

APRENDIZAJE Y ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA EN TIJUANA

Janette Brito Laredo, Universidad Autónoma de Baja California
Adriana Isabel Garambullo, Universidad Autónoma de Baja California
Velia Verónica Ferreiro Martínez, Universidad Autónoma de Baja California

RESUMEN

El objetivo de esta investigación consistió en analizar la acumulación de capacidades tecnológicas en la Industria de Televisores en la ciudad de Tijuana, la cual hace algunos años llegó a ser considerada la más importante del mundo; medida por el volumen de producción, las exportaciones y su participación en el mercado norteamericano. Se consideró importante evaluar el impacto de esta industria como una fuente de recursos calificados y conocimientos, no únicamente como un centro de manufactura y ensamble de bajo costo o como punto de acceso al mercado de Estados Unidos. El proceso metodológico empleado fue una investigación de tipo descriptiva y corte transversal, aplicando la técnica de estudio de caso. Los resultados obtenidos muestran que existe aprendizaje y acumulación 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 la industria de televisores debe buscar desarrollar prácticas exitosas que contribuyan a la construcción de capacidades tecnológicas para mejorar su competitividad y contribuir al desarrollo de la región.

PALABRAS CLAVE: Capacidades Tecnológicas, Aprendizaje Tecnológico, Industria Electrónica

LEARNING AND ACCUMULATION OF TECHNOLOGICAL CAPABILITIES IN THE ELECTRONICS INDUSTRY IN TIJUANA

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the accumulation of technological capacities in the Televisions Industries in the city of Tijuana. Tijuana recently came to be considered the most important television industry area in the world, measured by the production volume, exports and its participation in the North American market. We assess the impact this industry has had as a source of qualified resources and knowledge, not only as a low cost manufacturing and assembly center but also as an access point to the United States Market. The methodology used was a descriptive case study and cross-section analysis. The results show there is learning and competency of technological capabilities in production capacities, and design of processes that do not involve specialized technology. In terms of support and investment functions innovation capabilities are basic. The televisions industry needs to seek out develop successful practices that contribute building technological capabilities to improve their competitiveness and contribute to the region's development.

JEL: O32, O33

KEYWORDS: Technological Capabilities, Technological Learning, Electronic Industry

INTRODUCCIÓN

La electrónica constituye una parte central de la industria maquiladora en México y posee muchas características que la destacan como un sector que aporta al desarrollo de la región donde esté asentada. Los lugares de su localización y que destacan en México por su tamaño, son Jalisco y Baja California. Específicamente este proyecto analizó la Industria de Televisores (ITV) la cual forma parte del sector electrónico de la Industria Maquiladora de Exportación (IME) y está clasificada como electrónica de consumo. Se trata de una industria madura, de producción masiva, conformada por grandes transnacionales (Mortimore et al., 2000).

Por lo que se considera necesario realizar una investigación que permita evaluar el impacto de la ITV en Tijuana B.C. 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. El problema de investigación en este proyecto pretende responder las siguientes **preguntas**: ¿La industria de televisores, ha logrado un proceso de escalamiento tecnológico y productivo? ¿Cómo se desarrolló el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas de la ITV?

En esta misma perspectiva, el objetivo general de este proyecto de investigación consiste en analizar el proceso de acumulación, mediante la matriz de capacidades tecnológicas que mide las funciones técnicas de inversión, producción y soporte en la industria de televisores de Tijuana B.C. En este sentido se desprenden los siguientes objetivos específicos de investigación: 1) Analizar en qué medida existe evidencia que la ITV, han realizado esfuerzos de aprendizaje para lograr escalar nuevas tecnologías y nuevos productos y 2) Describir las principales actividades de aprendizaje desarrollados por la ITV y relacionarlas con la acumulación de capacidades tecnológicas.

Para el cumplimiento de los objetivos anteriormente expuestos, la presente investigación pretende validar la hipótesis que la ITV, ubicada en la ciudad de Tijuana ha generado aprendizaje y conocimiento tecnológico.

La metodología que se propone a fin de validar la hipótesis de que la ITV ubicada en la ciudad de Tijuana Baja California ha generado aprendizaje y conocimiento tecnológico se enmarcan en dos grandes áreas que se denominarán de primer y segundo nivel dado en función de su grado de penetración en el conocimiento del problema planteado. El primer nivel consistió en realizar una 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 como un análisis del avance y situación actual de la industria objeto de estudio en este proyecto. En un segundo nivel se realizó un proceso metodológico por medio de la técnica de estudio de caso a través de la observación directa y entrevistas con gerentes de Recursos Humanos y/o de producción de una empresa de la ITV de Tijuana donde el investigador se concentra en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas e intenta identificar y caracterizar los diferentes procesos que ocurren en torno a ella. Con la finalidad de obtener elementos que permitan dar respuesta a las preguntas de investigación establecidas previamente. De acuerdo a la forma de analizar los datos la metodología de la investigación es un estudio de tipo descriptivo y de corte transversal.

La estructura de la investigación se presenta con una primera sección titulada Revisión de la literatura en la cual se indican los conceptos teóricos de las capacidades tecnológicas así mismo se muestra un panorama de la Industria de Televisores. Posteriormente se presenta la metodología guía de este estudio y se finaliza con una sección de resultados y conclusiones.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Si bien el desarrollo de capacidades tecnológicas significa en general un proceso de aprendizaje tecnológico (Bell y Pavitt, 1995), hay una distinción importante entre los estudios sobre firmas de frontera y las seguidoras. En el primer caso tienden a centrarse en cómo las capacidades tecnológicas son sustentables, profundas y renovables; esto obedece a que en la frontera tecnológica las capacidades innovadoras ya existen. Los segundos implican el estudio de firmas que se mueven hacia negocios sobre la base de tecnologías que adquieren de otras compañías, ya sean nacionales o extranjeras. En estos casos, durante sus comienzos, las empresas sufren incluso por la falta de capacidades tecnológicas básicas. Por consiguiente, los estudios ponen el énfasis en cómo se construyen y acumulan capacidades tecnológicas. 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

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 (ver Tabla 1).

Tabla 1: Matriz de Capacidades Tecnológicas

Funciones Técnicas	Variables	Profundidad
De inversión	1. Toma de decisiones 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

En esta tabla se muestra la clasificación de las capacidades tecnológicas de acuerdo a la taxonomía propuesta por Bell y Pavitt en 1995. Se dividen en tres funciones: 1) Funciones técnicas de inversión la cual se relaciona con la toma de decisiones y control y a preparación y ejecución de los proyectos, 2) Funciones de producción esta se divide en dos tipos: Centrada en el proceso productivo y la organización de la producción y centrada en el producto y 3) Funciones de soporte se divide en vinculación interna, vinculación externa y desarrollo de equipo Fuente: Dutrénit, Vera-Cruz y Arias (2002).

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

El desarrollo de la IME permite distinguir diversas generaciones de evolución. En este contexto, Gereffi (1991) propuso una tipología para México adecuada en las formas de integración de las industrias locales dentro de una economía globalizada, a partir del reconocimiento de que existían nuevas maquiladoras que conformaban un fenómeno industrial distinto cualitativamente (plantas intensivas en tecnología, que producían componentes o bienes finales para las industrias automotriz, de computación, de televisores y de maquinaria).

Bajo esta perspectiva, 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 las cuales están asociadas con la intensificación del trabajo manual; las maquilas de segunda generación están basadas en la racionalización del trabajo, y las maquilas de tercera generación que se consideran 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.

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.

En general 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. Sin embargo la academia no se basa en creencias o en los resultados de investigaciones pasadas, quizás algunas de ellas con propósitos interesados, sino en el juicio fundamentado proveniente de nuevas evidencias empíricas provenientes de investigaciones como la presente. En este sentido el criterio utilizado en este trabajo para determinar el nivel de capacidades tecnológicas será identificar las habilidades que se han desarrollado en la planta, 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.

Industria de Televisores en México

El crecimiento sostenido de la industria de los televisores convencionales en México resulta de la alta competitividad internacional que las compañías productoras han alcanzado. Diversos estudios señalan que la talla de esa industria en el país obedece a diversas ventajas comparativas, entre las que destacan la cercanía geográfica con Estados Unidos, la estabilidad política y laboral mexicana, la flexibilidad, la disponibilidad y el costo de la mano de obra, las políticas de apertura comercial, la desregulación del sector y la fuerte promoción de la Inversión Extranjera Directa (IED) (J. Carrillo y M. Mortimore 1999). De acuerdo con la Secretaría de Economía (SEDECO) y la Dirección de Industrias Eléctrica y Electrónica (2013) las empresas que ensamblan aparatos de televisiones están localizadas en los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Tamaulipas y Estado de México.

En 2010, la industria del televisor mostró recuperación, dado que sus exportaciones del período registran un monto de 13,397 millones de dólares, el cual es mayor en 3.5% con respecto al monto exportado en el mismo período de 2009; sin embargo en 2011 dichas exportaciones se redujeron 10.6%, alcanzando un monto que ascendió a 11,973 millones de dólares.

En 2011, México tuvo una importante participación en el mundo en la exportación de televisores y computadoras. Es el principal exportador de pantallas planas en el mundo posicionándose por encima de países altamente competitivos de Asia. Asimismo, se colocó como el cuarto exportador de computadoras a nivel mundial, de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2: Principales Productos Exportados

Ranking Mundial	Producto
1°. Lugar a nivel mundial	Televisores de pantalla plana
4°. Lugar a nivel mundial	Computadoras
7°. Lugar a nivel mundial	Teléfonos celulares

La Tabla presenta los principales productos exportados por México y el ranking mundial, mostrando que es el principal exportador de televisores de pantalla plana en el mundo y que ocupa el cuarto lugar en exportaciones de computadoras y el séptimo de teléfonos celulares para el 2011. Fuente: Global Trade Atlas.

Industria de Televisores en Baja California

El Estado de Baja California tiene geográficamente una localización estratégica: frontera de 233 km con el Estado de California y 32 km con el Estado de Arizona E.U., que lo dota de un excelente acceso al mercado del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Además, es la entidad federativa más cercana a Asia.

De acuerdo con la SEDECO (2013) Baja California alberga un importante clúster del sector de televisiones. Dicho clúster está integrado por aproximadamente 10 empresas: Sanyo, Panasonic, Sharp, Samsung, Adi system, Diamons, Delta, Trend Smart, LG y Foxconn. En 2012, cinco plantas de manufactura en Baja California se encuentran entre las 25 empresas electrónicas más exportadoras de México. El monto de las exportaciones de estas empresas ascendió 10,421.7 millones de dólares, representando 13.7% de las exportaciones totales de la industria electrónica en dicho año. Baja California también es una de las entidades con mayor captación de Inversión Extranjera Directa (IED) en el área electrónica. La IED generada en el sector electrónico por empresas establecidas en este estado en el período 2007 – 2012 fue de 736.1 millones de dólares, que representa 19.0% del total de inversión generada por la industria electrónica en el mismo período. Asimismo, capta principalmente inversión asiática, consolidándose como uno de los principales destinos de las inversiones japonesas, coreanas y taiwanesas en México. Las empresas del sector electrónico establecidas en esta entidad generan más de

85,000 empleos, siendo el municipio de Tijuana donde se concentra más del 60 por ciento (SEDECO, 2013).

En este contexto se esperaría que las contribuciones más importantes de la industria de televisores sean generar ciertas externalidades tales como el incrementar el crecimiento de las exportaciones, del empleo y de la productividad, y convertirse en fuentes de capacidades tecnológicas y de innovación.

METODOLOGÍA

El problema de investigación plantea como objetivo general analizar el proceso de acumulación, mediante la matriz de capacidades tecnológicas que mide las funciones técnicas de inversión, producción y soporte en la industria de televisores de Tijuana y las preguntas de investigación guiadoras del presente estudio son las siguientes: ¿La industria de televisores, ha logrado un proceso de escalamiento tecnológico y productivo? ¿Cómo se desarrolló el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas de la ITV?

Unidad de Análisis

La presente investigación está sustentada en un estudio de caso de una empresa dedicada a la fabricación de televisores en Tijuana, la cual por su tamaño de producción se considera representativa para efectos de este estudio. En este sentido la unidad de análisis fue elegida por conveniencia del propio investigador, ya que se seleccionó directa e intencionadamente una empresa coreana, por cuestiones de facilidad de acceso, sin considerar factores culturales.

Caracterización de la Empresa

Es una empresa que goza de gran reconocimiento a nivel mundial, también es líder en diversas ramas de la industria electrónica. Fundada en 1969 en Corea del Sur, opera en alrededor de 58 países; es reconocida por ser una de las 10 mayores marcas de fabricantes en el mundo. Fue la empresa que lanzó la primera televisión de plasma en el mundo. Ha llegado a ser una de las compañías de electrodomésticos de más valor en el mercado global. La planta cuenta con una inversión acumulada de 800 millones de dólares, desde su establecimiento en 1988 se ha convertido en la fábrica con mayor producción de televisores a nivel mundial, con cifras que superan 13.26 millones de unidades al año.

Tipo de Estudio

El análisis de caso es pertinente para esta investigación ya que provee información muy específica y detallada que permite analizar con mayor precisión las variables de estudio. Sin embargo, este enfoque también cuenta con limitaciones, como lo es la poca representatividad y la dificultad de realizar generalizaciones a partir de los hallazgos de unas cuantas empresas (Spenner, 1983 citado en López S. 2011).

El estudio que se presenta es de tipo descriptivo, porque se estudian y analizan los aspectos más importantes de la industria de televisores en Tijuana Baja California. Con lo que respecta al diseño de investigación, es un modelo de corte transversal por que se analiza el estado de las variables en un momento determinado (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2010).

Cuestionario

El cuestionario se elaboró partiendo como base de la encuesta “Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial en plantas maquiladoras”, coordinada por el Colegio de la Frontera Norte (COLEF, 2002). El instrumento consta de 33 interrogantes agrupadas en tres factores: I) Producción, II) Proveedores y III) Planta; distribuidas de la siguiente manera 12, 11 y 10 preguntas respectivamente. En la tabla 3 se presenta

la forma en la que se estructuró el cuestionario, para obtener información y construir la matriz de capacidades tecnológicas la cual es el instrumento de medición que valida la hipótesis planteada.

Tabla 3: Relación de la Matriz de Capacidades Tecnológicas y el Cuestionario

Matriz De Capacidades Tecnologicas	Cuestionario
Funciones de inversión	Sección: Planta
Funciones de producción	Sección: Producción
Funciones de soporte	Sección: Proveedores

En esta tabla se muestra la relación de las funciones de la matriz de capacidades tecnológicas con el cuestionario aplicado en el que se obtiene información de las secciones: planta, producción y proveedores. Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Algunos autores como Carrillo y Barajas (2007), señalan que hay un proceso evolutivo caracterizado fundamentalmente por el desarrollo de actividades con mayor valor agregado. En este sentido se retoma el objetivo de investigación, para identificar la variable de estudio la cual es el valor agregado en las funciones que realiza, considerando que el valor agregado esta asociado en gran medida a los niveles de sofisticación en actividades de investigación y desarrollo, diseño, servicio y logística. Por lo que la variable fue medida mediante las respuestas a las preguntas del cuestionario relacionadas con: Funciones de producción, actividades de Investigación y Desarrollo (I&D), y empleo.

De acuerdo a Melgoza y Álvarez (2012) 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 a continuación se presentan los resultados descriptivos de la encuesta a gerentes de planta en 2013. Se han analizado tres variables: integración de proveedores, cadena de valor y valor agregado.

Empresa

La Empresa se estableció en Tijuana en 1988, cuenta actualmente con una inversión acumulada de 800 millones de dólares. Esta empresa se ha convertido en la fábrica con mayor producción de televisores a nivel mundial. Actualmente emplea a 3,000 personas para el ensamblado de televisores; tiene una producción anual aproximada de 15 millones de unidades, las cuales se exportan principalmente al mercado de EUA y Canadá, con una participación del 70 y 20 por ciento, respectivamente. El 10% se queda en México. La planta fabrica televisores con las siguientes tecnologías: LCD, LED, plasma y 3D; produce un amplio rango de televisores que van desde menos de 20 pulgadas hasta 80 y más pulgadas. La mayor parte de su producción son del rango de 40” a 49”. El producto principal de la Empresa B tiene una alta competitividad ya que alcanza al 50 por ciento de participación en el mercado estadounidense en términos de unidades. En cuanto a la distribución, se entrega directamente el producto principal en bodegas de la propia empresa. Esta planta no fabrica componentes ni productos para ningún otra marca.

Integración de Proveedores

La Empresa tiene aproximadamente 30 proveedores de los cuales el 60 por ciento son de insumos directos y el 40 por ciento de insumos y servicios indirectos. La localización de los proveedores aproximadamente es el 60 por ciento en Tijuana y el 40 por ciento en otro país. Del total de las compras que esta empresa realizó en 2012 el 50 por ciento son importaciones. Y de las compras nacionales el 60 por ciento provienen de otras maquiladoras. Los tres principales proveedores ubicados en el región son los siguientes: Hanil Electronics de México, S.A. de C.V., Comex Platech, S.A. de C.V. y SSD Plásticos Mexicana, S.A. de C.V., quienes provee placas y plásticos respectivamente. En cuanto a la comparación de calidad y costo entre proveedores mexicanos y extranjeros de bienes directos e indirectos, la Empresa los evalúa en igualdad de condiciones; respecto a la entrega a tiempo considera que es mejor con el

proveedor directo mexicano. La planta ha establecido relación de largo plazo con proveedores locales y frecuentemente los ha apoyado con información sobre requerimientos del futuro de la demanda y tendencias del mercado, con asistencia técnica, con apoyo financiero y convenios relacionados con localización de inventarios. Así mismo en algunas ocasiones los ha apoyado para localizarse cerca de esta planta, con personal, compartiendo los costos del desarrollo del producto, para conseguir certificación ISO 9000 y con suministro de insumos. La Empresa opina que los dos principales obstáculos para mantener relaciones con proveedores locales mexicanos es la falta de capacidad y requerimientos de calidad de los proveedores y las políticas gubernamentales.

Cadena de Valor

Esta empresa se caracteriza porque realiza muchas de sus operaciones internamente en este sentido se trata de una empresa integrada verticalmente como se puede desprender de las siguientes actividades: manufactura y ensamble del producto final, ensamble de componentes y tarjetas electrónicas, fabricación y/o ensamble de pantallas, fabricación de herramientas, fixturas, manuales, cables y arneses, empaque, realización de prueba de productos/control de calidad, logística y distribución, soporte a clientes finales, formación/capacitación, software y sistemas de información, asesoría ambiental, crédito y banco, asesoría legal y laboral.

En virtud de lo anterior se trata de una empresa de cuarta generación de acuerdo a la clasificación de Carrillo y Lara (2004). En cuanto a la fabricación de control remoto se contrata a un proveedor local mexicano y la fabricación de insumos metal mecánicos y de componentes plásticos se realiza por medio de proveedores locales extranjeros. Mientras que el diseño del producto y la investigación y desarrollo se realiza fuera de México.

Valor Agregado

El costo de producción de la Empresa aumentó en un 20 por ciento en relación al año 2012 debido a la incorporación de nuevas tecnologías. De los 3,000 empleados que laboran en esta planta aproximadamente el 63% son obreros, 15 por ciento técnicos, 17 por ciento administrativos y 5 por ciento directores o gerentes. Aproximadamente laboran 150 ingenieros en la planta de los cuales solo 20 de ellos trabajan en actividades de investigación, desarrollo y diseño. Los expatriados que laboran en la planta son alrededor de 30 personas.

En resumen, la empresa analizada de la industria de televisores, incorpora de acuerdo a sus capacidades y actividades con mayor valor agregado en sus funciones de producción, con lo cual incursionan en la transición hacia otra posición dentro de la cadena de valor. Las funciones de investigación y desarrollo se realizan fuera de México (ver Tabla 4).

Se identificaron fundamentalmente operaciones de ensamble manual y mecanizado para las industria de televisores, es por ello que el porcentaje de participación del recurso humano de los niveles más bajos representa más del sesenta por ciento sobre el total. La participación de recurso humano técnico y especializado oscila entre el 15 y 17 por ciento de la estructura organizacional de la empresa. Por otra parte cabe resaltar que del total de ingenieros que laboran en esta planta solo 15 personas aproximadamente participan en actividades de investigación, desarrollo y diseño.

Con la información recolectada se identificaron los indicadores de capacidades tecnológicas para la aplicación del marco analítico, considerando que el estudio de la acumulación de capacidades tecnológicas fue creado en base a la industria manufacturera, se adaptó un marco nuevo en el ámbito de la Industria de Televisores.

Tabla 4: Características Empresa Objeto de Estudio

Caso De Estudio	
Producción	Realiza muchas de sus operaciones internamente en este sentido se trata de una empresa integrada verticalmente. Utiliza proveedores para la fabricación de componentes de mayor valor agregado.
Certificación	ISO 9001 sistema de gestión de calidad, ISO 18001 sistemas de gestión de la seguridad y la salud ocupacional, ISO 14001 sistemas de gestión medioambiental.
Investigación y Desarrollo	Laboran 150 ingenieros en la planta de los cuales solo 20 de ellos trabajan en actividades de investigación, desarrollo y diseño
Tipo de tecnología	El diseño del producto, investigación y desarrollo se realizan fuera de México. LCD, LED y 3D, principalmente en los rangos de tamaño de 50 a 80 pulgadas. De los 3,000 empleados que laboran en esta planta
Estructura ocupacional	63% por ciento son obreros, 15% por ciento técnicos, 17% por ciento administrativos y 5% por ciento directores o gerentes.
Exportaciones	EUA 70 % Canadá 20 % México 10 %

La presente tabla indica las características de la empresa objeto de este estudio en las áreas de producción, certificaciones, investigación y desarrollo, tipo de tecnología, estructura ocupacional y nivel de exportaciones. Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta.

Para determinar los niveles de acumulación de capacidades tecnológicas se utilizó la matriz de capacidades tecnológicas, 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). A partir de la evidencia sobre las características de los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas en la ITV, se adaptan las actividades que corresponden a cada nivel de acumulación (ver Tabla 5).

La hipótesis trazada en esta investigación de que la ITV, ubicada en la ciudad de Tijuana ha generado aprendizaje y conocimiento tecnológico se cumplió ya que los resultados obtenidos reflejan que si 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. A continuación se explica brevemente las conclusiones de cada de las capacidades de la matriz:

Las capacidades de producción 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 procesos. En cuanto a las 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. Y por último las capacidades de inversión en la que 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 está abierto hacia implementación de mejores prácticas.

Contribuciones

Esta investigación contribuye a la literatura al realizar un análisis sobre los indicadores de capacidades tecnológicas dentro del ámbito de la industria de televisores, al comparar el presente estudio con resultados de investigaciones similares, tales como la acumulación de capacidades tecnológicas en la industria maquiladora de exportación (Dutrénit et al 2006) y en la industria automotriz (Melgoza & Álvarez 2012), encontramos que los resultados son semejantes, ya que en todo los casos se muestra evolución de capacidades tecnológicas principalmente en las variables de productos y procesos. Esta investigación brinda una contribución única sobre los procesos productivos de las empresas de

televisores, las cuales adquieren capacidades tecnologicas a partir de experiencias en producción, capacitación y mejoras en productos y procesos.

Tabla 5: Matriz de Capacidades Tecnológicas para la Industria de Televisores

Nivel de capacidades	FUNCIÓN TÉCNICA DE INVERSIÓN		FUNCIÓN TÉCNICA DE PRODUCCIÓN		FUNCIÓN TÉCNICA DE SOPORTE		
	Toma de decisiones y control	Preparación y ejecución del proyecto	Centradas en procesos y organización de la producción	Centradas en el producto	Vinculación externa	Vinculación interna	Modificación de equipo
Capacidades operativas básicas	Proyectos de inversión en casa matriz	Acondicionamiento o maquinaria.	Procesos de ensamble simples con mano de obra /Ingeieria básica de procesos	Control de calidad rutinario. No se modifica el producto.	Relación con proveedores.	Relación intensa con la casa matriz. Los gerentes son extranjeros	Mantenimiento rutinario sin programación.
Capacidades innovativas básicas	Selección de proveedores.	Colaboración básica de ingeniería en la ejecución de nuevos proyectos.	Las modificaciones a procesos y la mejora continua se realiza en la casa matriz.	Entrenamiento a los ingenieros de productos.	Negociaciones con proveedores de materiales indirectos en la región.	Se vinculan con la casa matriz.	Adaptaciones menores a equipos.
Capacidades innovativas intermedias	Negociación con proveedores.	Poca participación en investigación y desarrollo.	Validación de procesos de acuerdo con el producto.	Se capacita a los ingenieros en programas de mejora continua y reducción de costos del producto.	Atracción de proveedores de material directo a la región. Proyectos con universidades para formación profesional	Autonomía en la toma de decisiones respecto al abastecimiento del material directo e indirecto.	Mantenimiento preventivo.

Esta tabla presenta la matriz de capacidades tecnológicas para la industria de televisores basada en el análisis de un estudio de caso de una empresa en Tijuana. Se observa que existen conocimiento tecnológico basico sobre todo en las capacidades de producción, en las funciones de inversión no se participa activamente y en las funciones de vinculación tambien es limitada a la casa matriz. Fuente: Elaboración propia a partir de Bell y Pavitt (1995) con resultados de la encuesta.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que se debe buscar que las empresas desarrollen prácticas exitosas que contribuyan a la construcción de capacidades tecnológicas para mejorar su competitividad.

El análisis de este tema es muy interesante y con un amplio campo de estudio para investigaciones futuras, por lo cual recomienda realizar un estudio comparativo para evaluar la evolución de las capacidades tecnologicas entre empresas japonesas, chinas, taiwanesas y coreanas dedicadas a la fabricación de televisores. Además se considera que sería de gran aporte analizar la adquisición de capacidades tecnologicas de esta industria en conjunto dentro de la región de Baja California y posteriormente comparar los resultados con otros sectores industriales, lo cual permitirá tener un amplio panorama de las agrupaciones industriales que están aportando conocimiento a la región.

Se espera que la información presentada sea de beneficio para todos aquellos que estén interesados en medir las funciones técnicas de inversión, producción y soporte en la industria electrónica, particularmente en la ITV, que con lleven a determinar en qué medida se han realizado esfuerzos de aprendizaje para lograr escalar nuevas tecnologías y nuevos productos que se relacionan con la acumulación de capacidades tecnológicas.

Cabe señalar que existieron algunas limitaciones en el desarrollo de la presente investigación, entre ellas se menciona la falta de acceso a las empresas chinas y taiwanesas fabricantes de televisores en la región, por lo cual se eligió el tipo de estudio enfocado al análisis de un caso específico, lo cual arroja resultados

con poca representatividad y dificultad de realizar generalizaciones a partir de los hallazgos de una sola empresa.

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. & Pavitt, K. (1995) "The development of technological capabilities. Trade, technology and international competitiveness," IU Haque ed. Washinton, The World Bank: 69-101.
- Carrillo, J., Mortimore, M. & Alonso, J. (1999) "Competitividad y Mercado de Trabajo," UAM, UACJ. Ed. Plaza y Valdez.
- Carrillo, J. & Barajas, R. (2007) "Maquiladoras fronterizas. Evolución y Heterogeneidad en los sectores electrónico y automotriz." México, D.F. Porrúa/COLEF.
- Carrillo, J. & Hualde, A. (1997) "Maquiladoras de tercerageneración. El caso de Delphi-General Motors", en Comercio Exterior (Banco de Comercio Exterior), vol. 47, núm.9, septiembre.
- Carrillo, J. & Lara, A. (2004) "Nuevas capacidades de coordinación centralizada. ¿Maquiladoras de cuarta generación?" en Estudios Sociológicos, Vol. XXII, núm. 66, pp. 647-667
- Colef (2002) "Encuesta Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial en plantas maquiladoras, Proyecto Conacyt no. 35947-s, "Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial." Perspectivas para la formación de capacidades de innovación en la maquiladora de México", El Colef/Flacso/UAM.
- Dirección de Industrias Eléctrica y Electrónica. (2013) Monografía: Industria Electrónica en México. Secretaría de Economía.
- Dutrenit, A. & Vera-Cruz, O. (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, Vera-Cruz & Arias (2002) "Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas." Revista Trimestre Económico, 277, pp. 109- 165.
- Dutrénit, Gabriela, Alexandre O. Vera-Cruz, Aryenis Arias, José Luis Sanpedro y Alma Urióstegui (2006), Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México. El caso de la industria maquiladora de exportación, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Miguel Ángel Porrúa.
- Gereffi, G. (1991) "The 'Old' and 'New' Maquiladora Industries in Mexico: What Is Their Contribution to National Development and North American Integration?" Nuestra economía año 2, volumen 8.
- Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2010). Metodología de la Investigación, 5ta. Ed. México: McGraw-Hill.
- Jasso, J. & Ortega R. (2007) "Acumulacion de capacidades tecnologicas locales en un grupo industrial siderurgico en México." Revista de Contaduría y Administración, 223, pp. 69-89.

López Salazar, R. (2011) “La industria electrónica y del televisor en México y Tijuana: escalamiento industrial y evolución laboral en la etapa de transición tecnológica,” en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 158.

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

Mortimore, M. Romijn, H. Lall, S. Ariff, M. Carrillo, J. & Yong Yew, S. (2000) “The colour TV receiver industry” en Interregional Project on the Impact of Transnational Corporations of Industrial Restructuring in Developing Countries. Mexican Case Study, UNCTAD, Ginebra, pp.43-80.

Secretaría de Economía (2013). Monografía: Industria Electrónica en México.

RECONOCIMIENTOS

Agradecemos sinceramente a los árbitros del comité científico y a los editores del Institute for Business and Finance Research por las sugerencias a la presente investigación, las cuales contribuyeron a mejorar la calidad académica de la misma.

BIOGRAFÍA

Janette Brito Laredo es Licenciada en Contaduría Pública con Maestría en Administración por la Universidad de Morelos. Profesora Investigadora y Coordinadora del Programa Educativo de Licenciado en Contaduría en la Universidad Autónoma de Baja California, adscrita a la Facultad de Ingeniería y Negocios. Dirección: Blvd Universidad No. 1 Fraccionamiento San Fernando Tecate B.C. México. Correo electrónico jbrito@uabc.edu.mx

Adriana Isabel Garambullo es Ingeniero Industrial con Maestría en Ingeniería, área Producción y Calidad por la Universidad Autónoma de Baja California. Profesora Investigadora y Coordinadora del Programa Educativo de Ingeniería Industrial y Troncos Comunes de la misma universidad, adscrita a la Facultad de Ingeniería y Negocios. Dirección: Blvd. Universidad No.1 Fraccionamiento San Fernando. Correo Electrónico: adriana.garambullo@uabc.edu.mx

Velia Verónica Ferreiro Martínez es Ingeniero Industrial en Producción con Maestría en Ciencias Administrativas, área de especialidad Administración Industrial del Instituto Tecnológico de Tijuana. Profesora Investigadora y Coordinador de Planeación Organizacional en la Universidad Autónoma de Baja California, adscrita a la Facultad de Ingeniería y Negocios. Dirección: Blvd. Universidad No.1 Fraccionamiento San Fernando. Correo Electrónico: vferreiro@uabc.edu.mx