

# La industria electrónica de la zona metropolitana de Guadalajara: ¿un distrito industrial?

MARIO AGUILAR MORALES

MANUEL BERNAL ZEPEDA

RAFAEL VARGAS SALINAS

## Introducción

Una de las grandes preocupaciones de las naciones ha sido la relacionada con la manera de explicar y alcanzar el desarrollo económico. Con el transcurso del tiempo se han presentado teorías y modelos que consideran como motor de desarrollo los factores naturales (clima, recursos naturales, mano de obra, etc.), las capacidades productivas, la tecnología y la inversión; se han elaborado modelos que consideran que el desarrollo se debe dar como política nacional o regional, y recientemente, como política a nivel local. Sin embargo, en vista de que los resultados de las políticas de desarrollo nacional y regional no han sido lo suficientemente satisfactorios, se han creado modelos que explican que los gobiernos locales pueden influir en las ventajas para generar el desarrollo local y regional a través de las economías de aglomeración tanto de localización como de urbanización; dentro de este grupo surgen explicaciones según las cuales la participación de los gobiernos locales y nacional no es suficiente sino que se necesita conjugar aspectos económicos, históricos, éticos, sociales y culturales para que se cree un ambiente propicio para la actividad económica.

A pesar de la gran variedad de distritos industriales que existen, se puede hacer una clasificación muy amplia de éstos en dos tipos: un modelo tradicional, que considera al distrito como un grupo de pequeñas y medianas empresas localizadas territorialmente, las cuales comparten una historia común y mantienen relaciones de subcontratación y confianza, que es la base de la compleja red de organización que ahí se mantiene. Una visión moderna de distrito está representada por el modelo *Hub & Spoke*, que considera una empresa grande y dominante

(*Hub*) y alrededor de ella un conjunto de medianas y pequeñas empresas (*Spoke*); la relación puede ser inter-regional.

Por lo tanto, nuestro objetivo es analizar la industria electrónica de la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG) en términos del concepto de distrito industrial, ver si existen potencialidades para considerar que se está constituyendo en un distrito industrial, qué le faltaría para serlo en caso de que no lo sea y a cuál de los modelos de distrito descritos corresponde.

En la primera parte del trabajo se presenta una discusión teórica acerca de lo que se entiende como distrito industrial, se revisan las características de los modelos de distrito mencionados y se presentan algunos casos. En la segunda parte se hace una revisión del origen de la industria electrónica en México, para luego examinar en la tercera parte lo relacionado con el comportamiento y las características de la industria electrónica de la ZMG. En la cuarta parte se presentan los resultados del análisis de la industria electrónica de la ZMG a través de los modelos de distrito industrial, tratando de contestar la siguiente pregunta: ¿cuál modelo de distrito explica la dinámica de esta industria? La última parte está constituida por las conclusiones y los comentarios finales.

## Discusión teórica

El abordaje de las teorías que explican el crecimiento económico regional de México implica, por una parte, analizar cómo se ha dado la distribución de las actividades económicas en el territorio nacional, es decir, considerar los patrones de localización; y por otra, conocer cuáles han sido las tendencias de industrialización (en qué sec-

*Los autores son alumnos de la Maestría en Economía del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara.*

tores productivos). En este sentido, debemos tomar en consideración: 1) ¿qué factores influyen en la localización de las empresas en un territorio específico?; 2) ¿qué factores influyen en el desarrollo económico de los diferentes espacios geográficos?, y 3) ¿cuál ha sido el patrón o estilo de desarrollo que pudo haber seguido el país?

Dado lo anterior, importantes teorías tradicionales de la localización intentaban incorporar, bajo un contexto neoclásico, las dificultades de introducir el espacio (visto como un área de mercado) y los costos del transporte (mínimo costo) en el análisis del desarrollo regional, definiendo así la distribución espacial óptima de actividades. Otro grupo de estudiosos trataba de explicar por qué el crecimiento ocurre en unas regiones y no en otras, tratando de encontrar sus factores causales y enfatizando la importancia de la desigualdad de recursos en un sentido amplio. Otros autores, como Myrdal y Hirschman, criticaron las premisas en que se basan teorías anteriores como la noción de equilibrio y concentración de factores económicos, dando peso a factores históricos o casuísticos en el proceso de arranque del crecimiento económico regional. Por otra parte, autores encabezados por Perroux propusieron y desarrollaron la teoría de los polos de desarrollo como principal elemento explicativo del desarrollo o estancamiento de las regiones. Más recientemente, otras investigaciones, sin descartar las premisas económicas de las teorías clásica y neoclásica, le dan un peso mayor a otras variables y resaltan la necesidad de un enfoque multidisciplinario para explicar el problema del desarrollo regional (Melchior, 1979; Precedo y Villarino, 1992).

Por otra parte, teorías que destacan el valor del crecimiento vía factores internos toman en cuenta la magnitud de las inversiones en infraestructura en una región que podría estimular el crecimiento y llevar a una situación en que ciertas empresas se concentran en un punto, estimulando la actividad de las establecidas ahí anteriormente. De este modo se producen economías de aglomeración, que pueden dividirse en economías de localización y economías de urbanización.

Las primeras incluyen aquellas economías que pudieran ser resultado de la localización de varias empresas del mismo tipo cerca unas de otras. Éstas se agrupan para aprovechar las ventajas que esto implica: compartir mano de obra calificada, minimización de costos de transporte, acceso al mercado de productos e insumos, transferencia de tecnología, etc. Las segundas se refieren al ahorro que

pudiera derivarse de que varias empresas de diferentes sectores industriales se localicen en un mismo lugar. Esto responde al argumento de que cuando la ciudad crece en tamaño se espera que se amplíen los servicios disponibles en ella y la especialización que se logre redunde en costos menores para todas las empresas: se espera que cuente con fuerza de trabajo abundante, cierto grado de especialización, diversidad y calidad en los servicios públicos, etc. (Graizbord, 1988).

Por lo anterior es posible apreciar que las economías de localización pueden darnos un primer acercamiento a lo que se conoce como parque industrial, y las economías de urbanización a lo que es un distrito industrial.

Las políticas industriales en México privilegiaron la formación de parques y/o ciudades industriales<sup>1</sup> dado que en otros países la aglomeración de la actividad económica ha sido un elemento importante para el desarrollo de zonas atrasadas; sin embargo, la imitación de estos patrones de aglomeración a través de parques industriales no garantiza resultados satisfactorios porque esa aglomeración responde a condiciones históricas, sociales, culturales, etc., que un parque industrial no consideró.<sup>2</sup>

Sin embargo, estos elementos no son suficientes para dar una idea clara del concepto de distrito industrial, por lo que se hace necesario considerar otros factores que hagan deseable la localización, como la posibilidad de una división del trabajo entre las mismas plantas concurrendo todas a un proceso continuo y ligado de producción (Florence, citado por Graizbord, 1988). Hay que considerar, además, que no se trata sólo de una concentración de empresas, sino de la posibilidad de establecer enlaces intrafirmas a diferentes niveles.<sup>3</sup>

Respecto al concepto de distrito industrial, hay autores, como Marshall, que a inicios del siglo XX señala en sus trabajos la ventaja que tienen la aglomeración de empresas y las economías externas; quizá no utilizó el concepto de distrito industrial, pero definió esta forma de organización productiva como "una concentración de empresas e industrias especializadas, localizadas en áreas geográficas particulares que aprovechando la división del trabajo en fases productivas y la especialización sectorial generada, logran alcanzar ventajas de escala frente a la producción de gran tamaño concentrada en una única unidad productiva" (Quintanar y Gatto, 1992). No es que los distritos industriales sean nuevos, lo que pasa es que recientemente ha adquirido importancia el estudio de ellos. Autores como Becattini, Bellandi y otros que

han estudiado los distritos industriales italianos y encuentran que el distrito es más que una forma de organización productiva, ya que en él confluyen aspectos económicos, sociales, históricos, éticos y culturales, y que la conjugación de ellos crea un ambiente propicio para que se desarrolle y sea exitosa la actividad económica

local. A través del estudio de los distritos industriales italianos considerados tradicionales se pueden apreciar ciertas características importantes como:

1. Son un grupo de pequeñas y medianas empresas con organización interna simple y agrupadas en un espacio geográfico que realizan una operación del proceso

Cuadro 1. Principales características de algunos distritos industriales tradicionales

Distrito	Italianos	Nottingham Lace Market	Baden-Württemberg	Silicon Valley
Integración	Gran número de pequeñas y medianas empresas especializadas en un aspecto singular de la producción. Las empresas compiten y cooperan según sea necesario.	Aglomeración de pequeñas empresas en el ramo del diseño de ropa.	Grupo de grandes y pequeñas empresas que establecen uniones y asociaciones productivas y comerciales.	Alianzas estratégicas entre pequeños diseñadores de sistemas y productores de equipo de cómputo. Relaciones de subcontratación entre grandes y pequeñas empresas.
Organización y redes	Pocos productores finales en la región. Una alta proporción de bienes son exportados.	Existen alianzas formales e informales. El modo de organización económica se caracteriza por códigos de costumbre y un grado de cooperación. Compleja red de organizaciones.	Las pequeñas empresas producen componentes para las grandes.	Los productores son creados por las grandes y pequeñas empresas ubicadas en diferentes partes del mundo. Hay acuerdos entre las empresas para crearlos.
Transferencia de tecnología	Cooperación en la adquisición de tecnología.	Los diseños son copiados de los grandes centros de la moda (París, Italia).	Transferencia y cooperación tecnológica entre las empresas.	Rápida difusión de las innovaciones.
Aspecto laboral	El mercado laboral está segmentado por los empleadores (grandes y pequeñas empresas). Hay una dispersión de los salarios.	Utilizan pocos empleados y hay participación de la familia en la producción.	Los salarios y las condiciones de trabajo son determinadas por los gobiernos federal y local y por los empresarios. Los salarios son altos.	Alta proporción de trabajadores con alta educación científica y trabajadores sin capacitación (mujeres e inmigrantes). Dispersión de salarios.
Gobierno local	Apoyo por parte del gobierno local en la provisión de servicios e infraestructura. Hay tolerancia a la explotación laboral.	Apoyo del gobierno local en la provisión de servicios, promoción y desarrollo de la actividad.	Alta participación del gobierno federal en la difusión tecnológica, educación, entrenamiento y redes de desarrollo.	No hay interés por parte de los gobiernos locales por el desarrollo del distrito, aunque obtienen apoyo de instituciones privadas y universidades.

Fuente: Elaborado con base en Quintanar y Gatto (1992), Crewe (1996) y Digiovanna (1996).



productivo (alto grado de desintegración vertical de la producción).

2. Existe una compleja red de relaciones comerciales, económicas y tecnológicas entre las empresas, utilizan la estrategia *just in time* (JIT) y la subcontratación.

3. Influyen en ellas condiciones histórico-culturales y relaciones de confianza.

4. Existe apoyo del gobierno local a través de políticas de desarrollo.

Esta serie de características son observadas por Crewe (1996) para el caso de Lace Market de Nottingham, y aporta otro elemento: las alianzas formales e informales que se forman entre las empresas permiten que funcione el distrito. A pesar del debate que se ha venido dando acerca de la definición del concepto de distrito industrial, autores como Crewe (1996) y Digiovanna (1996) señalan que existen algunas características clave del distrito industrial como:

1. Los numerosos encadenamientos de pequeñas y medianas empresas en relaciones de subcontratación.

2. La región se especializa en un producto o grupo de productos, donde cada empresa en la región se especializa en la producción de un componente o proceso específico necesario en la cadena de producción.

3. Hay un activo apoyo del gobierno local.

Como el distrito industrial italiano, existen otros distritos industriales que son ejemplo de casos exitosos, como el Baden-Württemberg (Alemania), Silicon Valley (EU), Lace Market (Inglaterra) y otros (véase cuadro 1). Hay distritos industriales con orientación diversa, como productos metálicos, textiles, confección, calzado, muebles de madera, juguetes, cerámicas, etcétera.

Hasta aquí hemos señalado lo que en la literatura se conoce como modelos de distritos industriales tradicionales. Pero se han desarrollado modelos de distritos industriales modernos como el modelo *Hub & Spoke* (véase cuadro 2), que constan de una empresa central dominante (*Hub*) rodeada de varias firmas proveedoras (*Spokes*) que dependen de ella por su capacidad de mercado. En este tipo de distritos la especialización flexible y el papel del gobierno local no son el aspecto principal, hay una alta dependencia de las empresas *Spoke* respecto al *Hub* y poca cooperación de éste hacia aquellas. La mayoría de las empresas están orientadas a la exportación y dominadas por una o pocas grandes empresas; hay relaciones con subsidiarias, proveedores y competidores regionales e interregionales para captar innovación tec-

nológica y creatividad productiva, y las empresas *Hub* llegan a determinar la actividad económica de una región, son los casos de Boeing y Microsoft en Seattle, Toyota en Japón, Bosh en Alemania, proveedores aeroespaciales en California (Gray, Golob y Markusen, 1996).

A la luz de lo que se considera un distrito industrial tradicional y del modelo *Hub & Spoke* se pretende revisar el caso de la industria electrónica en la ZMG. Para ello se parte de las siguientes preguntas: ¿presenta la industria electrónica de la ZMG características que hagan suponer la formación de un distrito industrial tradicional como, por ejemplo, el caso del Silicon Valley en Estados Unidos? ¿presenta la industria electrónica de la ZMG rasgos similares al modelo de distrito industrial *Hub & Spoke*?

Dicho lo anterior, con base en la información existente sobre la industria electrónica asentada en la ZMG se busca determinar las diferencias y similitudes entre sus características y las de los dos modelos teóricos de distrito industrial, para después hacer una evaluación que permita saber si ya es posible considerar a la industria electrónica de la ZMG como parte de un distrito o qué le faltaría para serlo, pues si se sabe a qué clase de distrito corresponde o se está enfocando se pueden crear o fomentar condiciones (por ejemplo a través del gobierno local) que permitan fortalecer la estructura productiva de este tipo de estrategia de desarrollo y que genere los *spillovers* a otras ramas productivas.

### La industria electrónica en México

La industria electrónica abarca diversos productos, como los artículos de computación, telefonía, automóviles, aparatos domésticos, etc., y las posibilidades tecnológicas relativas a la aplicación de los semiconductores han permitido desarrollarla. Esta industria se refiere a segmentos industriales amplios como los procesadores de datos electrónicos, la electrónica de consumo, la industria automovilística, el equipo industrial, las telecomunicaciones y otras aplicaciones.

#### Origen y evolución

Esta industria tiene sus orígenes en el sector de entretenimiento –la electrónica casera– con la fabricación de radios para uso doméstico o como medio de comunicación (sustituto del teléfono). Posteriormente, en la segunda guerra mundial, ocurre un cambio en dos direc-

Cuadro 2. Comparación de distritos industriales tradicionales vs. *Hub & Spoke*

Características	Tradicionales	<i>Hub &amp; Spokes</i>
Definición	Concentración de empresas e industrias especializadas en áreas geográficas específicas que aprovechan la división del trabajo. Involucran condiciones históricas, culturales y valores.	Una (o unas pocas) industria central dominante ( <i>Hub</i> ) rodeada de varias firmas proveedoras cercanas físicamente ( <i>Spokes</i> ) que dependen de la primera por su capacidad de mercado, donde la especialización flexible no es lo principal.
Impacto regional	Impacto más local, aprovecha economías de escala creadas gracias a su colocación con otras pequeñas y medianas empresas. Crean un producto con identidad propia (local) que se logra hacer de consumo generalizado en la nación, con fines de trascender las fronteras nacionales.	Provee crecimiento en los ingresos regionales, alienta uniones de comercio fuertes a nivel nacional. Pueden llegar a definir la estructura económica de una región. Por sí mismo es creador de infraestructura y de economías de aglomeración.
Desventajas	Depende considerablemente de condiciones endógenas. Sus partes no son (en general) capaces por sí mismas de crear un nuevo distrito, aquí "su unión hace la fuerza".	Vulnerabilidad a ciclos económicos y a la declinación de madurez de firmas dominantes, pueden externalizar y abandonar compromisos locales. Dependencia de una sola firma dominante, donde existe poca cooperación (unidireccional) en ciertos casos de <i>Hubs &amp; Spokes</i> . Aunque algunos <i>Spokes</i> pueden llegar a trascender y crecer considerablemente.
Ventajas	Flexibilidad y adaptabilidad (base de su permanencia) potenciadoras de capacidades locales. Maximizadores en el uso de recursos e innovadores por naturaleza. Comparten costos y riesgos entre todas las integrantes.	Los <i>Spokes</i> de la industria llegan a ser aptos para extenderse fuera de su propia economía local y no sólo como consumidores.
Estructura industrial	Son básicamente subcontratadoras, con entregas <i>just in time</i> .	La mayoría de las industrias orientadas a la exportación están dominadas por una o un número limitado de grandes firmas <i>Hub</i> integradas verticalmente.
Gobierno local	Gran importancia del gobierno local como motivador, promotor, fomento y apoyo.	Importancia relativa, básicamente vigila y regula.
Gobierno estatal	Importancia relativa de estos planes y políticas industriales de impacto general.	Importancia considerable del gobierno estatal pero es mayor la federación. Gestionan con otros Estados-nación.
<i>Long arms</i>	Sus brazos son cortos en cuanto a innovación, recursos y mano de obra. Prevalece lo local.	Se logran relacionar en cooperación con subsidiarias, proveedores y hasta competidores fuera de su región.
<i>Wide shoulders</i>	Su capacidad para "cargar" es limitada, dependiente de su propia gestión y mercado.	Las grandes firmas <i>Hub</i> "cargan" sobre sus amplios hombros con la economía de una región y propician la creación de muchos <i>Spokes</i> .
Mercado laboral	El trabajo básicamente es comisionado familiarmente y en forma subcontratada. Papel continuo de la mano de obra, dispersión salarial alta. Capacitación continua como premisa de supervivencia, y movilidad de la mano de obra.	Los trabajadores están en su mayoría comisionados a la firma <i>Hub</i> . Lazos sindicales y de cámaras nacionales como principales. Menor dispersión salarial. No hay lazos laborales.

Fuente: Elaborado con datos de Quintanar y Gatto (1992); Gray, Golob y Markusen (1996).

ciones: por un lado, se desarrolla en aplicaciones bélicas y, por el otro, en el manejo de información por medio de señales.

En el sector de entretenimiento la industria inicia en los años cincuenta con la fabricación de radios de bulbos, para pasar luego a la fabricación de fonógrafos estereofónicos, consolas, televisores blanco y negro, reproductoras de cintas e incluso televisores a color. Dadas las condiciones económicas imperantes en la producción mexicana, la industria electrónica no alcanzó economías de escala como en otros países, entre ellos Japón, Taiwán y Estados Unidos.<sup>4</sup>

A mediados de los años sesenta surgen las mini-computadoras, y a principios de los setenta las micro-computadoras que fueron desarrolladas y fabricadas en Japón y Estados Unidos principalmente. México quedó al margen de estos desarrollos, y cuando se dio la transición de las máquinas de escribir y calculadoras mecánicas a los circuitos electrónicos se establecieron en el país plantas ensambladoras y productoras de estos aparatos, como IBM, NCR, Olivetti y Olimpia. Se puede señalar que esta etapa inicia en 1985 con la apertura comercial del sector. Algunos factores que incidieron fueron: la apertura comercial a productos electrónicos de consumo y de cómputo, la entrada de IBM a los programas de cómputo, la expansión del uso de microcomputadoras a escala mundial, la expansión y el uso de fibras ópticas y redes digitales y la unión acelerada de las tecnologías de cómputo con las de telecomunicaciones.

La inversión extranjera directa adquiere un dinamismo que se observa desde los ochentas en un aumento de su participación en el PIB manufacturero que también se manifiesta con un mayor crecimiento del empleo en el ramo.

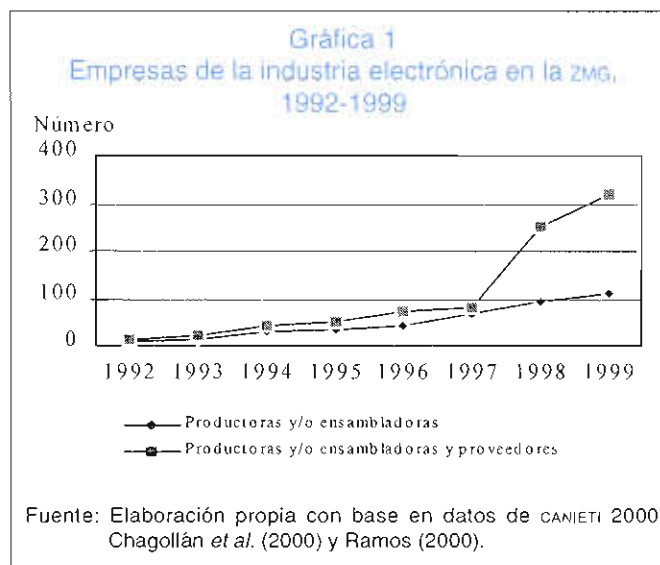
La localización de esta industria se puede apreciar según los distintos subsectores que abarca: el de audio y video se encuentra en el norte en las ciudades de Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Ciudad Juárez y Reynosa; el subsector de cómputo y telecomunicaciones se encuentra en Guadalajara y su área metropolitana, y el subsector de electrodomésticos está ubicado en el centro y el noroeste del país (Chagollán *et al.*, 2000; Ramos, 2000).

Se puede decir que el desarrollo de los semiconductores y la electrónica es al mismo tiempo una causa y un efecto de la globalización. La expansión y difusión de los sistemas electrónicos hacia la producción, la información y las comunicaciones resumen buena parte

de las tendencias contemporáneas a las formas de generar valor agregado, la orientación de las tecnologías y los patrones de consumo. Las empresas de la industria electrónica poseen un carácter multinacional.

### La industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara

La industria electrónica de la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG) ha tenido una tendencia al crecimiento. Según Chagollán *et al.* (2000) y Ramos (2000), el número de empresas productoras y ensambladoras pasó de 7 a 112 entre 1992 y 1999; pero si consideramos manufactureras y servicios complementarios, Vega (citado por Chagollán *et al.*, 2000) señala que el número va de 12 a 320 en el mismo periodo (véase gráfica 1). Tal crecimiento ha transformado a la metrópoli en un "enclave" de empresas de producción y ensamble de productos electrónicos. En la ZMG las principales empresas son: Motorola, IBM, HP, NEC, Lucent Technologies y Kodak, así como muchas subcontratadoras y proveedoras de bienes y servicios. Desde 1985, con las ampliaciones y nuevas inversiones que realizó IBM en la ZMG, la industria electrónica se convierte en una actividad manufacturera en auge.



Por otra parte, en lo referente a datos macroeconómicos, la industria electrónica se consolida en 1997 como la más importante en cuanto a inversión extranjera directa (IED), exportaciones y empleos, en ese año se generaron 100 000 empleos directos e indirectos y las exportaciones fueron de 5 000 millones de dólares (véase



cuadro 3). En 1998 la IED creó 24 367 nuevos empleos, de los que 10 000 fueron generados en la industria electrónica. En 1999 las exportaciones tuvieron los siguientes destinos y porcentajes: Estados Unidos (63), Unión Europea (12) y Asia (10). Durante el periodo 1994-1997 las exportaciones aumentaron más del 100 por ciento, en 1997 fueron de 6 500 millones de dólares. Más del 95 por ciento de las exportaciones de la rama electrónica son realizadas por IBM, SCI Systems, Motorola, Kodak y Phillips.

**Cuadro 3**  
Exportaciones de la industria electrónica de la ZMG, 1994-1999

Año	Exportaciones (millones de dólares)
1994	1 600
1995	2 100
1996	3 500
1997	5 200

Fuente: Ramos (2000).

Aproximadamente el 70 por ciento de las exportaciones locales pertenecen a la industria electrónica, los principales productos exportados son: computadoras personales, impresoras, teléfonos, contestadoras telefónicas, radiolocalizadores, fuentes de poder, cámaras fotográficas, tarjetas de circuitos impresos, cables y arneses, discos compactos y teclados.

En 1998 las exportaciones de Jalisco fueron por 7 800 millones de dólares, de los cuales el 73 por ciento corresponden a la industria electrónica; el 49 por ciento se dirigen a Estados Unidos, 18 por ciento a Europa, 12 por ciento a Canadá, 12 por ciento a América Latina, 3 por ciento a Japón, 3 por ciento al resto de Asia y otro tanto a África. Considerando para ese mismo año el porcentaje de las exportaciones totales del estado y por sector son:

electrónica (73), textil y confección (4), autopartes (2), alimentos y bebidas (1), tequila (2), juguetes (1), filmes y cámaras (8).

*Razón para localizarse en Jalisco*

Las ventajas de la localización geográfica que ofrece Jalisco a las empresas de electrónica son:

1. Alta concentración de personal capacitado en el ramo, ya que cada año egresan aproximadamente 1 150 alumnos de ingeniería electrónica y de sistemas de escuelas técnicas, universidades y programas de licenciatura en ingeniería.
2. El 50 por ciento de la población se localiza en un radio de 563 kilómetros a la redonda de la ZMG.
3. Existe un paquete de incentivos por parte del gobierno del estado.
4. Hay agrupación industrial (o ventajas de aglomeración).
5. Cuenta con el segundo aeropuerto del país con servicio diario de carga.
6. Existe infraestructura de comunicación de primera clase.
7. Hay fuerza de trabajo abundante.
8. Se dispone de programadores y técnicos altamente calificados.

*Empleo*

Los empleos que genera la industria electrónica equivalen a más del 3 por ciento de los empleos totales del estado; es el único sector que, pese la crisis de 1995, ha generado tasas crecientes de empleo (véase cuadro 4).

*Producción*

En la ZMG se produce más del 60 por ciento de las computadoras que se hacen en México; en el municipio de

**Cuadro 4. Empleos generados por la industria electrónica en la ZMG, 1996-1998**

Año	Empleos	Por ciento de crecimiento	Total en el estado	Por ciento de crecimiento	Participación
1996	29 000		815 981		3.5
1997	50 000	72.4	944 522	15.7	5.3
1998	60 000	20.0	994 017	5.2	6.0

Fuente: Ramos (2000).

El Salto, Jalisco, se encuentran productores de computadores y partes electrónicas como IBM, NEC, Motorola, Siemens, Phillips, Compac, HP e Intel. La mayoría de las empresas traen o crean empresas subcontratistas como: Compuworld, Yamaver, Phoenix International, SCI Systems, Solectron y Electrónica Pantera (Chagollán *et al.*, 2000).

#### *Organización industrial*

Las empresas de la rama electrónica están integradas de manera vertical u horizontal con otras corporaciones. En general, puede afirmarse que ha evolucionado la organización de la industria electrónica. Para comprender esa transformación hay que añadir que la electrónica puede ser vista como uso final (*end use*) de los semiconductores y que éstos han seguido la dirección marcada por los usos más rentables y con mayor crecimiento en el mercado internacional, como las computadoras y sus periféricos.

Las interrelaciones de los diferentes tipos de empresas de electrónica forman una red que funciona a distintos niveles cuyo funcionamiento en la economía mexicana incluye firmas que funcionan a escala internacional de manera vertical u horizontal, así como empresas que constan de una sola planta y suelen operar a nivel estrictamente local (Chagollán *et al.*, 2000: 3-5).

#### *Proveedores*

El principal proveedor de la industria electrónica con participación de empresas domésticas lo conforma la industria del plástico, en especial la de inyección de alta precisión, pero la participación del capital nacional es modesta. Esta industria es considerada tradicional, con cierta importancia en la economía de la ZMG, asume una lógica de funcionamiento determinado por la industria a la cual provee y responde con éxito a las demandas de escala productiva, estructura y organización.

Los proveedores de la industria electrónica han podido actuar de manera exitosa por dos "factores competitivos internos": 1) por la posibilidad de ofrecer ahorros en los costos de transacción, y 2) por su contribución a la formación de activos intangibles como la información técnica, los derechos sobre las patentes, y la investigación y desarrollo, donde la integración vertical está justificada por la ausencia de mercados eficientes para estos activos.

Es decir, los proveedores exitosos de la industria electrónica refuerzan el carácter multinacional, cooperativo y concentrado de la industria mediante los dos elementos mencionados. Pero también a "factores competitivos externos": *spillovers*, difusión de tecnología de las empresas electrónicas a los proveedores, propagación de técnicas, rotación entre empresas de personal capacitado, influencia en el ambiente de negocios, mejora de insumos, asesoría técnica, servicios de organización de las empresas o de la producción.

Algunas de sus principales características a nivel local son: 1) sus insumos son importados (por lo menos el 50 por ciento) a pesar de ser derivados del petróleo; 2) alta participación en el PIB manufacturero estatal, mayor del 2 por ciento en promedio en los años noventa; 3) la concentración en pequeña y micro empresa (90 por ciento).

En la recopilación de Chagollán los factores que han hecho destacar a los proveedores son la calidad en el producto, la flexibilidad del proceso productivo, las entregas bajo el *just in time* y los bajos precios; sin embargo algunos de los problemas son la subcontratación, la rotación de personal y la vulnerabilidad a las fluctuaciones propias de la industria electrónica.

#### *Mercado y redes*

Desde su origen, la industria electrónica ha formado mercados que se caracterizan por la internacionalización de su actividad, que ha venido acompañada de redes que integran funcionalmente las actividades dispersas. Estas redes internacionales –la globalización de la industria– han sido utilizadas no sólo para producir, sino para desarrollar nuevos productos, establecer canales de comercialización y desarrollar esquemas de cooperación diversa entre empresas (Chagollán *et al.*, 2000).

La transferencia tecnológica en esta rama sólo se ha hecho de las empresas que realizan un producto terminado (IBM, Kodak, HP, Siemens, Xerox), y consiste en la capacitación del personal y la compra, instalación y asistencia técnica del equipo y el desarrollo de proveedores locales.

#### *Política gubernamental local*

El gobierno local ha presentado algunas estrategias y líneas de acción que buscan facilitar la actividad de las empresas maquiladoras, entre ellas el Plan Estatal de



**Cuadro 5**  
Características de algunas empresas de la electrónica ubicadas en la ZMG

Empresa/ características	IBM	Semiconductores Motorola	Unisys
Año de instalación	1975	1969	1988 (fusión con Burroughs)
Tipo de producto	Máquinas de escribir y computadoras.	Manufactura de obleas y chips.	Cables, cableado preformado y fuentes de energía.
Razón de su localización	Abatir costos de producción por cercanía de proveedores. Creación de nuevas redes de negocios.	Existencia de una base industrial bien desarrollada, buenos ingenieros y técnicos.	Existencia de ingenieros especializados.
Insumos y servicios locales	Tarjetas electrónicas, fuentes de poder, reguladores de corriente y unidades de respaldo, cubiertas, chasis, tarjetas de memoria y cables.	Emplea los servicios locales de torno a la medida y troquelado, estampados metálicos, moldeados de plástico y revestimientos metálicos. Hielo seco y espuma de poliestireno. Menos del 5 por ciento del total de insumos son locales.	Obtiene el 12 por ciento del mercado nacional: terminales, conectores, piezas metálicas y cables. Sólo una pequeña porción de la ZMG, como son las piezas metálicas y cables. Se recurre a servicios locales.
Capital	100 por ciento extranjero.	100 por ciento extranjero.	100 por ciento extranjero.
Mano de obra	Empleos de alta calificación técnica.	Bajo índice de renovación de personal, ningún trabajador sindicalizado. Personal técnico calificado. No trabajadores eventuales ni subcontratación.	Los trabajadores son hábiles en la producción y cuentan con un nivel de escolaridad media superior. El 80 por ciento de sus trabajadores son mujeres y todos pertenecen a la CTM. Contratación de eventuales.
Organización	Procesos modernos de trabajo. Utilización del programa MDQ (Market Driven Quality) y el Sic-Sicma o calidad total.	Métodos de producción con técnicas flexibles a nivel de taller, tales como JIT, SPC y círculos de calidad.	Incorporación de maquinaria controlada por computadora, estrategias de JIT, control continuo y círculos de calidad.
Redes industriales	Creación de oportunidades para una serie de empresas de manufactura y proveedores mexicanos a través de nuevas redes industriales, donde IBM les aporta capacitación y certificación de la línea de producción.	La empresa ha establecido una red de proveedores locales en servicio y materiales de embalaje.	Creación de una base de proveedores nacionales y de dos empresas derivadas (Compubur y Electrónica Pantera), vinculadas a la industria de artículos electrónicos de Guadalajara.
Mercado	El 90 por ciento de su producción se destina a la exportación.	El 95 por ciento de su producción se destina a la exportación (Estados Unidos, Lejano Oriente y Europa), 4 por ciento a nivel nacional y 1 por ciento a ZMG.	El 100 por ciento de la producción tiene como destino Estados Unidos.
Gobierno	Programa nacional de proveedores.	Programa nacional de producción.	Programa nacional de proveedores.

(Continúa...)

Cuadro 5 (concluye)  
Características de algunas empresas de la electrónica ubicadas en la ZMG

Empresa/ características	General Instruments	Krups	Tulon
Año de instalación	1974	1989	1985
Tipo de producto	Ensamblaje de artículos electrónicos, como supresores de sobrecargas momentáneas de voltaje y relés.	Fabricación de cafeteras y tostadores.	Perforaciones en tableros de circuitos para la compañía matriz en Estados Unidos.
Razón de su localización	Por el bajo índice de renovación de personal y mejores niveles de escolaridad de los trabajadores.	Mejor acceso a los insumos, menos renovación de personal, niveles más altos de especialización de los obreros y buenas vías de comunicación y transporte.	Bajos índices de renovación de personal, mejor adaptación de la mano de obra al trabajo manufacturero. Facilidad para obtener servicio de torno a la medida y troqueles de buena calidad.
Insumos y servicios locales	Cero insumos locales.	El 30 por ciento de sus insumos son fabricados localmente, los cuales son piezas de plástico.	La fábrica obtiene localmente sólo tornillos, herramientas y artículos de limpieza, algunas piezas de repuesto de fabricantes de herramientas y troquelado.
Capital	100 por ciento extranjero.	100 por ciento extranjero.	100 por ciento extranjero.
Mano de obra	Uso intensivo de mano de obra, 90 por ciento de mujeres, injerencia sindical baja.	Baja intensidad en mano de obra y alta intensidad en capital.	85 por ciento de sus obreros son hombres, el trabajo es pesado, sucio y requiere capacitación. Se demandan ingenieros y técnicos capacitados, además de un gran número de obreros no calificados. Los trabajadores pertenecen a la CTM.
Organización	Utiliza tecnología tradicional, el sistema de producción es flexible y se hacen pequeños lotes de producción. No cuenta con el sistema JIT.	Emplea tecnología de producción tradicional no computarizada y utiliza el control continuo de calidad, el SPC y la participación de los trabajadores en la identificación de problemas, el control y los círculos de calidad.	No utiliza tecnología con técnicas flexibles, tiene un departamento de control de calidad tradicional, aunque se han incorporado algunos métodos de control continuo, la fábrica no usa SPC ni capacita a los trabajadores en una variedad de funciones.
Redes industriales	Cero redes industriales.	Establecimiento de una red de proveedores nacionales y locales.	Establece muy pocas redes productivas, sólo las forma con proveedores de servicios.
Mercado	El 85 por ciento de la producción se exporta a Estados Unidos, el 10 por ciento a Bélgica y el 5 por ciento restante se vende a una fábrica de Guadalajara.	La producción principalmente se exporta a Estados Unidos.	La producción principalmente se exporta a Estados Unidos.
Gobierno	Programa nacional de proveedores.	Programa nacional de proveedores.	Programa nacional de proveedores.

Fuente: Elaboración propia con datos de Wilson (1996).

Desarrollo 1995-2000, que tiene como líneas de acción más importantes las siguientes: 1) se pretende fomentar el desarrollo de proveedores locales para las empresas establecidas en Jalisco; 2) promover el establecimiento de industrias maquiladoras; 3) apoyar la creación de parques industriales; 4) promover la celebración de convenios con universidades e institutos tecnológicos que permitan adecuar los planes de estudio a las necesidades de este sector; 5) promover incentivos para el establecimiento en el estado de más empresas maquiladoras, y 6) incentivar el uso en estas empresas de insumos locales y que se comprometan a desarrollar proveedores nacionales.

**Conclusiones**

Desde hace tiempo se ha considerado que la industria electrónica localizada en la ZMG puede generar un “enclave” que permita especializar y desarrollar la zona como en el caso del distrito Silicon Valley en Estados Unidos, a tal punto que a esta zona se le ha llamado el Valle del Silicio Mexicano.

A la luz de la información revisada se puede constatar que la industria electrónica de la ZMG presenta características diferentes de las de un modelo de distrito industrial tradicional; por consiguiente las empresas establecidas responden a una lógica internacional y por razo-

**Cuadro 6**  
**Caracterización de la industria electrónica en la zona metropolitana de Guadalajara**

Característica / modelo	Distrito industrial tradicional	Distrito industrial <i>Hub &amp; Spoke</i>
Integración		Las empresas localizadas en la ZMG son subsidiarias de empresas extranjeras.
Redes industriales	En muy poca cuantía, se ha generado una pequeña red de proveedores, principalmente de plásticos y servicios. Existen algunas relaciones de subcontratación.	La industria electrónica forma parte de una red internacional, la mayor parte de sus insumos y su comercialización depende de esta red.
Organización	Estrategia JIT y control de calidad vía círculos de calidad.	
Aspecto laboral	En general, bajos salarios y rotación de personal.	Contratación masiva de trabajadores con poca calificación, el personal altamente calificado es traído de la empresa matriz.
Mercado	La mayor parte de la producción está orientada a la exportación.	La mayor parte de la producción está orientada a la exportación.
Innovación tecnológica	En el caso de los proveedores locales, está orientada por las demandas del comprador, la tecnología se obtiene del extranjero.	La transferencia de tecnología se da de manera interregional de la matriz a las subsidiarias: orientación del tipo de producto, y la forma de producirlo, capacitación, etc.
Factores endógenos de la localidad	La ZMG presenta un ambiente industrial desde hace muchos años: el corredor industrial de El Salto, las zonas industriales de Guadalajara y Zapopan. Un factor principal ha sido la mano de obra capacitada y la responsabilidad de los trabajadores.	
Especialización productiva en una rama industrial	Tendencia positiva de la industria electrónica aunque no predomina. Sin embargo, la ZMG se especializa en la fabricación de componentes para computadoras.	
Gobierno local	Favorece la instalación de empresas.	

Fuente: Elaboración propia.



nes de la división internacional del trabajo, crean sucursales en distintos países del mundo para realizar cierta parte del proceso productivo de la mercancía que producen, fenómeno conocido como maquiladoras; podría pensarse que la industria electrónica de la ZMG responde más a un modelo de distrito industrial tipo *Hub & Spoke* por esta característica (véase cuadro 5).

Sin embargo, la industria electrónica en la ZMG presenta variantes que hacen suponer que en el marco de este tipo de empresas se vienen desarrollando condiciones (débiles por el momento) para que surja alrededor de ella una red de pequeños proveedores locales, que por el momento sólo abarcan una mínima cantidad de insumos. La ZMG presenta un ambiente histórico y cultural propicio para el desarrollo de esta industria, factor importante para un distrito industrial tradicional, también existe el apoyo del gobierno local y una gran oferta de mano de obra calificada (véase cuadro 6).

Se puede apreciar en este caso una mezcla de ambos modelos de distrito, haciendo notar que en este momento domina el modelo *Hub & Spoke*, y a partir de él se viene desarrollando un modelo de distrito industrial tradicional, o por lo menos hay bases para ello.

El fortalecimiento del modelo de distrito industrial tradicional depende de que las grandes empresas internacionales no modifiquen su política ni abandonen el país, ya que si se retiran provocarían la quiebra de esta pequeña red de proveedores locales. Se puede pensar como alternativa a esto la creación o el fortalecimiento de condiciones para que surjan empresas locales fuertes que sustituyan al *Hub* y establezcan las relaciones que integren la cadena productiva.

Entonces, aunque la industria electrónica de la ZMG presenta ciertos rasgos "tradicionales", como sería una red de proveedores (ciertamente pequeña), relaciones laborales de subcontratación, dispersión salarial, bases históricas y culturales, instituciones de educación técnica y superior, participación del gobierno local, también posee otros de distrito "moderno" tal vez más arraigados, como existencia importante de subsidiarias dependientes de una o más empresas dominantes; además, la industria electrónica de la ZMG forma parte de una red internacional, de donde dependen proveedores de insumos y hasta comercialización, el empleo está diversificado pero centrado en la contratación masiva de empleados poco calificados y pocos altamente calificados. Se observa también que la transferencia de tecnología se da de manera

interregional, de la matriz a las subsidiarias, mediante orientación del tipo de producto, la manera de producir, la capacitación del personal, etcétera.

Lo anterior nos puede llevar a considerar que estamos ante una nueva o particular forma de distrito industrial dada la combinación de características que presenta; sin embargo, esta sería una conclusión parcial, por lo que se hace necesaria una visión más profunda, que posiblemente conduzca a pensar que todavía no hay de manera clara ni una ni otra forma de distrito industrial.

Queda para el gobierno, empresarios, académicos e instituciones el compromiso de ponerse de acuerdo para plantear y decidir la mejor manera de aprovechar estos elementos en beneficio de un desarrollo económico local. Si la política de desarrollo local es de distritos industriales, se debe buscar la manera de aprovechar los recursos ya existentes en la zona (tradicción empresarial, centros de investigación, mano de obra capacitada, etc.), para potenciar su efecto o, en su caso, seguir planteando políticas desvinculadas de la realidad local.

## Notas

<sup>1</sup> Que inició en 1953 con la construcción de Ciudad Sahagún.

<sup>2</sup> Se reconoce que se ha sobreestimado la importancia de los parques industriales para el desarrollo de zonas atrasadas. Además, se señala que estadísticamente la contribución de los parques industriales es reducida, los medios de incrementar la productividad no han funcionado eficazmente. Una desventaja importante es que la mayoría sólo contempla el mercado nacional (ONU, 1979).

<sup>3</sup> Enlaces en el proceso, en el servicio, comerciales y financieros. De manera intersectorial, interregional y/o internacional.

<sup>4</sup> Por ejemplo, en 1981 una planta de televisor a color de Japón producía todo el consumo nacional de ese país.

## Bibliografía

- CANIETI 2000, *Directorio de empresas afiliadas y Base de datos, en la página electrónica* <<http://www.canieti.org.mx>>
- Chagoyán Martín, Rubén Chavarrín y Gerardo Ríos, "Una metodología de determinación de los factores competitivos para los proveedores de la industria electrónica: el caso de la inyección de plástico en la zona metropolitana de Guadalajara", reporte final para el proyecto "Alternatives for regional development on the context of the NAFTA and the globalization process", mimeo, Universidad de Guadalajara, 2000.
- Crewe, Louise, "Material culture: embedded firms, organizational networks and the local economic development of a fashion

- quarter", *Regional Studies*, vol. 30, núm. 3 (1996) pp. 257-272.
- Digiovanna, Sean, "Industrial districts and regional economic development: A regulation approach", *Regional Studies*, vol. 30, núm. 4 (1996), pp. 373-386.
- El Colegio de México, *Teoría de la localización industrial. El esquema weberiano*, documento de trabajo, 1989.
- Gobierno de Jalisco, *Plan Estatal de Desarrollo 1995-2000*, Guadalajara, 1995.
- Graizbord, Boris, *Los insumos teóricos de una cuasi teoría: el concepto de polo de crecimiento una vez más*, Cuadernos de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Baja California-IIS, México, 1988.
- Gray, M., E. Golob y A. Markusen, "Big firms, long arms, wide shoulders: 'The Hub & Spoke' industrial district in the Seattle Region", *Regional Studies*, vol. 30, núm. 7 (1996), pp. 651-667.
- Izquierdo, Alberto, *Empresas, planificación regional y localización industrial en México. El caso del amoniaco*, Department of International Economics & Geography, 1989, reprint series, núm. 25.
- Myrdal, Gunnar, *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1979.
- Organización de las Naciones Unidas, *La eficiencia de los parques industriales en los países en desarrollo*, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Nueva York, 1979.
- Partida, Raquel, "La reestructuración tecnológica en México. El caso de la IBM", *Comercio Exterior*, vol. 47, núm. 8 (agosto de 1997), pp. 680-688.
- Precedo, Andrés, *La localización industrial*, Síntesis, México, 1992.
- Quintanar, Aída y Francisco Gatto, *Distintos industriales italianos. Experiencias y aportaciones para el desarrollo de políticas industriales locales*. Documento de trabajo PRIDES, núm. 29, publicaciones CEPAL, Argentina, 1992.
- Ramírez, Juan y Ali Hauser, *El concepto de localización en los sistemas rígidos y flexibles de producción*, documento de trabajo núm. 55, CIDE, México, 1996.
- Ramos, Eric, *Inversión extranjera directa y su contribución a la transferencia de tecnología: el caso de la industria electrónica en Jalisco*, tesis de maestría, Universidad de Guadalajara, 2000.
- SIEM, consulta del padrón de empresas y estadísticas 2000 en la página electrónica <<http://www.siem.gob.mx>>
- Turok, Ivan, "Linkages in the Scottish electronics industry. Further evidence", *Regional Studies*, vol. 31, núm. 7 (1997), pp. 705-711.
- Wilson, Patricia, *Las nuevas maquiladoras de México*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 1996.