

## Aprendizaje sobre los límites al escalamiento: el cluster de la industria de televisores en México

Learning about the limits to upgrading:  
the cluster of the television-set industry in Mexico

Janette Brito Laredo \*

Jorge Carrillo Viveros \*\*

Recibido el 2 de septiembre de 2015

Aceptado el 7 de diciembre de 2016

Resumen: el objetivo de este trabajo fue determinar la evolución de la industria de televisores en Tijuana. La metodología para analizar el proceso de escalamiento industrial consistió en una comparación de dos momentos críticos de dicha industria: la evolución del televisor de tubo de rayos catódicos a los aparatos de pantalla plana, y una década más tarde los cambios en los modelos de negocio. El estudio se basó en dos encuestas y en entrevistas cualitativas. Los resultados comprueban que se incrementó el desempeño productivo y competitivo de los fabricantes, pero el destino de las capacidades tecnológicas y productivas en la región de hospedaje fue diferente. No se logró incorporar a los proveedores mexicanos, y el valor agregado de las actividades de la mayoría de las plantas estudiadas fue

\* Profesora-investigadora de la Facultad de Ingeniería y Negocios, Universidad Autónoma de Baja California. Calzada Universidad #1, fraccionamiento San Fernando, C. P. 21460. Tecate, Baja California, México. Correo electrónico: [jbrito@uabc.edu.mx](mailto:jbrito@uabc.edu.mx)

\*\* Profesor-investigador del Departamento de Estudios Sociales, El Colegio de la Frontera Norte (COLEF). Carretera escénica Tijuana-Ensenada, km. 18.5, San Antonio del Mar, C. P. 22560. Teléfono (664) 631 6300. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: [carrillo@colef.mx](mailto:carrillo@colef.mx) / página: [www.jorgecarrillo.info](http://www.jorgecarrillo.info)

bajo. Se concluye que el avance tecnológico y el cambio en los modelos de negocio de las empresas que conforman la industria de televisores en Tijuana provocaron un deterioro de las capacidades tecnológicas y laborales y, por ende, limitaron el proceso de escalamiento alcanzado.

*Palabras clave:* escalamiento industrial; análisis cluster; industria de televisores; industria electrónica; Tijuana.

*Abstract:* the aim of this paper was to determine the evolution of television set industry in Tijuana. The methodology used to analyze the industrial upgrading process involved a comparison between two critical moments in this industry: the evolution from the cathode ray tube television set to the flat screen television set, and, a decade later, the changes in the business models. The study was based on two surveys and on qualitative interviews. The results show that there was an increase in the manufacturers' productive and competitive performance, but the allocation of the technological and productive capabilities in the region was different. It was not possible to incorporate the Mexican suppliers and the added value of most of the plants studied was low. It is concluded that technological advancement and the change in the business models of the companies that make up the television set industry in Tijuana caused a downgrading in the technological and labor capacities, and thus constrained the upgrading process achieved.

*Key words:* industrial upgrading; cluster analysis; television set industry; electronic industry; Tijuana.

## Introducción

Gran parte de la literatura sobre multinacionales, clusters y redes globales de producción muestra una tendencia a la evolución de los sec-

tores industriales dinámicos de alta tecnología, como la electrónica (Maffioli et al. 2015; Frederick y Gereffi 2013; Lee y Lim 2001; Hualde y Carrillo 2007). A partir de la perspectiva de que las firmas multinacionales ayudan a construir capacidades tecnológicas y procesos de innovación en las regiones donde se instalan, hay evidencia de que existe un escalamiento industrial (*industrial upgrading*) asociado con la trasferencia de diversos tipos de capacidades a sus empresas filiales (las organizacionales, las tecnológicas o las de investigación y desarrollo), y también con la apropiación del conocimiento trasferido por parte del personal local calificado, para desarrollar capacidades propias e innovar. Asimismo, y en relación con lo anterior, hay pruebas que muestran un proceso de coevolución de las instituciones locales de soporte, que participan de forma activa y en colaboración con las empresas. Ambos procesos se han estudiado en diversos clusters industriales de México.

El cluster de la industria productora de televisores (ITV) en Tijuana experimentó un desarrollo claro y estable desde su establecimiento, en la década de 1980, hasta la transición de la tecnología análoga a la digital, al inicio de los años dos mil. Al principio, dicho cambio generó una gran incertidumbre sobre las perspectivas de crecimiento del cluster, pero en sólo tres años las percepciones de las empresas, las instituciones y los académicos se modificaron radicalmente, para pronosticar un futuro incluso mejor al ya logrado con la tecnología analógica. Esto llevó a determinar que era una buena oportunidad para incrementar las capacidades locales. Sin embargo, en la fase de transición se identifican procesos que al parecer están limitando el desarrollo del cluster, y que quizás conllevan a una ruptura en la tendencia al escalamiento industrial; el más claro es el cierre de empresas y el abandono de firmas japonesas. Por un lado están los factores externos, como los cambios en las estrategias financieras de los corporativos, que deciden desincorporar productos o unidades de negocio a escala global o megaregional, o en los modelos de negocio en las filiales líderes del cluster –de las empresas de manufactura original a las de manufactura por contrato (OEM y CM, por sus siglas en inglés)– y, por otro, hay factores internos como el cambio de prioridades tanto del sector público como de las instituciones locales. En este caso, todo ello apunta hacia una ruptura en la trayectoria de escalamiento de las empresas y del cluster.

El objetivo general de este trabajo fue revisar la situación de la ITV en Tijuana en una década (2003-2013). Para ello se describe el agrupamiento que existía a inicios del nuevo milenio, se analiza su evolución económica y se evalúan las capacidades productivas y tecnológicas alcanzadas, se revisa su inserción en los eslabones de la cadena productiva con funciones de mayor valor agregado y se examina la integración de proveedores mexicanos. Para lograrlo se establecieron estos interrogantes: la evolución de la ITV en Tijuana, ¿ha creado capacidades productivas y tecnológicas?; ¿en qué momento se encuentra la evolución de dicho cluster?, y las capacidades alcanzadas en este agrupamiento, ¿permiten hablar de la integración de funciones con mayor valor agregado? El estudio se basó en nueve OEM líderes, ubicadas en Tijuana, dedicadas a la fabricación y el ensamblaje de televisores.

Como hipótesis central, y tomando en cuenta los antecedentes sobre la evaluación del cluster de la ITV en Tijuana, se sostiene que dicho agrupamiento ha seguido un patrón de escalamiento industrial, al menos en tres cuestiones sustantivas: la generación de capacidades productivas y tecnológicas, la integración de proveedores mexicanos y la creación de funciones con mayor valor agregado dentro de las empresas.

La metodología de la investigación consistió en analizar el cluster de la ITV, y se enmarcó en dos dimensiones: a) revisar la situación que tenía la ITV en Tijuana a partir de estudios previos, publicaciones académicas y bases de datos y b) exponer la que imperaba en 2013, para lo cual se entrevistó a los expertos y se aplicó un cuestionario a los gerentes de las compañías.

## El escalamiento industrial

El escalamiento industrial se entiende como la adquisición de capacidades tecnológicas y vínculos de mercado que les permiten a las firmas mejorar su competitividad y generar actividades de mayor valor (Kaplinsky y Morris 2000, 37). En otras palabras, es hacer mejores productos, de manera más eficiente, o cambiar a un giro de más capacidad. El escalamiento se define como la innovación para aumentar el valor añadido (Giuliani et al. 2005, 550), y otra de sus caracterís-

ticas, según Gereffi (2005, 160), se refiere al proceso por el cual los actores económicos (naciones, empresas y trabajadores) se mueven de actividades de bajo valor a otras en las que éste es relativamente alto en las redes globales de producción. De acuerdo con Kaplinsky y Morris (2000, 37) y Humphrey y Schmitz (2000, 3), es posible identificar los siguientes cuatro tipos de escalamiento en las firmas, o incluso dentro de una cadena de valor: a) de proceso, que incrementa la eficiencia en los procesos internos mediante la reorganización del sistema de producción o la introducción de una tecnología superior; b) de producto, que introduce productos nuevos o actualiza los existentes por otros más sofisticados, para aumentar el valor agregado; c) de funciones, que incrementa el valor agregado en las funciones de la cadena, a través de la mezcla del diseño o la comercialización y d) entre sectores, que ocurre cuando las empresas aplican la competencia adquirida en una función particular de una cadena en un sector nuevo.

Bair y Gereffi (2003, 149) señalan que el escalamiento industrial implica pasar a actividades de mayor valor en las cadenas mundiales de suministro. Estos autores definen cinco elementos que conectan el enfoque de cadena de valor global con el escalamiento industrial: a) las secuencias de los roles de exportación son contingentes, no invariantes y, por tanto, son características del escalamiento industrial; b) el aprendizaje organizacional en la cadena global de proveeduría, para mejorar la posición de las empresas y regiones en el comercio internacional y en las redes de producción, la participación en la cadena de valor global es importante ya que coloca a las compañías y las economías en curvas de aprendizaje potencialmente dinámicas; c) el capital físico, humano y social es relevante y efectivo en las redes; d) el sostenimiento del proceso de escalamiento dentro de una cadena de valor global, que implica tener encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante, y acceder al tipo de aprendizaje que se produce a través de esos segmentos y e) el escalamiento de las empresas, en términos de los cambios a lo largo o entre las cadenas de productos básicos, es importante pero no suficiente para garantizar resultados positivos de desarrollo.

En este sentido, el escalamiento industrial viene acompañado de un proceso interactivo de aprendizaje y acumulación de capacidades

tecnológicas, como la de absorción de éstas por parte de las empresas locales y la participación de los actores en un cluster determinado.

## Metodología

Para confirmar o refutar la hipótesis propuesta, la investigación se realizó en dos etapas. En la primera se revisó la situación del cluster de la ITV en Tijuana en 2003, para lo cual se recopiló la bibliografía existente, se analizó una encuesta previa, se revisaron bases de datos y se entrevistó a los expertos en el tema. En la segunda se realizó un estudio sectorial el cual permitió ofrecer un panorama general de este agrupamiento, y también un análisis de la situación actual de la industria; se aplicó un cuestionario a los gerentes de las empresas del sector y se entrevistó a los expertos en el área. Los resultados se contrastaron con los datos de la encuesta del COLEF (2003), con la finalidad de evaluar la trayectoria de las compañías objeto de estudio.

### Primera etapa: antecedentes

La situación de la industria de los televisores se analizó a partir de una revisión exhaustiva de los estudios previos y las publicaciones académicas. Se examinaron los resultados de la encuesta Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial en plantas maquiladoras (COLEF 2003),<sup>1</sup> cuyo propósito fue aplicar un cuestionario a los establecimientos activos en los ramos de la electrónica y las autopartes en Tijuana, Mexicali y Ciudad Juárez, en donde se entrevistó a personal de todas las ensambladoras finales de televisores, a algunos de sus proveedores, también a los expertos, para explorar la historia y trayectoria de la industria de televisores en Baja California, así como a empleados, directivos de asociaciones e investigadores expertos en

<sup>1</sup> Proyecto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología no. 35947-s, “Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial. Perspectivas para la formación de capacidades de innovación en la maquiladora de México” (COLEF/Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales/Universidad Autónoma Metropolitana).

el sector. Con la información recolectada se analizaron las trayectorias y evolución del cluster de la ITV en Tijuana durante la década pasada.

### Segunda etapa: situación actual

Con la finalidad de evaluar el desarrollo del agrupamiento del conjunto de empresas líderes dedicadas a la fabricación y ensamble de televisores, ubicadas en Tijuana, y examinar su situación presente, se diseñó una investigación descriptivo-comparativa, para recolectar la información sobre diversos aspectos que permitiera compararla con resultados de estudios previos (véase figura 1). El diseño del trabajo es no experimental, ya que se encuentra en una situación real en la que se observan las variables en su ambiente natural, y sigue el modelo longitudinal (Hernández et al. 2010, 158).

Figura 1

#### Empresas objeto de estudio

| Empresa                       | País de origen | Año de inicio | Número de empleados 2013 | Giro productivo         |
|-------------------------------|----------------|---------------|--------------------------|-------------------------|
| Panasonic                     | Japón          | 1980          | 2 300                    | Televisores             |
| Sanyo                         | Japón          | 1982          | 800                      | Televisores             |
| Samsung                       | Corea          | 1988          | 3 500                    | Televisores             |
| Delta                         | Taiwán         | 1988          | 300                      | Televisores             |
| Sharp                         | Japón          | 1997          | 1 400                    | Televisores             |
| Diamond                       | Estados Unidos | 1998          | 300                      | Televisores             |
| Adi Systems México            | Taiwán         | 1998          | 300                      | Monitores y televisores |
| Top Victory Electronics (TPV) | China          | 2009          | 650                      | Monitores y televisores |
| Foxconn                       | Taiwán         | 2009          | 4 500                    | Electrónica             |

Fuente: elaboración propia, con datos del Directorio de la industria maquiladora de Baja California de 2013 (<http://www.industriamaquiladora.com>) y Brito (2013).

Las fuentes primarias de información fueron el diseño y aplicación de una encuesta a las empresas, entrevistas con expertos y una visita guiada a las plantas. El cuestionario se aplicó cara-a-cara y en algunos casos prefirieron contestarlo antes en línea. Los aspectos centrales fueron la integración de proveedores, la inserción en la cadena de valor global, las actividades con mayor valor agregado y la participación con las instituciones que le dan soporte. Se entrevistó a personal de puestos clave en las empresas líderes de la región pero, por cuestiones de confidencialidad, se omiten sus nombres así como el de sus empresas. Como fuentes secundarias se consultó la base de datos y la sección estadística de la Secretaría de Desarrollo Económico<sup>2</sup> de Baja California y el Directorio de la industria maquiladora de Baja California, de 2013; de esta manera se obtuvieron los datos de las compañías del giro, y se elaboró un directorio actualizado y validado de las ITV instaladas en el estado.

Por tanto, el trabajo de campo, que incluyó diversos tipos de entrevistas, fue intenso, aunque muy espaciado a lo largo de varios meses, debido a que fue complicado tener acceso a las empresas. Cuando se trata de cuestionarios, por lo general éstas piden permiso a sus corporativos para contestarlos, lo cual toma mucho tiempo.

## Resultados

Debido a la trayectoria de las ITV establecidas en Tijuana, es relevante estudiar su repercusión en aspectos como la absorción de tecnología, la generación de funciones de mayor valor agregado, la integración de proveedores nacionales y la entrada de jugadores locales en los eslabones de la cadena productiva. En 2003 había 13 empresas instaladas en Baja California, dedicadas a la fabricación de televisores para exportación, y en 2013 quedaban 10; las japonesas Hitachi, Sony Mexicali, JVC y Mitsubishi cerraron operaciones, y llegó a la región la firma china TPV. Además la taiwanesa Foxconn adquirió el complejo de Sony Tijuana.

<sup>2</sup> <http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>

En 2003 se fabricaban 14 millones de televisores, para 2013 eran 29 millones de unidades. Pero no sólo aumentó la producción sino que hubo cambios cualitativos radicales. Mientras que en 2003, 97 por ciento de los televisores usaban el tubo de rayos catódicos (CRT, por sus siglas en inglés), basado en la tecnología analógica, y 3 eran de pantalla plana (digitales), diez años más tarde toda la producción era digital (plasma, LCD y LED).<sup>3</sup>

Figura 2

Comparativo de la evolución de la ITV en Baja California

|   | 2003   | 2013   | Diferencia   |
|---|--|--|--|
| Tecnología  | CRT  | LCD, plasma, LED   |  |
| Número de plantas   | 13   | 10   | -29%   |
| Producción (millones de unidades)   | 14*  | 29*  | 107%   |
| Número de empleos   | 22 000   | 14 800   | -33%   |
| Estructura organizacional: obreros, técnicos, administrativos, directivos | 46 %<br>34 %<br>12 %<br>8 %  | 69%<br>10%<br>16%<br>4%  | 51%<br>-69%<br>37%<br>-53%   |
| Modelo de negocios  | Solamente OEM  | OEM y CM, Electronics Manufacturing Services   | Incrementa la diversidad   |
| Inversión extranjera  | Japón 8/13<br>Corea del Sur 2/13<br>Estados Unidos 1/13<br>Taiwán 2/13 | Japón 3/10<br>Corea del Sur 2/10<br>Estados Unidos 1/10<br>Taiwán 3/10<br>China 1/10 | 90% siguen siendo asiáticas, pero chinas (se incluye Taiwán), aumentaron de 15 a 40% |

\* Producción nacional 2003 = 19 138 y 2012 = 39 847; se aplicó 73 por ciento que corresponde a la de Baja California.

Fuente: elaboración propia. Los datos de 2013 provienen de Brito (2013), de las entrevistas hechas por los autores en las empresas y de la información de la Secretaría de Economía (2013). Los datos de 2003 se basan en un estudio realizado por ProduCen (2003) y la Secretaría de Economía.

<sup>3</sup> Liquid crystal display y light-emitting diode.

El empleo disminuyó y la estructura ocupacional se modificó, lo que indica que ante la transición tecnológica el cluster no fue capaz de generar aprendizaje, pues aunque ahora los productos son tecnológicamente más sofisticados y tienen mayor valor, los procesos son más simples. También cambió el modelo de negocios, de las OEM a las empresas CM, que se contratan para fabricar otras marcas, y por último, también lo hizo el país de origen de las firmas líderes del cluster; las japonesas disminuyeron su presencia y aumentaron las inversiones de Taiwán y China. En la figura 2 se muestra un resumen de todos estos cambios.

Sin embargo, al analizar la productividad del cluster, medido en número de las unidades producidas y las exportaciones en dólares hacia Estados Unidos, se aprecia un crecimiento meteórico en la última década. Estos datos permiten afirmar que actualmente existe más producción con mayor valor comercial y, por ende, las exportaciones aumentaron, pero con menos empleados y plantas operando en la región (véase figura 3). Lo cual, en términos económicos, significa que la productividad aumentó considerablemente debido a los cambios tecnológicos y al modelo de negocios, pero con implicaciones sociales negativas.

Figura 3

Evolución cuantitativa de la industria de televisores  
en Baja California

|  | 1983 | 1993  | 2003   | 2012   |
|--|------|-------|--------|--------|
| Producción* (miles de unidades)                                  | 599  | 9 160 | 13 970 | 29 088 |
| Exportaciones a Estados Unidos<br>(miles de millones de dólares) |      | 1.5   | 5.3    | 15.3   |
| Empleo (personas)  |      |       | 22 000 | 14 800 |

\* Producción nacional 2003 = 19 138 y 2012 = 39 847; se aplicó 73 por ciento que corresponde a la de Baja California.

Fuente: elaboración propia, con datos de la Secretaría de Economía (2013); U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission (2013) y Brito (2013).

## Análisis y discusión de los resultados principales según las variables del estudio Integración de proveedores

Hace una década, cuando el producto característico de la industria era la televisión análoga, las empresas locales podían proveer insumos genéricos como bocinas, arneses, control remoto, impresión de instructivos, gabinetes de plástico, empaque y algunos componentes estratégicos como el CRT, yugos, tarjetas de circuito impreso y sintonizadores. Desde entonces se detectó que la proveeduría nacional crecía, pero no era sólida (ProduCen 2003). En 2013 predominaban los proveedores extranjeros, en lo que a materiales directos se refiere; los locales mexicanos eran escasos y no fabricaban componentes clave, sino insumos de bajo valor agregado o participaban ofreciendo servicios básicos como limpieza, seguridad y alimentos. Por tanto, en el transcurso de una década la industria no evolucionó en la integración de proveedores nacionales, sino al contrario, se rompió su tendencia de participación, crecimiento y especialización (véase figura 4).

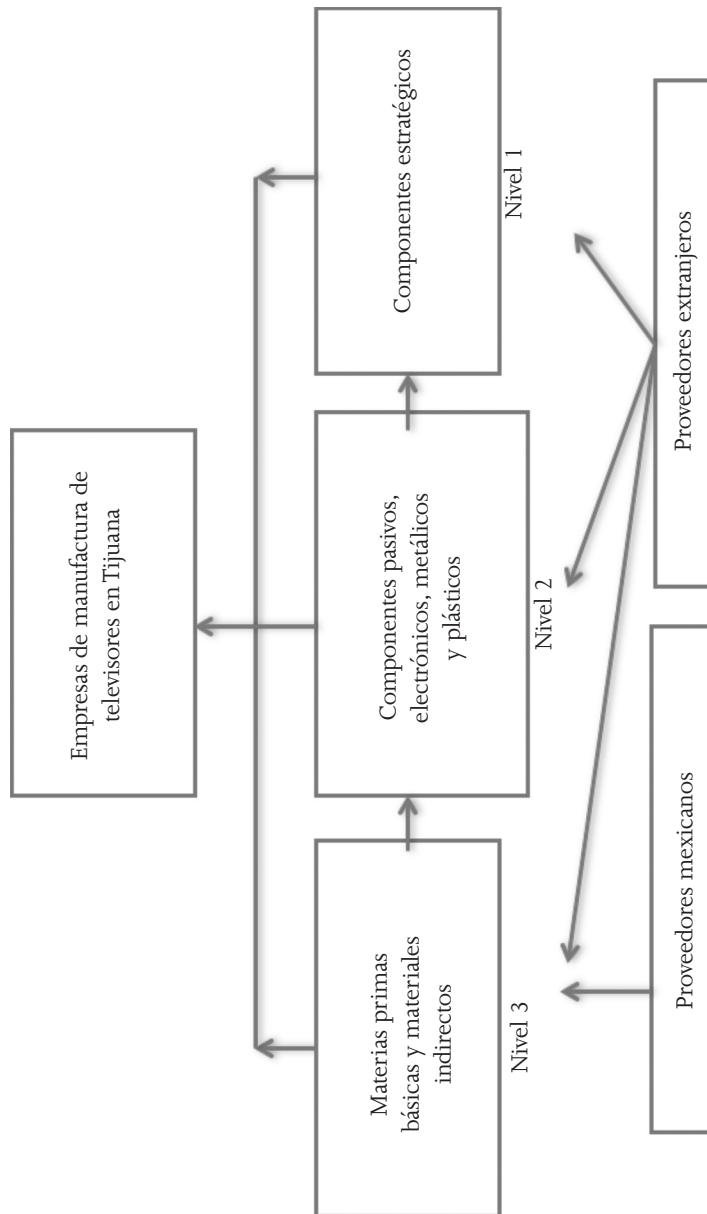
La mutación tecnológica en la fabricación y señal de los aparatos de televisión, de lo análogo a lo digital, provocó modificaciones tanto en la organización productiva dentro de las plantas ensambladoras integradoras como en la proveeduría de los componentes principales. Es importante mencionar que, previo al cambio tecnológico, se modificaron las reglas de contenido nacional con el establecimiento del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).<sup>4</sup> El anexo 311 establece los cambios en las reglas de marcado del país de origen, y permite al importador recibir trato arancelario preferencial. El anexo 401 menciona las reglas de origen específicas de un aparato receptor de televisión, ahí se determina que debe cumplir con un contenido regional no menor a 60 por ciento. Esto provocó la relocalización de diversos proveedores japoneses y coreanos a Baja California. A inicios de la década de 2000, gran parte de la cadena de proveeduría se encontraba en Tijuana (Kenney 2004, 98).

Sin embargo, los componentes de las pantallas planas no estaban considerados como parte de los productos incluidos en el TLCAN, por

<sup>4</sup> <http://www.sice.oas.org/Trade/naftas/Indice1.asp>

Figura 4

Proveeduría local de la industria de televisores en Tijuana



Fuente: tomada y adaptada de Carrillo y Zárate (2003, 170, esquema 1).

lo que las importaciones de países no pertenecientes al tratado tenían un impuesto adicional sustantivo y, por ende, pérdida de competitividad en los costos, por lo que en 2003 la Secretaría de Economía negoció con las autoridades de Estados Unidos y Canadá una aclaración a la regla de origen, para permitir la incorporación de los componentes nuevos importados de Asia, y realizar el ensamble final en México, con lo que se eliminó el pago del arancel de importación. Hay que mencionar que esto se logró después de un intenso cabildeo del Consejo Nacional de la Industria Maquiladora de Exportación con el gobierno federal.

Esta “excepción” permitió que las empresas continuaran importando componentes y materiales asiáticos libres de impuestos, para la producción de televisores de pantalla plana, y así pudieran seguir en el negocio de manera competitiva. Desde hace unos años algunas compañías han aprovechado esto indebidamente, e importan casi todo el televisor, con el fin de añadirle sólo materiales secundarios como los manuales o el código de barras. Con ello pueden aprovechar los costos de fabricación en China, que son más baratos, y evitar los impuestos correspondientes y, en este sentido, competir de forma desleal con las firmas japonesas y coreanas ya establecidas desde hace muchos años en México, y que han hecho inversiones importantes en capital y recursos humanos durante varias décadas. En este contexto, el cambio tecnológico ha tenido implicaciones sustantivas en el cluster regional, entre ellas la ruptura a la integración de proveedores nacionales de componentes estratégicos para la fabricación de los televisores digitales de pantalla plana.

### Inserción en la cadena de valor global

En la cadena de valor de los televisores se identifican cinco segmentos principales: investigación y desarrollo, proveeduría, manufactura de componentes y subensambles, ensamble del producto final y distribución. En la cadena participan diferentes actores, el principal lo constituyen las firmas multinacionales ensambladoras finales que gobiernan la cadena. Y en un segundo lugar, muy lejano, están los proveedores, ya sean de primer, segundo o tercer nivel.

### *Investigación y desarrollo*

A partir de 2003 y durante seis años, los grupos de ingeniería dentro de las OEM del cluster de Tijuana participaron activamente en el cambio tecnológico, relacionado con la transición del televisor análogo de cinescopio al digital de pantalla plana, así como en el desarrollo y mejora de equipos, producto y procesos de manufactura de una gama de artículos relacionados con tecnologías de alta definición de video y alta fidelidad de audio. En la actualidad no existe participación activa en la mayoría de las empresas en este eslabón de la cadena de valor. Esta actividad se encuentra centralizada en las casas matrices por lo que no hay trasferencia de tecnología.

### *Proveeduría*

El desarrollo de proveedores mexicanos ha sido un tema de la agenda de la política industrial de todos los gobiernos en el ámbito federal y estatal por más de 20 años, pero el fracaso es claro, tal como se explicó antes. Cabe mencionar que los proveedores desplazados ante el cambio tecnológico buscaron diversificar mercados e integrarse a otros sectores emergentes en la región como el automotriz, aeroespacial y de dispositivos médicos, pero muy pocos lo lograron.<sup>5</sup> Por lo que este eslabón de la cadena de valor tampoco pudo consolidarse, a pesar del cambio en las reglas arancelarias que favoreció el TLCAN.

### *Manufactura de componentes*

En la actualidad prevalece la tecnología de pantalla plana, sin embargo los primeros televisores que salieron al mercado se caracterizaban porque su precio era muy elevado y por ser aparatos más voluminosos y pesados, hoy ya se ha reducido considerablemente el peso y el grosor.

<sup>5</sup> Saúl de los Santos (entrevistado el 9 de octubre de 2013).

### Ensamble del producto final

Este es un eslabón con poco valor agregado, pero en el que las plantas de la ITV instaladas en Tijuana tienen mayor participación. Esta ciudad se ha convertido en un centro de ensamble de los productos terminados, mientras que los demás eslabones tienen una participación escasa, como ya se explicó. Este hecho se constata al analizar la estructura ocupacional de dichas compañías durante la última década, donde se muestran cambios significativos. El porcentaje del recurso humano empleado (obreros) aumentó de 46 a 69 por ciento, de 2003 a 2013. Por el contrario, en el de los técnicos hubo una disminución considerable, de 34 a 10 por ciento en el mismo lapso. Si se compara la participación de obreros y técnicos especializados, con base en la información tecnológica, se puede deducir que el valor agregado regional no aumentó (véase figura 5).

Figura 5

#### Comparativo de empleo con mayor valor agregado, 2003-2013

|                 | 2003<br>% | 2013<br>% | Diferencia<br>% |
|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
| Obreros         | 46        | 69        | 51              |
| Técnicos        | 34        | 10        | -69             |
| Administrativos | 12        | 16        | 37              |
| Directivos      | 8         | 4         | -53             |

Fuente: elaboración propia, con datos de ProduCen (2003) y Brito (2013).

### Distribución

Las empresas analizadas aquí distribuyen su producto a la casa matriz o a sus bodegas en Estados Unidos de forma interna. Por lo que en este eslabón de la cadena de valor se visualiza la oportunidad para competir en los servicios logísticos mediante proveeduría nacional.

El cluster de la industria de televisores no estuvo preparado para enfrentar la transición a la etapa “digital”, en donde hubo modifica-

ciones en el tipo y número de proveedores, así como en la estructura de producción, ya que el valor que incorpora la fabricación actual de televisores en Tijuana a la cadena productiva es escaso, y los componentes principales provienen de países asiáticos. En resumen, el progreso tecnológico ha beneficiado algunos aspectos, sobre todo al consumidor final, pero sus efectos han sido negativos para la cadena productiva de la industria en México.

### Funciones con mayor valor agregado

A partir de 2003, debido al cambio tecnológico, se puso énfasis especial en la creación de los grupos de ingeniería, así nacieron los de diseño de Panasonic, Sanyo, Sharp y Sony, en los que ingenieros mexicanos especialistas en áreas de software, electrónica digital y diseño mecánico desarrollaron soluciones para cubrir las necesidades del mercado de Estados Unidos y América Latina, y lograron éxitos importantes.

En 2006, Sony de Tijuana fue un ejemplo notable de que es posible desarrollar funciones de valor agregado dentro de las maquiladoras, en una industria de alta tecnología, donde los corporativos dirigen el avance y el diseño de productos y procesos. A pesar de que el corporativo es japonés, los puestos clave estaban ocupados por mexicanos, quienes demostraron su capacidad para cumplir las normas más estrictas de calidad, y también les probaron a los altos ejecutivos japoneses que tienen la capacidad y el talento para diseñar y desarrollar productos, procesos y sistemas nuevos. Este caso es un ejemplo excelente para mostrar cómo una maquiladora se puede convertir en una empresa que produce tecnología y puede innovar, y que logró trascender su operación de exportación, muestra de ello es que ganó el Premio Nacional de Tecnología e Innovación (Sony 2006, 30).

Sin embargo, en 2013, a partir de la transición tecnológica los procesos se han vuelto más sencillos, y requieren menor participación de personal calificado, con lo cual se ha retrocedido, es decir, las operaciones locales se encargan primordialmente del ensamblaje y el empaque tradicional del producto, por lo que no se generan actividades de mayor valor agregado dentro de la empresa. El número de ingenieros es reducido, con base en la composición ocupacional de

la industria de televisores en Tijuana. Los encuestados indicaron que la participación de ingenieros en investigación y desarrollo es poca, ya que esto no se realiza en las empresas. Se considera que la falta de actividades que generen valor, como la investigación y desarrollo, se relaciona con la introducción de las pantallas planas en los televisores, ya que se convirtieron en aparatos muy compactos y ligeros, lo que provocó que los principales componentes se importen de Asia y el ensamblaje resulte muy sencillo. Con los televisores de tecnología CRT era todo lo contrario, se requerían muchos ajustes en colores y en imagen y ahora no es necesario, por lo que las labores de diseño que se realizaban en las plantas de Tijuana han ido desapareciendo; ahora para la mayor parte de la manufactura se emplea mano de obra no especializada, cuando antes se requerían ingenieros técnicos para elaborar el producto. Las firmas taiwanesas son un ejemplo claro del tipo de ensamblaje, que consiste en “atornillar el producto” casi terminado, por eso en la mayoría de las plantas en Tijuana sólo se inserta placa o circuito integrado, y eso no contribuye con capacidades tecnológicas a la industria de la región.<sup>6</sup>

De acuerdo con el Centro de Inteligencia Estratégica (ProduCen 2003), las funciones de mayor valor agregado en la cadena de la industria de televisores son las tareas relacionadas con la manufactura previa y posterior del producto como investigación y desarrollo, diseño de nuevos productos, fabricación de insumos estratégicos, distribución y logística, personalización, servicio posventa y desarrollo de mercado; mientras que las de menor valor son las relacionadas con la producción como el ensamblaje, empaque y fabricación de insumos genéricos.

Cabe mencionar que una de las empresas analizadas sí recibe transferencia de tecnología por parte de la casa matriz, cada departamento tiene un grupo de trabajo interno que participa en el proyecto Task Force Team, en el que realizan investigación e innovación de procesos. En fecha reciente, dicha firma inició un proyecto de transición local, en el cual se está dando la oportunidad a talentos mexicanos de incursionar en el desarrollo de productos y procesos. La planta cuenta con el grupo de trabajo Research Technology, en el cual se trasfiere el

<sup>6</sup> Director de la Asociación Japonesa de Maquiladoras JMA (entrevistado el 10 de septiembre de 2013).

aprendizaje tecnológico de la casa matriz (fenómeno conocido como difusión a la inversa). Se trabaja con un equipo multidisciplinario compuesto por ingenieros y técnicos, los cuales ahora participan más en innovación de procesos que de productos, pero están incursionando en el desarrollo de estos últimos a partir de una base definida por el corporativo.

La planta Tijuana es reconocida por su capacidad; cuenta con todas las certificaciones de calidad, trabaja siempre en la mejora continua y sigue los lineamientos de calidad de la casa matriz. Por lo que se ha ganado la confianza del corporativo coreano el cual, en algunas ocasiones, le ha dado libertad para hacer modificaciones en los procesos. Tiene un interés prioritario en la planta de televisores de Tijuana, por eso le proporciona cursos intensivos de entrenamiento al personal, para que aprenda y luego le enseñe a las demás en América del Sur. Cuenta con un programa para los ingenieros premium mexicanos consistente en la capacitación en tecnologías nuevas en centros del país de origen, a cambio de un contrato de confidencialidad y permanencia de plazos de trabajo. Al regresar, estos ingenieros deben implementar el proyecto en la planta mexicana. Existe una derrama reciente de conocimiento en cascada, ya que este programa de capacitación del corporativo se ha implementado en Tijuana. Además, la empresa capacita constantemente a todo el personal, por ello se considera un caso extraordinario y contrasta con muchas de las otras firmas, lo que permite establecer una diferenciación en el tipo de las que integran el cluster de la ITV en esta localidad.

El estudio arrojó información muy importante para tener claro el panorama actual del cluster de la industria de televisores, lo que permite construir un análisis detallado. Al comparar cómo era esta industria hace una década, se encontró que la tendencia de desarrollo se fracturó con el cambio de tecnología que sufrieron los televisores con la introducción de las pantallas planas.

## Discusión y conclusiones

El objetivo de este trabajo fue conocer cómo evolucionó la industria de televisores en Tijuana, y comprobar si incrementó su desempeño

productivo y competitivo, y si consiguió crear capacidades tecnológicas y productivas en la región. Tras un recorrido de observación, participación y análisis se explica por qué la ITV en Tijuana perdió la inercia en su proceso evolutivo, y se reflexiona en los factores principales causantes del rompimiento de esta trayectoria.

En efecto, la industria de televisores fue ejemplo de un proceso de crecimiento y consolidación de las empresas, y se convirtió en la fuente de suministro más dinámica de estos aparatos del mercado estadounidense al inicio del nuevo milenio. La industria se fortalecía con la atracción de proveedores extranjeros a Tijuana, y mediante la integración vertical con la fabricación de componentes especializados; también empezó el proceso de subcontratación de productos de bajo valor agregado, como los empaques de cartón y diversos servicios indirectos a proveedores mexicanos. Sin embargo, como consecuencia de la transición de la tecnología, la industria retrocedió en los avances de integración de proveedores y funciones de mayor valor agregado en la región. La estructura de producción cambió y ahora la mayoría de los componentes principales son importados.

La evidencia empírica muestra que la industria de televisores en Tijuana tuvo dificultades para absorber y generar capacidades después del cambio tecnológico. Este resultado concuerda con el de Torres (2006, 12) quien afirma que las capacidades tecnológicas se componen de una variedad de fuentes de conocimiento e innovación, que esta industria no logró desarrollar en el ámbito local.

De 2003 a 2013, la ITV tuvo un crecimiento importante en la producción (48 por ciento) y en sus exportaciones hacia Estados Unidos, con menos plantas operando en la región y con una disminución considerable en el número de empleos (36 por ciento), lo que indica que la productividad aumentó a costa de la intensificación del trabajo y la reducción de operaciones. En la actualidad existe capacidad instalada ociosa en estas multinacionales.

En la hipótesis de investigación se esperaba que el cluster de la ITV en Tijuana tuviera un escalamiento industrial en el que se pudiera observar la integración de proveedores nacionales, la generación de actividades de mayor valor agregado y la entrada de actores locales en los eslabones de la cadena productiva. Se encontró que las compañías mexicanas no se incorporaron como proveedores en la manufactu-

ra. Existe una fuerte dependencia de componentes e insumos importados o provistos por extranjeros ubicados en la localidad, y las empresas nacionales están participando en servicios básicos indirectos como limpieza, empaques, seguridad y alimentos. Este resultado coincide con lo expresado por Cypher y Dietz (2009, 527), quienes explican que las multinacionales se encuentran vinculadas con proveedores de productos estratégicos de su país de origen, establecidos cerca de las ensambladoras y surten de insumos especializados, lo que limita el desarrollo de empresas locales a abastecer los insumos indirectos y de bajo valor relativo.

Los proveedores mexicanos que suministran materiales indirectos a la industria de televisores tienen poca vinculación con las multinacionales, y no reciben trasferencia tecnológica por parte de estas firmas; razón por la cual no aprovechan la información del mercado, la capacitación y la asistencia que pudieran obtener de las plantas para desarrollar capacidades tecnológicas que les permitieran ser más competitivos.

La mayoría de las plantas estudiadas tienen un bajo valor agregado en el proceso de producción, debido a que no se fabrican los insumos y componentes principales en la región, lo que origina que sólo se realice el ensamble final del producto. En esta industria, los paneles de los televisores tienen el mayor valor agregado, y provienen de Asia; en México, sólo una compañía ha incursionado en su fabricación. La mano de obra ocupa puestos operativos, por lo que la derrama económica por concepto de nómina es limitada, y restringe la capacidad de asimilación y desarrollo tecnológico regional.

Paradójicamente, el avance tecnológico resultó una amenaza para la región, porque los televisores tienden a ser cada vez más ligeros, y en algunos años la microelectrónica permitirá que sean del tamaño de un teléfono celular, que se podrían armar en el país de origen y ser enviados al mercado de Estados Unidos; el reloj de Apple ya permite esta función. La única oportunidad es que las empresas quieran seguir aprovechando las ventajas comerciales, y localizar sus operaciones en México para exportar sus productos hacia Estados Unidos, con los beneficios del TLCAN.

El desafío es conseguir el desarrollo de procesos con mayor valor agregado y más complejos, que se traduzcan en mejores salarios, es

decir, avanzar en el escalamiento industrial. Para ello sería necesario el eslabón de suministros de esta industria, de tal manera que los proveedores nacionales produzcan insumos, partes y componentes estratégicos con precios, calidad y plazos de entrega competitivos, para sustentar su inserción en la cadena productiva. Ante este escenario, se concluye que el desarrollo logrado en el cluster de la industria de televisores en Tijuana y el gran potencial que tenía se vio trastocado por el cambio tecnológico y el modelo de negocios de las empresas. Las políticas públicas estuvieron ausentes, lo cual las hace partícipes de este deterioro del escalamiento y del proceso de involución.

## Bibliografía

- Gereffi, Gary. 2005. The global economy: organization, governance, and development. En *The handbook of economic sociology*, editado por N. J. Smelser y R. Swedberg, 160-182. Princeton: Princeton University Press, Russell Sage Foundation.
- Giuliani, Elisa, Carlo Pietrobelli y Roberta Rabellotti. 2005. Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters. *World Development* 33 (4): 549-573.
- Hernández, Roberto, Carlos Fernandez y Pilar Baptista. 2010. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hualde, Alfredo y Jorge Carrillo. 2007. *Televisión digital en la frontera norte de México. Retos ante la transición tecnológica*. México: Miguel Ángel Porrúa, COLEF.
- Humphrey, John y Hubert Schmitz. 2000. Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research. *Working paper 120*, Brighton, Institute of Development Studies. *IDS Working Paper 120*, Brighton: IDS.

Kaplinsky, Raphael y Mike Morris. 2000. *A handbook for value chain research*. Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Kenney, Martin. 2004. The shifting value chain. The television industry in North America. En *Locating global advantages. Industry dynamics in the international economy*, editado por Martin Kenney y Richard Florida, 83-110. Stanford: Stanford University Press.

Lee, Keun y Lim Chaisung. 2001. Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries. *Research Policy* 30 (3): 459-483.

Maffioli, Alessandro, Carlo Pietrobelli y Rodolfo Srucchi (editores). 2015. *The impact evaluation for cluster development program. Methods and Practices*. Washington: International Development Bank.

ProduCen. 2003. Programa de Desarrollo de la Industria del Display Device. Tijuana: Centro de Inteligencia Estratégica (reporte).

Secretaría de Economía. 2013. Industria electrónica en México. Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología (DG-IPAT), Dirección de Industrias Eléctrica y Electrónica.

Sony. 2006. Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNT). <http://pnt.org.mx/portfolio/sony-de-baja-california-3/> (18 de junio de 2014).

Torres, Arturo. 2006. Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. *Journal of Technology Management & Innovation* 1 (5): 12-24.

U.S. Department of Commerce and the U.S. International Trade Commission. 2013. <http://dataweb.usitc.gov/>