEspacios. Vol. 24 No. 2, p.25-50. ISSN 0798-1015.