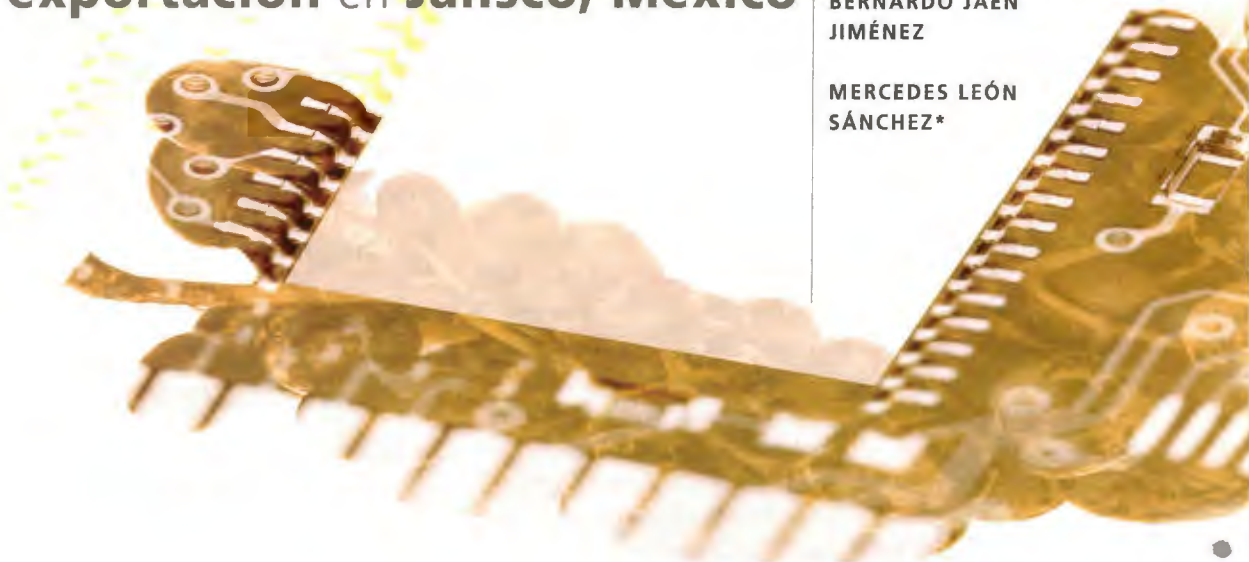


La industria electrónica de exportación en Jalisco, México

BERNARDO JAÉN
JIMÉNEZ

MERCEDES LEÓN
SÁNCHEZ*



En los últimos dos decenios, la zona metropolitana de Guadalajara ha registrado una importante transformación en su estructura productiva debido al crecimiento en el número de empresas dedicadas a la fabricación de productos y componentes electrónicos.¹ La mayoría de estas nuevas empresas son grandes plantas de origen transnacional alrededor de las cuales se han desarrollado algunas de capital nacional. Debido a la creciente importancia de la producción de artículos electrónicos, de la creación de empleo y principalmente de la captación de divisas que generan estas unidades productivas, Jalisco desempeña ahora un papel nacional clave, ya que en los últimos años la zona metropolitana de Guadalajara es conocida como el Silicon Valley mexicano.²

La organización industrial de la electrónica en Jalisco se ha integrado alrededor de tres tipos de empresas que forman

una red de plantas productoras y proveedoras. El primer grupo se conforma por las manufactureras de productos originales, las cuales son las de mayor tamaño y las más representativas, y elaboran principalmente bienes terminados de alta tecnología e intensivos en capital. El segundo conjunto es el de los subcontratistas de productos electrónicos con plantas de grandes dimensiones, en su mayoría de origen transnacional y que maquilan una parte del proceso o proveen componentes y partes a las empresas manufactureras de productos originales instaladas en la región o a clientes externos. El tercer grupo lo constituyen los proveedores especializados, que son empresas de menor tamaño, predominantemente de origen nacional. Se dedican a surtir de componentes de menor valía a las grandes empresas, tanto a las manufactureras de productos originales, como a los subcontratistas de bienes electrónicos.

El desarrollo de un conglomerado de la industria electrónica en Jalisco se debe de manera principal a la instalación y al desarrollo de las empresas manufactureras de productos originales desde principios de los ochenta, cuando tales empresas trasladaron a esa entidad una parte importante de los procesos productivos que se realizaban en otros países. Con esta acción, el agrupamiento de empresas del ramo electrónico adquirió relevancia como tema de estudio. En el

1. La zona metropolitana de Guadalajara, para fines del presente artículo, incluye los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto, del estado de Jalisco.

2. Ubicado al sur de la bahía de San Francisco.

* Departamento de Métodos Cuantitativos y Departamento de Economía, respectivamente, de la Universidad de Guadalajara.



Las empresas tienden a formar grupos industriales mediante la creación de proveedores locales o el establecimiento de estrategias cooperativas con otras compañías también transnacionales para que les provean insumos, partes y componentes

decenio de los noventa, un importante número de empresas por subcontrato se instaló en la zona, hecho que dio un nuevo impulso a la industria.

Resulta necesario enmarcar la evolución y el desarrollo de este conglomerado de la electrónica en Jalisco dentro de la estrategia corporativa que las empresas transnacionales han impulsado en las últimas décadas. Con esta nueva estrategia, las empresas transnacionales ubican sus filiales aprovechando economías de agrupamiento en la cercanía geográfica con otras empresas del mismo sector industrial. Las empresas tienden a formar grupos industriales mediante la creación de proveedores locales o el establecimiento de estrategias cooperativas con otras compañías también transnacionales para que les provean insumos, partes y componentes.

Un resultado de esta estrategia es la formación de conglomerados industriales, en los que las empresas se vinculan formando cadenas productivas, a su vez interconectadas con sus casas matrices y proveedores internacionales y locales, y de otras ramas productivas, que les abastecen insumos y componentes.

Las empresas que forman el conglomerado tienen un proceso evolutivo: aumento en el número de empresas, aparición de nuevos productos de ensamble e incremento de los volúmenes de producción, empleo y exportaciones, además de procesos de ensamble cada vez más elaborados. La mayor complejidad redundante en que los trabajadores directos, técni-

cos e ingenieros tengan hoy un grado de calificación mayor que hace 10 años, así como procesos de aprendizaje en las empresas y en la industria que son acumulativos y que deben estudiarse con más detalle para aumentar el conocimiento sobre la naturaleza de esta industria y formular políticas que propicien una integración más exitosa en el entorno nacional y regional.³

Por tanto, el objetivo de este documento consiste en analizar el conglomerado de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara y mostrar la evidencia del origen y la evolución de ese grupo de empresas.

Debido al papel crucial que la International Business Machines Corp. (IBM) desempeñó en el desarrollo del conglomerado de la electrónica, se dedicará una parte del artículo a describir la forma en que esta empresa inició operaciones en Jalisco y cómo su crecimiento *arrastró* la instalación de nuevas empresas. Se parte de la hipótesis de que la IBM influyó en el origen, el desarrollo y la situación actual del conglomerado de la electrónica. En general, los estudios que se han realizado sobre la industria electrónica en Jalisco utilizan un enfoque

3. En 2002, 17% de la industria electrónica de Jalisco estaba dedicada a diseñar sistemas y 83% restante seguía realizando tareas de maquila. Sin embargo, tres años antes sólo 5% de las empresas efectuado con tareas de diseño. Ello muestra que también en la entidad se observa una tendencia a que las empresas de la electrónica realicen actividades más complejas y con mayor valor agregado, "Intel anuncia la creación de un circuito de memoria ultra-pequeño", *Cadena Productiva de la Electrónica*, México, 2002, p. 9.

sectorial y descriptivo⁴ que deja a un lado las importantes relaciones intraempresariales e institucionales. La aportación de este trabajo consiste en que pretende enfocar el estudio de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara desde la perspectiva de un conglomerado, además de que analiza algunas características de la evolución de esa aglomeración de empresas.

El periodo de estudio abarca los años ochenta y noventa porque durante ese lapso se registraron las transformaciones más importantes en este sector, no sólo por el número de empresas que se instalaron sino también por la aparición de instituciones de fomento, como la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (Canieti) y la Cadena Productiva de la Industria Electrónica (Cadelec), que reforzaron el dinamismo del sector.

En el primer apartado del documento se revisan algunos factores determinantes de los flujos de la inversión extranjera directa y las tendencias a la aglomeración de empresas en espacios geográficos. En el segundo apartado se repasan someramente algunos elementos del análisis de los conglomerados y el escalamiento productivo. En el tercero se estudia la forma en que se desarrolló la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara. En el cuarto se examina el caso particular de la IBM, pues, como se dijo, su desempeño fue clave para la evolución del conglomerado de la electrónica en la región. Finalmente, en las conclusiones se ofrece una reflexión sobre esa industria en Jalisco.

ESTRATEGIAS DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES Y LOS CONGLOMERADOS INDUSTRIALES

Resulta importante enmarcar el crecimiento de la industria electrónica de la zona metropolitana de Guadalajara en las estrategias de localización e inversión impulsadas por las empresas transnacionales. Los factores de localización de esas compañías se están modificando de forma paulatina. Aunque

desde los años noventa siguen teniendo peso factores como los mercados grandes, la mano de obra barata y la existencia de recursos naturales, la apertura de los mercados y la mayor integración regional están trasladando los elementos clave de localización a las siguientes tres variables: a) Las políticas de liberalización impulsadas por muchos países y que han propiciado un ambiente favorable a la inversión extranjera directa.⁵ b) Los países que captan los mayores flujos de inversiones son aquellos que ofrecen las calificaciones, la infraestructura, los proveedores y las instituciones para utilizar nuevas tecnologías con eficiencia y flexibilidad (han perdido fuerza la mano de obra barata y los recursos naturales abundantes y han adquirido mayor importancia la mano de obra calificada y la capacidad de aprendizaje de las empresas y de la industria.⁶ c) La gestión y la organización de las compañías cada vez son más flexibles y horizontales y han introducido nuevos métodos de producción. A su vez, las empresas tienden a una mayor especialización en sus actividades productivas que, aunada a la feroz competencia a que se enfrentan las compañías en el mundo, ha motivado la aparición de los conglomerados industriales.

Las aglomeraciones de empresas son concentraciones de una industria o unas pocas industrias que se benefician de las sinergias creadas por una densa red de competidores, compradores y proveedores. En las aglomeraciones industriales hay compradores de los productos, proveedores especializados, recursos humanos calificados, servicios de créditos e instituciones de apoyo bien desarrolladas.⁷

La aparición de las redes de producción internacionales originó la industria de servicio de manufactura electrónica; a las empresas ubicadas en esta industria se les conoce como empresas por subcontrato. Éstas han adquirido importancia en las cadenas productivas globales, pues constituyen los

4. Juan J. Palacios, "Maquiladoras, reorganización productiva y desarrollo regional: el caso de Guadalajara", en Bernardo González-Aréchiga y José Carlos Ramírez (comps.), *Subcontratación y empresas transnacionales: apertura y reestructuración en la maquiladora*, El Colegio de la Frontera Norte-Fundación Friedrich Ebert, México, 1990, pp. 459-485; *Production Networks and Industrial Clustering in Developing Regions: Electronics Manufacturing in Guadalajara, Mexico*, Universidad de Guadalajara, 2001, y "La industria electrónica en Jalisco: ¿de aglomeración desarticulada a complejo industrial integrado?", mimeo., México, 2002; Enrique Dussel, *La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco (México) en la década de los noventa*, Santiago, Chile, 1999 (Desarrollo Productivo, CEPAL); R. Partida y P. Moreno, *Redes de vinculación de la Universidad de Guadalajara con la industria electrónica de la zona metropolitana*, mimeo., Universidad de Guadalajara, México, 2001.

5. En el caso de México, la Ley de Inversiones Extranjeras de 1973 fue modificada en 1993 en el marco de las negociaciones del TLCAN, pero el reglamento de esa ley fue modificado con frecuencia desde 1984 hasta 1999. Los principales cambios se orientaron a dar mayor libertad a las empresas extranjeras para ubicar sus inversiones en cualquier lugar del país, tener 100% de la inversión e importar insumos libres de impuestos mediante los Programas de Importación Temporal para Exportación (Pitex) y Empresas Altamente Exportadoras (Altex). Todo esto fue complementado con una serie de políticas de fomento de los gobiernos federales, estatales y municipales para atraer mayores flujos de IED. Véase Enrique Dussel, *La inversión extranjera en México*, CEPAL, Santiago, Chile, 2000.

6. Sanjaya Lall, *Desempeño de las exportaciones, modernización tecnológica y estrategias en materias de inversiones extranjeras directas en las economías de reciente industrialización de Asia con especial énfasis en Singapur*, CEPAL, Santiago, Chile, 2000.

7. UNCTAD, *Informe sobre las inversiones en el mundo*, Nueva York-Ginebra, 2001, p. 27.

clientes de aquellas empresas que producen bienes originales. Tales empresas surgieron de la necesidad de las plantas que fabrican productos originales de subcontratar una parte importante de sus procesos de ensamble a otras empresas, para dedicarse a tareas de diseño, investigación y mercadeo.⁸

CONGLOMERADOS Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL

Porter define el conglomerado como un grupo geográficamente denso de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarias entre sí.⁹ Las empresas que integran un conglomerado están ligadas con otras afines, tal como proveedores especializados de insumos y bienes complementarios e instituciones públicas y privadas, entre las que se encuentran universidades, centros de investigación y organismos empresariales que fomentan su competitividad. Para Carrillo y Hualde un conglomerado se entiende como la concentración de empresas de un sector en una región, con relaciones inter e intraempresariales entre sectores, con intervención de agentes locales gubernamentales y privados y con proyectos estratégicos de competitividad sistémica.¹⁰ Esta última definición implica la idea de que existen conglomerados con diferentes grados de madurez. En los países en desarrollo las empresas transnacionales crearon los conglomerados asociados a sectores tecnológicamente dinámicos. Para Altenburg¹¹ y Porter¹² aquéllos tienen un origen exógeno a la región y un bajo grado de vinculaciones internas (con empresas nacionales), además de que muchas veces se forman alrededor de algunas grandes empresas.

El análisis de los sectores industriales con la perspectiva de conglomerado ha ganado terreno en los últimos años,



básicamente desde los estudios de Porter, que destacan que la competitividad de los países en el comercio mundial se debe, en última instancia, a la competitividad de sus empresas. Porter identifica que los países exitosos lo son a partir de que cuentan con un conjunto de sectores industriales altamente competitivos, en los que las empresas interactúan formando *racimos* de empresas de sectores afines en un mismo espacio geográfico.

Por otra parte, cuando las empresas que integran un conglomerado incorporan la producción o el ensamble de nuevos productos y demandan insumos, se ven obligadas a adquirir nuevos conocimientos y a promover el desarrollo de habilidades. Este proceso propicia que las empresas (y el conjunto de ellas) evolucionen y escalen. El escalamiento productivo tiene lugar mediante la adición de nueva inversión, el desarrollo de habilidades (capacitación) y de rutinas organizacionales y el mejor uso de tecnologías ya existentes. Aunado a esto y para lograr que ese avance sea continuo se requiere, entre otros recursos, una tecnología apropiada.¹³

13. UNCTAD, *The Competitiveness Challenge: Transnational Corporations and Industrial Restructuring in Developing Countries*, Ginebra, 2000.

8. En el último decenio, las empresas por subcontrato han evolucionado y ahora incluyen elementos de la producción, el diseño, la manufactura, la compra mundial de componentes, el ensamble y el empaque. De 1985 a 1990 tuvieron un crecimiento lento: su valor de producción llegó en el último año a 3.5 billones de dólares en Estados Unidos; sin embargo, a partir de 1990 registraron un rápido crecimiento y en 1996 alcanzaron 14.5 billones de dólares. Véase Sistema de Información Empresarial Mexicano, *La industria electrónica en el mercado internacional*, México, 2001, y *La industria electrónica en México*, México, 2001.

9. Michael Porter, "Clusters and the New Economics of Competition", *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre de 1998, y "Cúmulos y competencia", en *Ser competitivo: nuevas aportaciones y conclusiones*, Deusto, España, 1999, pp. 203-288.

10. J. Carrillo y Alfredo Hualde, "Desarrollo regional y maquiladora fronteriza: peculiaridades de un cluster electrónico en Tijuana", *El Mercado de Valores*, núm. 10, México, 2000, pp. 45-56.

11. T. Altenburg y J. Meyer-Stamer, "How to Promote Clusters: Policy Experiences from Latin America", *World Development*, vol. 27, núm. 9, Pergamon, Reino Unido, 1999.

12. Michael Porter, "Cúmulos y competencia", *op. cit.*

El proceso de escalamiento o evolución industrial depende, por supuesto, de la dirección y la velocidad, según el nivel de desarrollo de los países y la industria. En el caso de la rama electrónica en México, el escalamiento se vincula con fuerza a la estrategia de las empresas multinacionales que consiste en que éstas reubiquen la producción y el ensamble de nuevos productos que entrañan nuevos procesos. De igual manera, desde hace dos decenios las instituciones públicas y el sector educativo en la zona metropolitana de Guadalajara han evolucionado y han adecuado sus políticas y programas para cubrir las necesidades de crecimiento y desarrollo de las empresas de la electrónica.¹⁴

Otro factor que acelera el escalamiento de un conglomerado es el mejoramiento de los vínculos entre las empresas que lo integran. Este proceso lleva a una mayor transferencia de tecnología y de habilidades a los proveedores locales que incrementan la calidad y la eficiencia, aumentan el grado de contenido local, incorporan los beneficios de los derrames y promueven la pequeña y la mediana empresas.¹⁵

En los dos últimos decenios, el conglomerado de la electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara ha mostrado un proceso evolutivo importante; su desarrollo no sólo radica en el número de empresas, tamaños de planta e incorporación de nuevas actividades, sino también en la complejidad de los procesos y en las relaciones intraempresariales e institucionales que ha generado.

LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA: LA VISIÓN DEL CONGLOMERADO

El estado de Jalisco se divide en 12 regiones. La industria electrónica se concentra principalmente en la zona metropolitana de Guadalajara, la cual forma parte de la subregión

14. Muchos estudios en México sobre escalamiento tecnológico están ligados a la industria maquiladora de exportación; incluso se ha elaborado una tipología: primera, segunda y tercera generaciones asociadas con el grado de complejidad tecnológica en los procesos de ensamble. Sin embargo, esa tipología podría ser válida para estudiar el proceso de evolución tecnológica y organizacional de conglomerados industriales aunque las empresas no estén en el régimen de maquiladoras. Véase R. Barajas *et al.*, "Industria maquiladora en México: perspectiva del aprendizaje tecnológico-organizacional y escalamiento industrial", mimeo., El Colegio de la Frontera Norte-Universidad Autónoma Metropolitana-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México, 2002; J. Carrillo y Alfredo Hualde "¿Existe un cluster en la maquiladora electrónica en Tijuana?", en J. Carrillo (comp.) *¿Aglomeraciones locales o clusters globales? Evolución empresarial e institucional en el norte de México*, Colegio de la Frontera Norte-Friedrich Ebert México, 2000.

15. La teoría de la relación proveedor-usuario explica que un factor determinante de innovaciones tecnológicas sean la cantidad y la calidad de los intercambios

centro. La demarcación se compone de cuatro municipios: Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá. Sin embargo, para fines del presente estudio también se incluyen los de El Salto y Tlajomulco de Zúñiga, por lo que, en lo sucesivo la zona metropolitana de Guadalajara incluirá estos seis municipios. Aun cuando la zona sólo abarca 2.7% de la geografía del estado, ahí se concentraba 57.9% de la población de la entidad, según el censo de 2000.¹⁶

La importancia económica de la región es incuestionable: concentra 69.6% de los establecimientos medianos y grandes (plantas de más de 100 trabajadores) y 39% del personal ocupado en ese estrato de establecimientos. Además del primer lugar que ocupa Jalisco en productos electrónicos y de telecomunicaciones, la entidad ya se presentaba como el líder en la producción de chocolates, dulces, joyería y tequila, entre otros.¹⁷

Un estímulo importante para las empresas de la electrónica en 2001 es la presencia de 22 parques industriales en esta zona, en los que se provee a las empresas de toda la infraestructura necesaria para su operación. Además, el gobierno del estado ha promulgado una serie de programas de fomento, como la ayuda a las empresas para que obtengan las licencias de operación previstas en la ley, la reducción temporal de impuestos, apoyo a los programas de capacitación de obreros y colaboración para proyectos de investigación y desarrollo. Por tanto, las empresas de la electrónica, de capital nacional y extranjero, tienen todas las facilidades para invertir en Jalisco, pues además cuentan con el aliciente de que se paga entre dos y tres salarios mínimos a los obreros y entre 7.8 y 10.6 salarios mínimos a los ingenieros, percepciones relativamente bajas en comparación con las de Estados Unidos o Europa.

La industria electrónica en el estado de Jalisco tiene sus orígenes a en los años sesenta, cuando grandes empresas transnacionales instalaron sus plantas en la zona metropolitana de Guadalajara. En 1962 se estableció Siemens, dedicada a la producción de interruptores de baja tensión y motores eléctricos. En 1968 se instalaron Motorola de México, dedicada de manera principal a la producción de

de información entre empresas productoras (usuarias) y sus proveedoras. Es frecuente que en los países que han desarrollado conglomerados transnacionales las vinculaciones entre las empresas de origen extranjero y las proveedoras nacionales son ocasionales, por lo que no generan procesos intensos de aprendizaje. Para una exposición más amplia, véase B. Jaén y Mercedes León "La relación proveedor-usuario como fuente de innovación tecnológica", *Carta Económica Regional*, núm. 79, México, enero-marzo de 2002; J. Corona, G. Dutrenit y C. Hernández, "La interrelación productor-usuario de innovaciones: una síntesis del debate actual", *Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 8, México, 1994, pp. 759-770.

16. Sistema Estatal de Información Jalisco, *Prontuario estadístico regional*, Gobierno del estado de Jalisco, México, 2001.

17. *Ibid.*

cables y arneses, e Industrias Mexicanas Burroughs, encargada del ensamblado de radios, semiconductores y micrófonos.¹⁸ En 1970 se instaló Kodak Corporation, dedicada principalmente a producir películas fotográficas, y en 1974, General Instrument, especializada en el ensamble de *relay* y supresores de picos de corriente. Un suceso importante que fortaleció a la industria fue la llegada a la región de la IBM en 1975 como parte de una política gubernamental en la que estaba previsto el traslado de esa compañía de la Ciudad de México a Guadalajara. La elección de la capital jalisciense se debió de manera fundamental al nivel de educación que existía en aquella época en la región y a la buena comunicación en el mercado interno de la zona.

Ese conjunto de empresas fueron las pioneras en el sector de la electrónica; sin embargo, fue a partir de los años ochenta y noventa cuando sus actividades dieron un giro importante. Tal fenómeno coincidió con una mayor apertura comercial y con el fomento de la inversión extranjera que impulsaron los gobiernos federal y estatal. Por ejemplo, en 1986 Kodak hizo un viraje importante hacia la industria electrónica e inició la producción de arneses y discos flexibles; Siemens comenzó la producción de autopartes para grandes armadoras como General Motors y Honda; Burroughs se fusionó años después con Sperry y adoptó el nombre de Unisys; Motorola fue adquirida en 2000 por On Semiconductor, empresa que sólo estuvo en operación dos años pues finalmente cerró sus puertas a principios de 2002;¹⁹ por su parte, General Instrument se convirtió en C.P. Clare en 1976.

Hasta principios de los años ochenta, la IBM ensambló máquinas de escribir. En esos años inició el ensamblaje de computadoras para empresas. Un suceso importante fue que en 1985 logró la autorización del gobierno mexicano para poseer 100% del capital accionario, lo que causó mucho revuelo en el escenario político y empresarial, pues ésta fue la primera empresa extranjera a la que se le permitió tal participación en el capital.

Posteriormente, el decenio de los ochenta fue importante para el desarrollo de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara, pues al menos 18 destacadas nuevas inversiones llegaron a la zona de 1981 a 1990. Sin duda, la más relevante fue la instalación en 1982 de la transnacional estadounidense Hewlett Packard; en 1984 esta planta, la única en México hasta entonces, inició el ensamble de minicomputadoras para distribuirlas principalmente en



Estados Unidos. Otras empresas importantes que llegaron a la zona fueron Tulón de México (1985), Cherokee Electronics (1985), Shuzuki Electronics (1986), Wang, Tandem Computers (1986), Moles de México (1989), Electrónica Pantera (1985) y Compubur (1986). En este periodo comenzó en la zona un fuerte proceso de especialización en el ensamble y la manufactura de computadoras personales portátiles de manera preponderante para la exportación, y arneses y componentes periféricos para computadoras. La gráfica de la siguiente página muestra el aumento del número de plantas de la electrónica.

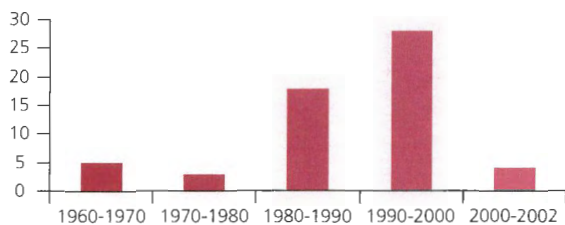
Sin duda, el periodo que define con más claridad el perfil actual de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara es el decenio de los noventa. Esta etapa resulta clave porque en su transcurso se estableció un número importante de grandes unidades productivas denominadas empresas por subcontrato, la mayoría de ellas filiales de transnacionales que llegaron con el objetivo de proveer de componentes y servicios a las grandes empresas de la electrónica ya instaladas en la región o en otras zonas del mundo. De hecho, la primera empresa por subcontrato que se estableció en el área fue Adelantos de Tecnología (Adetec) en 1987, la cual surgió a partir de una convocatoria de la IBM, pues necesitaba una empresa local que le fabricara bifenilos policlorados para la planta de El Salto. Éste fue un caso exitoso de localización

18. Juan José Palacios, *op. cit.*, y Enrique Dussel, *op. cit.*

19. En mayo de 1999, Texas Pacific Group, del que On Semiconductor forma parte, compró Motorola en 320 millones de dólares; en ese año la planta era la número uno de América Latina en la producción de componentes lógicos,

analógicos y discretos. Las razones del cierre por el que 2 000 trabajadores quedaron desempleados fueron que la planta de Guadalajara era la que ofrecía la menor capacidad de flexibilidad para introducir nuevas tecnologías. *Público*, martes 17 de julio de 2002, p. 17.

ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA: ESTABLECIMIENTO DE EMPRESAS DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA, 1962-2002 (UNIDADES)



Fuente: elaboración propia con base en Cadena Productiva de la Electrónica A. C., Cadelec, Directorio de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, (Canieti), y Juan J. Palacios, "La industria electrónica en Jalisco: ¿de aglomeración desarticulada a complejo industrial integrado?", en Enrique Dussel, Juan Palacios y Guillermo Woo (coords.), *La industria electrónica en México* (en preparación).

inducida, donde una empresa OEM (*original equipment manufacturer*) creó una CEM (*contract manufacturer*), fenómeno que se analiza más adelante.

De 1991 a 2000 se instalaron en la zona metropolitana de Guadalajara por lo menos 28 empresas de electrónica. Los casos más importantes por su tamaño son: NEC (teléfonos celulares), AT&T (teléfonos y contestadoras), BTC (ensamble de computadoras), Solectron (ensamble y maquila de equipos electrónicos), Flextronics (ensamble de todo tipo de productos electrónicos) y Jabil Circuit (ensamble de tarjetas electrónicas con tecnología de montaje en superficie).

Las empresas de la electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara se concentran en los dos municipios principales: 31.3% en Guadalajara y 37.3% en Zapopan. El restante 31.4% de las plantas se localiza en los municipios de Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto. En esta última localidad, sin embargo, se ubica la IBM, una de las más importantes del ramo.

La estructura industrial de la electrónica en esta área se organiza de la manera siguiente: de las 15 empresas que fabrican productos originales, 11 se localizan en Guadalajara y Zapopan. Seis de las 13 empresas subcontratistas de productos electrónicos se encuentran igualmente en Zapopan; asimismo, 69.2% de las empresas oferentes especializados se ubican en esos dos municipios. Es claro que en los últimos años Zapopan se ha convertido en el principal destino de las inversiones extranjeras en la industria de la electrónica. Entre los diversos factores que han influido en este acontecimiento destacan la disponibilidad de amplios terrenos y la instalación en ese municipio de las principales universidades del estado.

La mayoría de las empresas importantes por subcontrato de la electrónica se instalaron en Jalisco durante el decenio de los noventa. Las políticas de fomento que el gobierno del estado impulsó mediante un conjunto de instituciones, como la Secretaría de Promoción Económica, fueron factores determinantes para atraer nuevas inversiones. Siguiendo en la misma línea de acción de consolidar la industria electrónica se ha creado un conjunto de instituciones públicas, privadas y mixtas, cuyo papel ha sido clave en la consolidación del conglomerado de la electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara; a continuación se describen las más importantes.

- La Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, sede occidente (Canieti Occidente). Este organismo agrupa a las empresas más importantes de la industria manufacturera de partes y componentes electrónicos, telecomunicaciones, informática, incluido software y empresas de servicios. Tiene por objeto ser una fuente de información y apoyo para el establecimiento de empresas nacionales y extranjeras en la zona metropolitana de Guadalajara y ofrecer información y asesoría para actividades de comercio exterior, trámites aduanales y administrativos con el gobierno, y localización y creación de proveedores.

- La Cadena Productiva de la Electrónica, A.C. (Cadelec) creada en 1998. Se encarga de promover el desarrollo de proveedores y de lograr una mayor integración de la industria electrónica con la economía local. Este organismo fue creado a instancias de la Canieti Occidente y está formado por representantes del gobierno y la iniciativa privada del ramo electrónico. Cadelec ofrece servicios de información a las empresas de la electrónica y a las de otros sectores industriales vinculados a aquéllas, que son susceptibles de proveer al conglomerado de la electrónica. El organismo tiene como objetivo principal consolidar la integración de los sectores electrónico y de informática del estado de Jalisco, mediante la incorporación de empresas locales, nacionales e internacionales a la red de proveedores instalados en la región. Asimismo cuenta con el apoyo del gobierno del estado por medio de la Secretaría de Promoción Económica, el Programa de Integración Industrial y de la dirección de empresas representativas del sector electrónico (IBM, LTCP, Intel, Natsteel y Jabil Circuit).

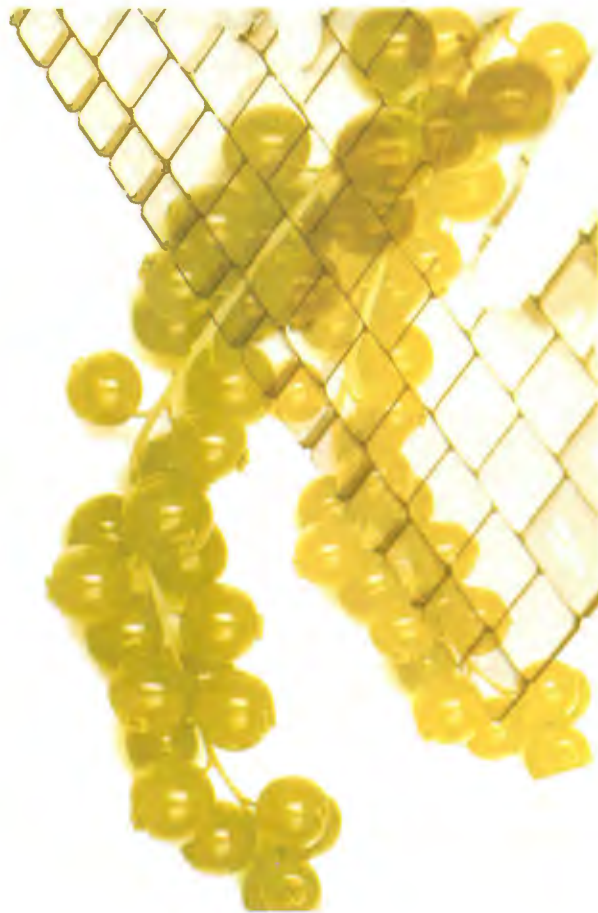
- Centros de educación. En la región se ha desarrollado una cantidad importante de centros educativos de nivel medio y superior, así como centros de investigación que proveen de capital humano a las empresas del ramo electrónico. Un ejemplo es el Centro de Enseñanza Técnica e Industrial (CETI) y el Centro de Tecnología de Semiconductores (CTS). El CETI se fundó en 1968 por medio de un plan de la UNESCO;

ofrece dos niveles de estudios: medio superior (preparatoria) y profesional. El primero cuenta con carreras técnicas, entre ellas tecnólogo en informática y computación, tecnólogo en control informático e instrumentación y tecnólogo en electrónica y telecomunicaciones. En el nivel superior se ofrecen carreras como la de ingeniero industrial e instrumentación y control de procesos, ingeniero industrial en mecánica e ingeniero electrónico en computación.²⁰

• Centro de Tecnología de Semiconductores (CTS). Se creó en 1988 mediante un esfuerzo entre el Cinvestav-IPN, la Secofi y la IBM de México y se orientó cada vez más a proveer soluciones e investigaciones a empresas transnacionales instaladas en otras regiones del mundo debido a la falta de demanda interna (regional y nacional) de procesos y productos de alta calidad. La IBM de México le retiró el apoyo al CTS desde mediados de los noventa, lo que orilló a este Centro a reorientar sus actividades de servicios a empresas principalmente extranjeras.

El conjunto de instituciones descritas hizo posible que se diera un escalamiento productivo y tecnológico de la industria electrónica, ya que estos organismos funcionan como una institución puente en el conglomerado y coadyuvan, por lo tanto, a que los productos que se elaboran en la actualidad tengan un contenido más complejo desde el punto de vista tecnológico así como mayores nexos intraempresariales.²¹ En la siguiente página se pueden apreciar las vinculaciones interinstitucionales que se presentan en el conglomerado de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara.

La figura muestra sólo el conjunto de instituciones que interactúan en el conglomerado y, obviamente, deja fuera los detalles complejos que subyacen en tales relaciones. Se parte de la premisa de que hay un nodo en el conglomerado formado principalmente por las grandes empresas manufactureras de productos originales de consumo final, las cuales tienen nexos con las empresas por subcontrato y con las plantas de menor tamaño, como las que proveen equipos de soporte y logística. Este conjunto de empresas está vinculado



a las instituciones puente, como la Canieti y la Cadelec, y a las instituciones educativas y del gobierno.

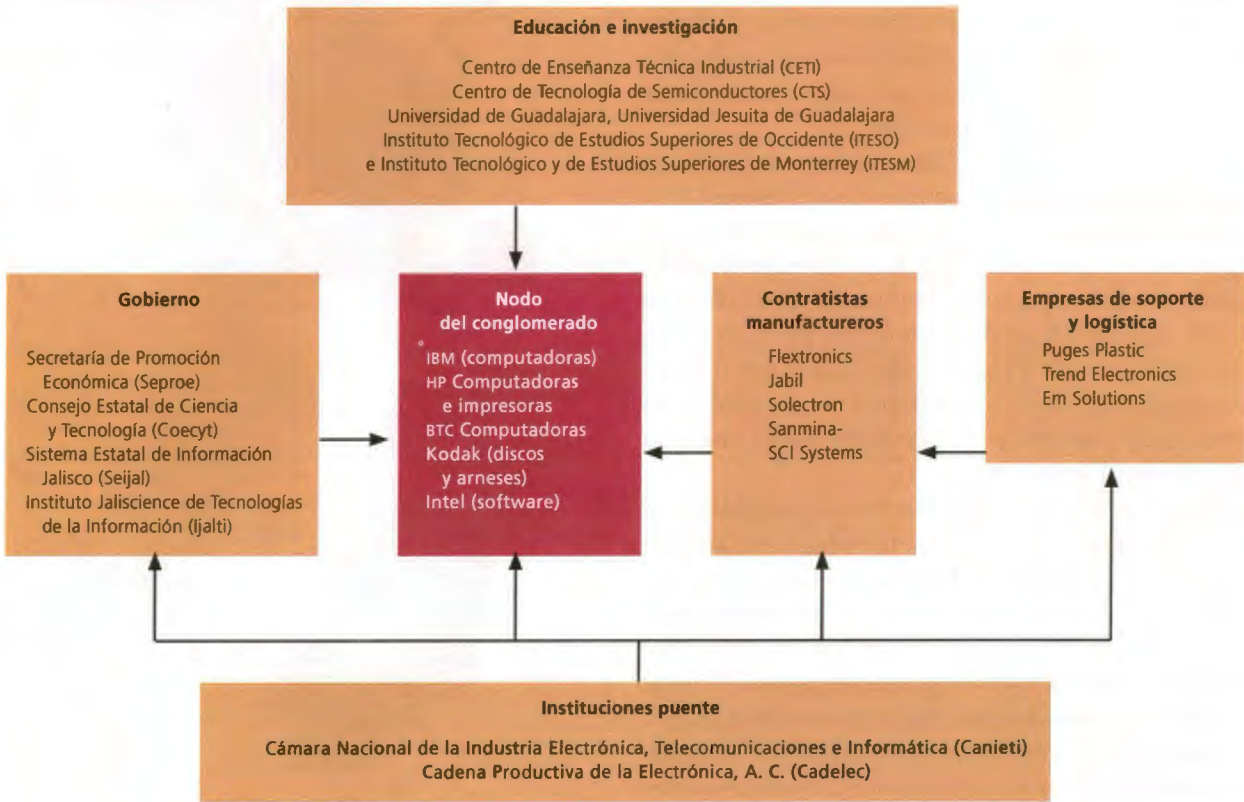
Un asunto clave es el número y la complejidad de las relaciones entre los agentes del sistema, aunque éstas *per se* no se presentan si no existe una clara y deliberada estrategia de los agentes para vincularse. Sin embargo, las frecuentes reuniones y congresos de la industria electrónica que organizan la Cadelec, la Canieti²² y el gobierno del estado muestran que efectivamente hay intercambios de información. Todo esto, sin duda, ha resultado un factor clave para la evolución del conglomerado, tema que se discutirá en la sección siguiente.

22. Desde hace ocho años la Canieti organiza los congresos de la industria electrónica y la Cadelec arregla sus reuniones denominadas Provelec. En ambos se reúnen las principales empresas de la electrónica y se busca que entren en contacto los proveedores locales (de capital nacional) con las grandes empresas transnacionales.

20. Además de estas instituciones conviene resaltar que la zona metropolitana de Guadalajara cuenta con 21 universidades y 10 escuelas de bachillerato en las que se imparte alguna carrera técnica relacionada con la electrónica. Dentro de estas últimas destaca el papel que ha tenido el Cetis, pues en este centro se instaló la Unidad de Capacitación Tecnológica Avanzada, la cual tenía como finalidad impartir cursos de capacitación a trabajadores de las empresas de la electrónica. Por su parte, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) se encarga de promover la ciencia y la tecnología de la región, así como ayudar junto con las empresas en el diseño de nuevos productos. Véase R. Partida y P. Moreno, *op. cit.*

21. M. Casalet, *La conformación de un sistema institucional territorial: el desarrollo de la maquila de exportación en dos regiones diferenciadas de Jalisco y Chihuahua*, mimeo., FLACSO, México, 2001.

ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA: RADIOGRAFÍA DEL CONGLOMERADO



Fuente: elaboración propia.

EL PAPEL DE LA IBM EN EL ORIGEN DEL CONGLOMERADO

En el marco de la liberalización económica de los ochenta, se sentaron las bases para que un conjunto de empresas transnacionales volvieran sus ojos hacia México como destino de localización de nuevas inversiones.²³ Si bien la IBM inició operaciones en México desde 1957, no fue hasta 1975 que esta empresa trasladó la planta a Jalisco para el ensamble principalmente de máquinas de escribir. Sin embargo, a partir de 1985 la IBM inició un proceso de expansión impresionante con el ensamble de computadoras personales. La planta compró grandes extensiones de terrenos en el Parque Industrial Guadalajara, ubicado en el municipio de El Salto, Jalisco.

23. Parte del contenido de esta sección se desprende de la información recabada mediante una serie de entrevistas con directivos de IBM, Cadelec, Canieti y Seproe.

A su llegada al estado, la IBM operaba como una especie de almacén y de comercializadora de máquinas de escribir. Luego comenzó a manufacturar máquinas de escribir eléctricas y para 1986 comenzó a ensamblar computadoras de escritorio. Era una manufactura prácticamente mecánica y nada tenía que ver con procesos electrónicos. La primera operación de ensamble electrónico fue el Sistema 34, con el que se exportó a 48 países; de éste se pasó, en marzo de 1986, al Sistema 36.²⁴ En 1985, mediante el acuerdo para que la IBM México operara con 100% de capital extranjero, las autoridades mexicanas pedían a la empresa transferencia de tecnología, vínculos con universidades, cierto grado de integración cuantificable con una balanza comercial positiva, generación de proveedores (para la que se estableció un programa específico) y el fomento de la capacitación por medio del Programa México.

24. El primer país al que se exportó fue Venezuela.

El ensamble de computadoras personales se comenzó a realizar con partes importadas pero, mediante el programa de desarrollo de proveedores, poco a poco se sustituyeron esos componentes por productos nacionales. Para cumplir con esta tarea, la IBM contó con compradores e ingenieros de productos dedicados específicamente a localizar partes en México que pudieran sustituir los productos extranjeros. Asimismo, su meta consistía en desarrollar proveedores que tuvieran posibilidades de subir un eslabón y así manufacturar la parte requerida por la empresa transnacional. El cumplimiento de esta tarea la encabezaron principalmente los directivos de la planta de esa época, ya que las especificaciones y los requerimientos que solicitaba la casa matriz eran muy exigentes, aun para insumos como componentes menores, entre ellos empaques y cajas de cartón.

De igual manera, y con mucha mayor razón, se fijaban altos requerimientos a los componentes de contenido eléctrico. La planta instalada en la región tenía poca o nula independencia respecto de la casa matriz en términos del desarrollo de diseños en la planta regional. La IBM no sólo cumplió con las obligaciones que le solicitaba el gobierno para operar en el país, sino que fue más allá al desarrollar proveedores en la zona, ya que muchas veces el gasto de la empresa para localizar a proveedores era mayor que si hubiera optado por comprar los insumos en el extranjero. Uno de los casos más exitosos de la IBM en el desarrollo de proveedores fue el de Adetec en 1987, creada para proveer a esa transnacional del ensamble de tarjetas electrónicas, usando el sistema de montaje en superficie.

A mediados de los ochenta comenzó en la IBM y en otras empresas un largo proceso de generación de capacidades tecnológicas en el cual evolucionó el ensamble de sus productos. Tal avance se inició a partir del ensamble de máquinas de escribir y continuó con el de las computadoras de escritorio hasta llegar al de computadoras portátiles.

La apertura comercial de México en ese decenio tuvo repercusiones en la IBM, que para finales de ese periodo se vio en la necesidad de diversificar la producción. En 1989 se comenzó a enviar personal a realizar estudios en el extranjero para capacitarse en la elaboración de programas de computación y, a partir de esto, la empresa desempeñó otro tipo de actividades, como la fabricación de teclados. A principios de los noventa empezó con el ensamble de computadoras. A finales de 2002, la actividad principal de la IBM México era el ensamble final y la prueba de computadoras personales y portátiles, de las que se producen al año 11 millones de máquinas aproximadamente.

En este proceso, dentro de esta compañía se dio una creación de conocimiento y, por ende, un cambio organizacional,

tal como lo han estudiado Nonaka y Takeuchi.²⁵ La teoría acerca de la creación de conocimiento organizacional señala que una organización capta y procesa información del exterior para adaptarse a un ambiente cambiante.²⁶ La IBM México ha llevado a cabo un cambio organizacional, el cual a su vez traspasó el ámbito interorganizacional. En la empresa surgió una espiral de creación del conocimiento así como un proceso de socialización de éste cuando la IBM envió personal técnico e ingenieros a plantas de la corporación en el extranjero y cuando mandó técnicos a trabajar con los proveedores locales para el desarrollo de cierto producto. Por otra parte, se presentó un proceso de exteriorización gracias a la elaboración de manuales e instructivos que realizó el personal de la planta con el fin de capacitar y transmitir su nuevo conocimiento al resto del personal. Asimismo, cuando la planta tendió cada vez más al modelo horizontal (salas grandes donde se encontraban las áreas principales) y a construir una red interna dentro de la empresa, se presentó el proceso de combinación. Por último, se generó un proceso de interiorización cuando la empresa presentó a los proveedores los requerimientos, las reglas, las medidas de la corporación. Por lo que se puede ver, todos estos eventos resultaron fundamentales para que en la empresa ocurriera una creación de conocimiento organizacional e interorganizacional.

De esta manera se puede observar que a partir del surgimiento de una empresa como la IBM México se generó un beneficio indirecto, ya que para desarrollar a sus proveedores locales esa compañía motivó el surgimiento de empresas nuevas, lo que a su vez dio origen al conglomerado de la electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara.

Para ilustrar el proceso de escalamiento que se impulsó en la IBM, a continuación se presentan cuatro casos de empresas proveedoras que iniciaron relaciones con ésta desde mediados de los ochenta.

• Yamaver. Ésta es una creación de la IBM. Inició operaciones en 1997 para proveer inyección de plástico y ensamble de computadoras portátiles. Para que esta empresa lograra alcanzar los estándares de calidad que el corporativo de IBM exigía, tuvo que darse una intensa relación con los técnicos e ingenieros de esta última, quienes trabajaban directamente en la planta de Yamaver. Después, esa empresa proveedora logró certificar el sistema denominado justo a tiempo y justo en el lugar mediante la instalación de parte de su planta en un lugar aledaño al de la IBM.

25. I. Nonaka y H. Takeuchi, *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*, Oxford University Press, México, 1999, 345 pp.

26. El conocimiento tácito es aquel que no se encuentra documentado y que se da principalmente mediante la experiencia, lo que es contrario al conocimiento explícito, el cual se caracteriza por estar documentado. *Ibid.*

La IBM tuvo un papel clave como generador y propulsor del conglomerado de la electrónica. Este impulso se presentó a mediados de los ochenta cuando la empresa registró una expansión importante derivada de la decisión de la casa matriz para trasladar el ensamble de computadoras personales y portátiles a su planta de El Salto

• Ureblock. Esta empresa operaba en México desde el decenio de los setenta; producía colchones y cojines de hule espuma, actividad que le permitió convertirse en proveedora de empaques de hule espuma para la IBM. Para ello tuvo que realizar grandes inversiones en maquinaria y, además, de 1987 a 1992 cumplió un intenso proceso de aprendizaje para obtener los estándares de calidad requeridos en la fabricación de los empaques.

• Compuworld. Esta empresa se creó en 1990 como resultado de un proceso de escalamiento de la empresa Grupo Wendy, que tenía años produciendo colchones de resortes y de hule espuma. Ese grupo inició relaciones con la IBM en 1987, para proveerle empaques de hule espuma. Debido al éxito de la relación, en 1990 y después de un intenso proceso de asesoría de la IBM, el Grupo Wendy empezó a ensamblar discos duros. Ese mismo año se creó la empresa Compuworld.

• Electrónica Pantera. Esta empresa fue creada por el Grupo Carso en 1985 para proveer arneses a la IBM y la Hewlett-Packard. Ha mantenido una intensa relación de intercambio de técnicos e ingenieros con la IBM para alcanzar los estándares de calidad que ésta exige. Electrónica Pantera es además proveedora de varias filiales de la IBM en otras regiones del mundo.

En el cuadro se resumen algunas de las características principales de la relación entre la IBM y las empresas analizadas. Como se puede observar, cada una de ellas tuvo algún tipo de escalamiento en lo productivo y en lo organizacional para convertirse en proveedores de la IBM.

Como se puede desprender del análisis previo de los ejemplos, las empresas que iniciaron algún tipo de proveeduría para la IBM tuvieron que realizar grandes transformaciones en su interior con el fin de cumplir con las exigencias de su cliente. Hubo un intercambio de personal técnico entre ellas lo cual significa que, en el marco de la teoría de la relación proveedor-usuario, igualmente se presentó un intenso cambio de flujos de información. Entre más intensa es la vinculación, más intensos son los flujos de información entre las empresas.

Desde el decenio de los ochenta, la IBM emprendió una intensa estrategia de creación de proveedores regionales, lo cual ha tenido importancia para el impulso del agrupamiento de empresas de la electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara.²⁷

Es indudable que la IBM tuvo un papel clave como generador y propulsor del conglomerado de la electrónica en dicha zona. De manera principal, este impulso se presentó a mediados de los ochenta cuando la empresa registró una expansión importante derivada de la decisión estratégica de la casa matriz para trasladar el ensamble de computadoras personales y portátiles a su planta de El Salto. Sin duda que tuvieron que ocurrir grandes procesos de cambio en las plantas y en la industria para que la empresa alcanzara los niveles de exportación que tiene en la actualidad.

COMENTARIOS FINALES

Este trabajo se propuso como objetivo estudiar algunos factores que originaron el conglomerado de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara y analizar el proceso de escalamiento productivo que esta rama industrial experimentó durante los años ochenta y noventa. Debido a la importancia relativa de la IBM, se trató de analizar también cuál fue el papel de esta compañía en el desarrollo del agrupamiento de empresas en la zona metropolitana de Guadalajara.

27. Un importante directivo de IBM mencionó que, además, esta empresa ha sido una escuela para muchos directivos de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara, pues varios de los funcionarios que iniciaron su carrera en esta empresa, cuando se fueron a otras compañías del ramo se llevaron el cúmulo de experiencias que adquirieron en la IBM.

ESCALAMIENTO INDUSTRIAL DE ALGUNAS EMPRESAS PROVEEDORAS DE LA IBM

Empresa proveedora	País de origen del capital	Primera relación de suministro con la IBM (año)	Empleos generados (1999)	Relación proveedor-usuario	Relación con la IBM
Yamaver	Japón-México-Bélgica	Inyección de plástico y ensamble de exhibidores (1997)	600	La totalidad de los procesos de Yamaver los certifica la IBM	Continúa el sistema justo a tiempo y justo en el lugar
Ureblock	México	Empaques de hule espuma (1987)	200	Intenso proceso de aprendizaje para la mejora de los empaques (1987-1992)	Empaques bajo el sistema justo a tiempo y justo en el lugar (1997)
Grupo Wendy	México	Empaques de hule espuma (1987)	1 000	Asesoría para la mejora de los empaques y el ensamble de discos duros (1989-1992)	Ensamble de discos duros (1990)
Compuworld	México	Empaques de hule espuma (1990)			
Electrónica Pantera	México	Cables (arneses) (1986)	12 ^a	Convenios para eliminar fallas en los cables. Proveedor mundial de IBM	Continúa la misma relación
JPM Pantera	Estados Unidos	Cables (arneses) (1996)	2 000		

a. Dato de 1985.

Fuente: elaboración propia con base en E. Dussel, *La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco (México) en la década de los noventa*, CEPAL, Santiago, Chile, 1999, y en entrevistas que los autores realizaron a directivos de la Canieti.

El origen del conglomerado en dicha área del estado de Jalisco, México, se remonta a los años sesenta, cuando se instalaron grandes plantas del sector eléctrico. En ese entonces, México tenía una economía cerrada y las grandes empresas transnacionales se instalaron en el país con el objetivo de abastecer el mercado interno. Cuando en 1965 se inició el programa de maquiladoras, algunas empresas como la Motorola y la Burroughs se instalaron en esta región. Quizá sean éstas las pioneras del conglomerado de la electrónica; sin embargo, fue a principios de los ochenta (en 1982) cuando se estableció la Hewlett-Packard y cuando se presentó la transformación posterior de la IBM (de 1983 a 1985), que evolucionó al ensamble de grandes computadoras que se exportaban a Estados Unidos. Estas empresas constituyeron un factor que propició el arrastre de otras compañías transnacionales y el desarrollo de unas pocas empresas proveedoras de capital nacional.

Es claro que los elementos clave del origen del conglomerado en la zona metropolitana de Guadalajara están asociados a la llegada de grandes plantas (filiales de empresas transnacionales), que por razones estratégicas decidieron ubicar sus nuevas inversiones en esta área del estado de Jalisco. Luego, durante los decenio de los ochenta y, principalmente, de los noventa siguió arribando a la región un gran número de grandes empresas de telecomunicaciones y subcontratistas

que terminaron por definir el perfil actual de una de las concentraciones de empresas más grande de América Latina. El desarrollo del conglomerado durante ese periodo se presentó en un entorno radicalmente distinto del de sus inicios, ya que se contó con una economía abierta, un gobierno que fomentó de manera competitiva nuevas inversiones extranjeras y un marco legal diferente que facilitó los trámites de las empresas.

Desde los inicios del conglomerado, poco a poco las empresas transnacionales han dejado en manos de otras el ensamble de nuevos productos que utilizan procesos novedosos. Esto ha provocado que las empresas que conforman la agrupación realicen actividades de mayor complejidad tecnológica; el caso de la IBM muestra este complicado proceso que llevó a la creación de proveedores locales. Es claro que la evolución del conglomerado se relaciona de forma directa con las estrategias de las empresas transnacionales. Finalmente, esta investigación trató de mostrar que el origen y el desarrollo del conglomerado de la electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara tiene sus factores determinantes en la estrategia de las empresas transnacionales, pues si bien las políticas de fomento, tanto federales como estatales, han desempeñado el papel de facilitadoras de los nuevos flujos de inversión, la existencia del agrupamiento de la electrónica se atribuye a decisiones externas. 