

ESPECIALIZACIÓN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, DEL ESTADO MEXICANO DE JALISCO

Alex Munguía Salazar* / Ma. Antonia Correa Serrano**

Resumen

La especialización industrial genera externalidades positivas. El aprovechamiento de estas externalidades positivas depende del grado de involucramiento de los gobiernos locales en la búsqueda de programas encaminados a fortalecer la planta productiva que, a su vez, impulsen e incorporen a los diferentes actores económicos. La Zona Metropolitana de Guadalajara y sus municipios circunvecinos, han desarrollado un proceso de especialización industrial altamente globalizado, como lo son las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), cuya producción depende del eslabonamientos productivos a nivel mundial, con una alta participación de proveedores internacionales en un contexto de reestructuración global de la industria. Sin dejar de lado que, la industria de las TIC's aprovecha la innovación constante de las empresas en sus países de origen, en una época de alta competencia y los bajos costos de mano de obra en segmentos de la cadena productiva que implican un uso intensivo de la mano de obra.

Palabras clave: especialización industrial, tecnologías de información y comunicación (TIC's), red de producción modular, inversión extranjera directa, empresas transnacionales, economías externas.

Abstract: The industrial specialization process generates some positive trends in endogenous economical development. One of the main conditions for this success is that local governments should be deeply involved in the effort for building a stronger industrial structure and that this process should include most of the social and economical groups of the region. The Metropolitan Zone of Guadalajara, Jalisco, has been involved in such a process. Its industrial structure, being interconnected to other links in the international production network, took full advantage of the production of ITC as a generative factor. Through the production of ITC, Guadalajara had faster and better access to technological innovation, improved its position in the international market and had better chances of succeed in the battle for lower production costs and international prices for its products. Today, Guadalajara can take advantage of its powerful intensive labor force and its "state of the art" technology to improve the general economical perspective for the XXI century.

Key words: industrial specialization, information and communication Technologies ICT's, modular production network, direct foreign investment, transnational companies, external economies.



1- Introducción:

La especialización industrial genera externalidades positivas como la creación de un mercado laboral especializado, la generación de proveedores especializados y la difusión de externalidades tecnológicas (Krugman y Obstfeld, 1999:118). El aprovechamiento de estas externalidades positivas dependerá del grado de involucramiento de los gobiernos locales en la búsqueda de programas encaminados a fortalecer la planta productiva mediante encadenamientos

“hacia atrás” que logren incorporar a los diferentes actores económicos. Las universidades e instituciones de investigación y desarrollo, las empresas y la mano de obra especializada, generan ventajas competitivas a través de programas de aprendizaje especializado, las actividades de investigación en universidades conectadas con un sector, las actividades de las asociaciones comerciales y las inversiones privadas de las empresas (Porter, 1990:19)

El cuestionamiento que se hace a lo largo del trabajo es ¿hasta qué punto se pueden generar externalidades positivas, resultado de la especialización de una región? En este caso, la Zona

Metropolitana de Guadalajara y sus municipios circunvecinos, en un proceso de especialización industrial altamente globalizado, como lo son las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) (1), cuya producción depende de eslabonamientos productivos a nivel mundial, con una alta participación de proveedores internacionales en un contexto de reestructuración global de la industria. La reestructuración de la industria TIC's aprovechó la innovación constante de las empresas en sus países de origen, en una época de alta competencia y los bajos costos de mano de obra en segmentos de la cadena productiva que implican un uso intensivo de la mano de obra.

Para ello, en una primera parte del trabajo se abordará la teoría de la especialización regional. En una segunda parte se estudiarán las TIC's en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México; los encadenamientos productivos del *Cluster* y las externalidades positivas.

2.-Especialización Industrial

La especialización en ciertos sectores industriales se basa en las economías de aglomeración, entendidas como un proceso de concentración espacial de las firmas a partir de las ventajas que se generan de la proximidad geográfica (Huriot, 2003:2). Este proceso es la fuente de rendimientos crecientes externos debido a que las firmas se benefician de la utilización de factores productivos que se encuentran cercanos.

Existe una clara distinción entre las economías de localización especializadas y las economías de urbanización. Las primeras se refieren a las ventajas que aportan por la proximidad de actividades en el mismo sector; mientras que las segundas se refieren a la aglomeración de actividades distintas y complementarias (Huriot, 2003:2). Para el caso que nos ocupa, nos referiremos a las economías de especialización, a las cuales

Marshall se refirió hace más de un siglo. "*Marshall argumentó que existían tres razones principales por las que un cluster de empresas podía ser más eficiente que una empresa individual aislada: la habilidad del cluster para apoyar a proveedores especializados; el modo en que una industria concentrada geográficamente permite la creación de un mercado laboral especializado; y el modo en que una industria concentrada geográficamente favorece la difusión de externalidades tecnológicas*" (Huriot, 2003:2). Posteriormente, Krugman plantea la obtención de economías externas, altamente relacionadas con la existencia de un comercio intraindustrial generado por economías similares en dotación de factores (Krugman y Obstfeld, 1999:118). Bajo esta premisa, partimos de que cuando no existe en la evidencia empírica este supuesto, los resultados de la especialización industrial pueden ser muy diferentes a los esperados en economías similares.

Las economías externas, a las que Marshall hacía alusión son: la generación de proveedores y mano de obra especializada; además de la difusión de la tecnología. Estas externalidades se producen por las interacciones del mercado y llevan a: 1) la existencia de relaciones verticales, reducción de costos de transporte y más generalmente a la reducción de costos de transacción; 2) la diversificación de productos en las estructuras de competencia oligopólica y 3) la interacción estratégica de las empresas que tienen que coexistir con una mayor competencia (Huriot, 2003:7), lo que lleva a la generación de rendimientos crecientes.

Con rendimientos crecientes, las grandes empresas tienen una ventaja sobre las pequeñas, por lo que los mercados tienden a estar dominados por oligopolios y la existencia de este tipo de empresas rompen con el supuesto de competencia perfecta. Este tipo de empresas las podemos

encontrar en el *cluste* (2) de la industria de semiconductores del Silicon Valley de California (3).

Dado el tema que nos ocupa, nos centraremos en las economías externas a las que Marshall hacía alusión en cuanto la generación de proveedores especializados, la creación de un mercado de trabajo especializado y la difusión de externalidades tecnológicas. Un *cluster* industrial regional que desarrolla nuevos productos requiere el uso de equipos especializados o de servicios de soporte que pueden ser suministrados por empresas especializadas que se ven estimuladas por la concentración empresarial en actividades de un mismo sector. Ello lleva a una reducción de los precios de los insumos, generado por la competencia entre proveedores especializados; pero además a la generación de empresas de subcontratación (*Contract Manufacturing CM*), que realizan la manufactura de las empresas de marca, conocidas como las *Original Equipment Manufacturing OEM* y las empresas proveedoras (*Specialized Suppliers SS*). Esta conformación de *cluster*, tiene lugar en la industria de TIC (4).

La concentración de empresas en una misma localidad garantiza una especialización de la mano de obra, en términos de su trayectoria de aprendizaje, que se traduce en un incremento en las habilidades del trabajador y un costo laboral más bajo para la empresa. En cuanto a la difusión de conocimientos, las empresas pueden adquirir tecnología a través de sus propios esfuerzos en investigación y desarrollo. Pueden intentar aprender de sus competidores, estudiando sus productos y, en algunos casos copiando su diseño y manufactura. Sin embargo, una fuente importante de know how técnico es el intercambio informal de información e ideas a nivel personal, lo que lleva a una difusión del conocimiento; esto se logra cuando una industria está

concentrada en un área relativamente pequeña y los técnicos o empleados pueden pasar de una empresa a otra (Krugman y Obstfeld, 1999:119)

3.-Especialización industrial en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG)

La zona Metropolitana de Guadalajara (5) ha sido desde los ochenta, un lugar privilegiado para la localización de empresas, sobre todo del sector de tecnologías de la información. El crecimiento de esta industria se ha extendido más allá de la zona metropolitana abarcando los Municipios de El Salto y Tlajocomulco. En esta zona se concentra el 55 % de la población, se genera el 75 % del PIB estatal y el 80% de los empleos manufactureros (Brito, 1999:122).

El establecimiento de IBM en 1975 tuvo un fuerte efecto de arrastre para el establecimiento de otras empresas en la zona, donde hoy operan cerca de 390 empresas vinculadas al sector. El crecimiento empresarial se enmarca, sobre todo, en la década de los noventa con la etapa de expansión del sector TIC en Estados Unidos y a nivel mundial. Entre 1996 y 1997 se instalaron en Guadalajara 265 empresas asiáticas (Ordóñez, 2001:801), en su mayoría del sector TIC.

Sin embargo, la aglomeración que se fue conformando desde la instalación de IBM en 1975, no es un hecho aislado, mucho menos un “accidente histórico”, tal y como la economía espacial clásica lo argumenta (Huriot, 2003:3). Responde a una estrategia de localización de una de las principales empresas globales del sector que aprovechó las ventajas de ubicación geográfica de Guadalajara, la relativa proximidad con Estados Unidos y la cultura artesanal de la región, muy importante para las actividades de ensamble (Ordóñez, 2001:802). Esto, en un contexto de descentralización industrial de la

Ciudad de México que apoyó con estímulos fiscales, este proceso.

Sin embargo, el proceso de liberación económica que culminó con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) estuvo vinculado al proceso de descentralización de la Ciudad de México. El proceso de apertura y liberalización, restó importancia al centro en cuanto concentrador de insumos, factores productivos y mercado interno. Una economía que se integra al proceso global, importa gran parte de sus factores de producción intermedios y realiza sus principales ventas en los mercados externos; por lo que tiene pocos incentivos para ubicarse en el núcleo interior del país (Fujita, et al, 2000: 322).

La historia de las aglomeraciones en México desde mediados de los ochenta, nos lleva a pensar que aún si no hubiesen existido incentivos fiscales, la descentralización industrial se habría dado, como parte de un proceso de integración de ciertas regiones a la economía global. La creación de la carretera del TLCAN que conecta la región con los principales centros de producción en Estados Unidos y Canadá, parece reforzar dicha hipótesis (mapa 1), ya que generó mayores ventajas en cuanto situación geográfica de la Zona Metropolitana de Guadalajara, para la concentración empresarial. La generación de economías externas en cuanto especialización de la mano de obra, además de su bajo costo, la creación de infraestructura por parte del gobierno local, programas de apoyo fiscal y la vinculación que se da a nivel de universidad-empresa e instituciones (Correa, 2003a), incidieron en un proceso de mayor concentración en una etapa de auge del sector de TIC a nivel mundial. Cerca del 73 % de los parques industriales del Estado de Jalisco se localizan en la ZMG y los municipios circunvecinos.

Mapa 1. Carretera del tratado de libre comercio



“La articulación de los territorios al mercado mundial, va a depender de la capacidad que éstos tengan para flexibilizarse y para crear ventajas competitivas especializadas. Las ventajas comparativas tradicionales, tales como mano de obra barata y dotación de recursos naturales, deben ir acompañadas de otras, tales como infraestructura, dotación de servicios públicos, nivel de capacitación de personal, clima empresarial y de negocios, así como calidad de vida” (Villarreal, 2000:225). No es suficiente con que las empresas sean competitivas, también se tienen que generar ventajas espaciales con la participación de todos los agentes productivos (Porter, 1990).

Sin embargo, la situación de estancamiento de la industria de las TIC's en México desde el 2001, pone de manifiesto, que no obstante existir ventajas competitivas creadas, éstas tienen que medirse en términos relativos en cuanto que hay otros espacios regionales que ofrecen mayores ventajas relacionadas con los costos. China, gracias a sus bajos costos apoya la rentabilidad de las empresas en un mercado asiático en expansión (a excepción de Japón) en ciertos eslabones de la cadena productiva, intensivos en mano de obra. En el período 2001-2002 la industria de alta tecnología ha perdido cerca de

10 000 empleos en la Zona Metropolitana de Guadalajara por empresas que han migrado a los países asiáticos, principalmente a China (6).

4.-Importancia del sector de TIC en la Zona Metropolitana de Guadalajara

El establecimiento de la industria de tecnología de la información en esta zona generó una serie de transformaciones económicas. Se pasa de una producción de manufacturas tradicionales como la textil; calzado; y alimentos y bebidas a la producción de bienes intensivos en conocimiento. La industria de tecnología de la información ha sido uno de los principales motores de crecimiento del Estado de

Jalisco; pero además representa el sector más dinámico de las exportaciones manufactureras mexicanas en los últimos años de los noventa (**cuadro 1**).

De hecho, es la industria electrónica la que concentra el mayor porcentaje de las exportaciones a nivel nacional, seguida por la industria automotriz, y la industria de maquinaria y equipo. Sin embargo, a diferencia de esta última industria, tanto la electrónica como la automotriz son altamente deficitarias y son las que han resentido más la contracción de la demanda estadounidense generada por la recesión, con una caída de las exportaciones cercana al 60% en los años 2001 y 2002 (**cuadro I**).

Cuadro II
Balanza Comercial de TIC 1999-2002 a nivel nacional
(millones de dólares)

Año		Partes y componentes	Computadoras	Telecom	otros	Total	
1999	Importación	Valor	21009	1298	2531	6655	31493
		%	67	8	4	21	
	Exportación	Valor	11753	6540	1883	14344	34520
		%	34	20	5	41	
Saldo	Valor	-9256	5242	-648	7689	3027	
2000	Importación	Valor	35078	4317	3238	11333	53966
		%	65	8	6	21	
	Exportación	Valor	19631	10657	2805	22997	56091
		%	35	19	5	41	
Saldo	Valor	-15447	6340	-433	11664	2125	
2001	Importación	Valor	12527	3132	1252.74	3966	20879
		%	60	15	6	19	
	Exportación	Valor	10454	4955	1374	10729	27511
		%	38	18	5	39	
Saldo	Valor	-2073	1823	121.26	6763	6632	
2002	Importación	Valor	11349	2308	1346	4039	19237
		%	59	12	7	21	
	Exportación	Valor	8911	4834	2037	9928	25461
		%	35	19	6		
Saldo	Valor	-2438	2526	691	5889	6224	

Fuente: elaboración propia con datos del Sumario, Enero-Junio en Comercio Exterior, Vol. 52 N° 10.

En el estado de Jalisco, dentro de las divisiones de la manufactura, la de maquinaria y aparatos eléctricos, electrónicos y sus partes es la que concentra el 62% de las exportaciones en el 2002, donde la industria de tecnología de la información participa con cerca del 60% del total de la División y está muy lejos de las exportaciones de la industria tradicional de papel, cartón y materias fibrosas, que representa el 13.5% de las exportaciones del Estado (**gráfica 1**).

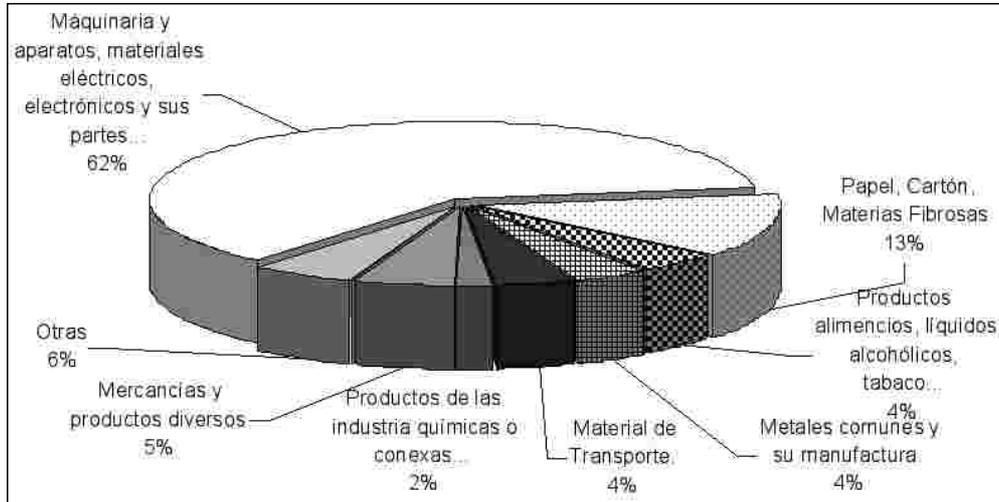
El alto nivel de importaciones del sector, debido

a los encadenamientos globales, hace que en términos de la generación del PIB el Estado de Jalisco mantenga un nivel muy por abajo del que representa la División de Alimentos, Bebidas y Tabaco (**cuadro III**). Esto implica que el crecimiento del producto lo generen las industrias tradicionales (a nivel de divisiones de la manufactura), siendo las más importantes la de Alimentos, Bebidas y Tabaco, Sustancias químicas y derivados, prendas de vestir y cuero; que juntas generan cerca del 68% por ciento del PIB del Estado

(cuadro III). Sin embargo, en los últimos años se puede observar la importancia de la división de Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo, cuya participación promedio es alrededor de 16% en el período de análisis. No obstante, la participación del Estado en el PIB nacional apenas se acerca al 6% durante el período 1988-2000 (INEGI, 2000) y el PIB

del sector manufacturero del Estado, no creció durante el período 1993- 2001 debido a que aunque aumentó el de la División de Productos Metálicos, maquinaria y equipo, otras industrias como la textil, del vestido, productos de papel y sustancias químicas redujeron su participación, resultado de la apertura comercial.

Gráfica 1
Exportaciones de Jalisco: Principales Secciones Enero-Diciembre 2002



Fuente: Sistema Estatal de Información Jalisco (SEIJAL).

Cuadro III.
Producto Interno Bruto de Jalisco por División de la Industria Manufacturera (participación porcentual a precios de 1993)

Período	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total de la Industria Manufacturera	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 Alimentos, bebidas y tabaco	44.07	46.88	49.76	49.09	46.78	45.38	45.43	43.98	47.19
2 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	10.3	9.65	9.11	9.22	9.43	9.42	9.39	8.8	7.46
3 Industria de la madera y productos de la madera	3.37	3.46	2.72	3.05	3.23	3.10	2.96	3.33	3.29
4 Productos de papel, imprentas y editoriales	2.26	2.49	2.65	2.37	2.38	1.34	1.45	1.44	1.31
5 Sustancias químicas, derivados del petróleo y plástico	12.75	13.12	13.54	12.91	12.47	12.42	11.45	12.04	11.97
6 Productos de minerales no metálicos, sin derivados del petróleo	6.66	5.75	3.64	3.28	3.20	3.28	3.00	3.02	3.20
7 Industria metálica básica	1.17	1.74	1.24	2.34	2.19	1.96	1.89	1.79	1.74
8 Equipos metálicos, maquinaria y equipo	14.81	13.11	12.68	13.79	16.12	18.79	19.28	20.61	18.89

Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México, 2001.

Esta situación también se observa en cuanto la generación de empleo, pues con mucho, siguen siendo las industrias tradicionales las principales generadoras. De hecho, son las actividades de elaboración de alimentos, bebidas, fabricación de productos metálicos, productos de hule y plástico, las principales generadoras de empleo (**cuadro IV**).

5.-Inversión Extranjera Directa y Empresas Transnacionales en la industria de las TICs.

La industria de las TIC's en México está conformada por empresas transnacionales con fuertes encadenamientos globales que abarca tanto a proveedores como a empresas de subcontratación. De hecho, esta característica del sector hace que en la

Cuadro V
Composición porcentual de los Trabajadores Permanentes de la Industria Manufacturera en Jalisco (1995-2003)

Actividad	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003*
Elaboración de alimentos	20.8	19.6	18.2	17.7	16.9	16.4	18.6	18.8	18.9
Elaboración de bebidas	5.7	5.7	5.2	5.3	5.2	4.8	5.2	5.3	5.4
Benef. y fab. de prod. de t.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Industria textil	3.7	3.5	3.5	3.2	2.9	2.7	2.6	2.6	2.6
Fab. de prendas de vest. y art.	5.6	6.3	6.7	7	7	7.4	7.7	7.3	7.2
Fab. de calzado e ind. del cuero	9.2	8.3	7.6	7.4	7	6.7	6.7	6.1	6.1
Ind. y prod. De madera y corcho	0.9	0.9	1.1	1.1	1	1.1	1.1	1	1
Fab. y rep. de muebles y accesorios	3.9	4.2	4.3	4.7	4.9	5.1	5.3	5.4	5.3
Industria del papel	1.5	1.4	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
Ind. editorial de imp. y conex.	3.2	2.7	2.6	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.2
Industria química	7.0	6.9	6.3	6	5.9	5.7	6	6.4	6.5
Ref. del pet. Y deriv. del c.	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3
Fab. de prod. de hule y plás.	8.4	8.7	8.4	8.4	8.1	7.8	8.1	8.3	8.4
Fab. de prod. Min no met.	3.7	3.6	3.6	2.3	3.3	3	2.9	3	3
Ind. Metálicas básicas	1.5	1.7	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.2
Fab. de prod. Min. exc. maq.	10.8	11.1	10.6	10.5	10.1	9.8	10	9.8	9.8
Fab. Ensamble y rep. maq. Equipo	2.2	2.9	2.7	2.7	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9
Fab. y ensamble de maq. Eq. ap.	5.7	6.3	9.3	9.7	11.3	12.5	8.7	9	8.7
Const., reconst y ensamble	2.2	1.6	2.2	2.3	2.4	2.7	2.5	2.6	2.7
Otras industrias manuf.	3.4	3.7	3.6	4.3	5	5.5	5.3	5	5
Total	100								

Fuente: SEIJAL; Sistema Estatal de Información Jalisco

generación de un Valle del Silicio, sean más las empresas que conforman los sectores de proveedores y subcontratación que el número de empresas que elaboran y diseñan el producto final, también conocidas como empresas de marca. La IED en las TICs ha tenido un fuerte crecimiento a partir de 1994 en el Estado de Jalisco (**cuadro V**). Es la principal industria de destino, pues representa el 35% promedio del total de la IED en dicha entidad, en el período 1994-2003.

La especialización industrial lleva a competir a la región entre los principales productores de equipo de computo a nivel mundial. Sin embargo, el alto grado de integración a nivel intra firma e interfirmas y los encadenamientos globales del sector reducen e inhiben el grado de integración nacional. De hecho, el nivel de insumos adquiridos de la planta productiva nacional (5%), apenas si sobrepasa el de la maquila, que es de alrededor del 3% (Correa, 2003a). Esta característica pone en evidencia la dependencia externa de la

industria; sin por ello restarle importancia a su papel como principal exportadora, por lo que muchos han dado en decir que México ha pasado de ser exportador de bienes tradicionales a exportador de bienes de alto y medio contenido tecnológico (Gutiérrez, 2003). Ello se observa sumando a las exportaciones de las TICs, las de la industria automotriz, química secundaria, máquinas y herramientas, etc.

Estos encadenamientos productivos del sector TIC o redes de producción modular involucran proveedores "llave en mano" o "turn key". La forma de operar del sector involucra una producción modular en la que un cierto número de empresas provee servicios de manufactura mediante subcontratación en procesos altamente estandarizados como es la manufactura de electrónicos; estas compañías son conocidas como proveedores de "manufacturas por contratación" y de "servicios de manufactura electrónica". Este tipo de empresas tienen el derecho de usar sus propias líneas

Cuadro V
IED Materializada en la Industria Manufacturera en Jalisco de 1994 a 2003 (miles de dólares)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Total	40,527.2	37,470.2	138,260.3	166,506.4	273,750.8	435,829.5	770,161.7	384,098.3	155,721.2	49,868.1
Fab. de equi. electrónico, de radio, TV, comunic. y de uso médico	14,262.7 35.19%	16,201.2 18.52%	33,468.2 24.21%	50,635.4 30.41%	983,792.7 35.94%	1,438,472 33%	399,266.5 51.84%	105,118.7 27.37%	59,120.5 37.96%	10,012.6 20.08%
Fab. de Máq. de oficina, cálculo y procesamiento informático.	7,045.1 17.38%	9,505.4 10.87%	4,909.3 3.55%	17,949.3 10.78%	22,891.2 8.36%	137,774.7 31.61%	92,223.8 11.97%	54,241.6 14.12%	20,905.3 13.42%	1,233.3 2.47%
Ind. de las bebidas	34.3 0.08%	0 0.0%	6.2 0.004%	1.1 0.0006%	11,358.4 4.15%	23,234.1 5.33%	410.6 0.05%	99,576 25.92%	12,845.3 8.25%	0 0.0%
Confección de prendas de vestir	968.3 2.43%	4,088.6 4.67%		2,858.9 1.72%	2,298.5 0.84%	12,192.9 2.80%	49,329 6.40%	13,057.5 3.40%	31,708.1 20.36%	13,097.9 26.26%
Ind. Automotriz	4,353 10.74%	3,953.3 4.52%		44,830.6 26.92%	90,728.4 33.14%	-4,593.2 -1.05%	67,463.2 8.76%	6,310.8 1.64%	12,661.7 8.13%	4,016.1 8.05%
Otros	11,131.5 29.93%	48,933.7 55.94%		42,795.6 25.70%	44,334.5 16.19%	114,638.3 26.30%	114,501.6 14.88%	72,510.2 18.88%	58,867.2 37.80%	23,437.6 4.7%

Fuente: Secretaría de Economía, 1994-2003

de producción para manufacturar productos para cualquiera de sus clientes, que son las empresas poseedoras de la marca y el diseño del producto final (Sturgeon, 2002),

6.-Red de Producción Modular en la Tecnología de la Información

El sector de TIC está conformado por oligopolios tanto en las empresas de marca (las que venden el producto final), como las empresas de “manufactura por contrato”. Desde fines de los ochenta las empresas estadounidenses de electrónicos del sector de cómputo y redes, tales como IBM, Nortel, Apple Computer, 3 Com, Hewlett Packard, Maxtor y Lucent Technologies, optaron por la subcontratación del ensamblado de las tarjetas y productos escalables (8), lo que se notó con la venta de muchas de las plantas de producción locales y extranjeras a las más grandes empresas de manufactura por contrato. Muchas de las nuevas empresas estadounidenses de electrónicos, tales como Sun Microsystems, Silicon Graphics, EMC, Juniper Networks, Sycamore Networks, Cisco Systems y Network Appliance, subcontrataron la mayor parte de su producción desde un principio. Lo que propició el crecimiento de las más grandes empresas de manufactura por contrato de electrónicos en los noventa (Sturgeon, 2002). Como resultado de esta ola de subcontratación, las empresas proveedoras de servicios de manufactura por contrato, experimentaron un fuerte crecimiento en los niveles de utilidades que tuvieron como destino el mercado financiero y una gran

expansión geográfica. El crecimiento del índice Nasdaq, en la segunda mitad de los noventa fue resultado de este incremento en las utilidades (Gutiérrez y Correa, 2003).

En el subsector de subcontratación son 5 las empresas que mantienen el liderazgo mundial, cuyo corporativo se localiza en Estados Unidos (9): Soletron localizada en Milpitas, California; Flextronics International, con operaciones en Singapoure, pero administrada en la central de San José, California; Jabil Circuit, con base en San Petersburg, Florida; SCI Systems en Colorado; y Celéstica, con base en Toronto, Canadá.

Estas empresas a su vez han generado su propia red de proveedores. Las empresas “manufactura por contrato” pasaron del ensamble de productos a la compra de todos los componentes necesarios para los productos de sus clientes, lo que incrementó las ganancias y dio mayor margen de maniobra para relacionarse con sus propios proveedores de componentes y lograr mayor escalamiento tecnológico. Por ejemplo, el ensamblado de tarjetas de circuitos ha pasado de un proceso manual a un proceso totalmente automatizado. Este escalamiento tecnológico ha hecho más atractiva la subcontratación debido a que las empresas de marca se ven empujadas a instalar equipos automatizados en sus plantas a fin de competir con los altos rendimientos que tienen las empresas de subcontratación. Sin embargo, esto incrementa los riesgos de instalar capacidad adicional dentro de un mercado de creciente volatilidad; en lugar de ello, se

ha decidido recurrir cada vez más a la proveeduría externa (Sturgeon, 2002: 457).

La producción modular garantiza a la empresa de marca grandes beneficios en cuanto ahorro de espacio para inventarios y reducción de costos, disminuir sus riesgos frente a caídas de la demanda o mantener una “flexibilidad hacia arriba” para incrementar rápidamente los volúmenes de producción y hacer frente al surgimiento de demanda inesperada. “La incapacidad para satisfacer la demanda durante el apogeo de la industria es tan devastador como poseer un exceso de capacidad durante su declive.” (Sturgeon, 2002:460). En una industria como la electrónica, con un patrón de crecimiento tan volátil, la flexibilidad productiva es extremadamente importante.

Esta estrategia de subcontratación de las empresas de marca les otorga grandes beneficios. En primer lugar, les permite concentrar sus recursos de manera intensiva en el diseño de productos, comercialización e investigación y desarrollo de nuevos productos o servicios. IBM ha logrado especializarse y mantenerse como líder mundial en la consultoría a empresas en procesamiento de información (Correa, 2003b), gracias a la subcontratación de la manufactura, donde como ya se anotó se trata de procesos altamente estandarizados. Las empresas del sector TIC en Estados Unidos han situado, a la manufactura en una posición baja en la jerarquía de la empresa. Sin embargo, en procesos intensivos en conocimiento, mantiene una integración intra-firma debido al alto riesgo que existe en la pérdida de control sobre la difusión de información tecnológica. En segundo lugar, la creciente volatilidad del mercado en varios segmentos del sector ha hecho que la calendarización de la producción se torne difícil. Al subcontratar las empresas adquieren la habilidad de controlar el volumen de la

producción en períodos cortos sin tener que instalar o reducir la planta o el equipo de la empresa. En tercer lugar, se favorecen de los servicios hacia delante y hacia atrás que han logrado desarrollar los contratistas, tales como el rediseño de manufactura, dispositivos en tarjetas de circuitos, pruebas, ensamblado de producto final y servicio post-venta.

En términos de los proveedores de componentes, las empresas contratistas mantienen una amplia gama de proveedores, dado que se trata de productos altamente estandarizados. Las empresas se mueven en un ambiente de alta incertidumbre, por lo que lo conveniente es contar con una amplia red de proveedores con la finalidad de reducir la vulnerabilidad tecnológica; de esta forma se puede evaluar el desempeño de los proveedores. El tener un proveedor exclusivo no permite precisar los costos a largo plazo del proceso de aprendizaje tecnológico, mientras que si se cuenta con varios proveedores es posible experimentar, explorar y resolver los desequilibrios tecnológicos (Lara, 2003).

En un mundo de rápido crecimiento tecnológico con un ambiente complejo e inestable, es importante la cooperación de varias compañías, ya que así generan ideas y prácticas nuevas para crear nuevas formas de innovación. Contar con más de un proveedor estimula la competencia, mejora el desempeño de los proveedores y disminuye las probabilidades de que se llegue a interrumpir el suministro por huelgas u otras contingencias (Lara, 2003). Un mayor número de proveedores organizados por un ensamblador, alienta la difusión de sus propios estándares y convierte así sus diseños en dominantes. En la competencia tecnológica los proveedores crean procesos de bloqueo, estimulan la difusión y el dominio de un diseño, excluyendo otros diseños o estándares.

7-Economías Externas en la Zona Metropolitana de Guadalajara

Las redes de producción modular que han establecido estas empresas llevan a una fuerte competencia que para sobrevivir en el mercado tienen que dedicar grandes recursos a investigación y desarrollo en innovación de nuevos productos y nuevos procesos. De hecho, tanto las empresas proveedoras de manufactura como las de insumos, que se mantienen en el mercado, reúnen las condiciones de calidad que las empresas de marca requieren. En este sentido, hay poco que hacer en términos de integración de las empresas nacionales ya que aún los segmentos estandarizados han sido aprovechados por muchas empresas asiáticas que tienen una larga trayectoria de aprendizaje y que tuvieron como cuna su formación en el Silicon Valley de California.

Así, el establecimiento de empresas en la ZMG, ha respondido, en la mayoría de los casos a la estrategia global de las empresas de primer nivel y a sus estructuras cliente-proveedor existentes en otros países. Pero además, tanto por la escasez de proveedores nacionales como por la estructura misma de las empresas subcontratistas, establecidas en la región, existe un alto grado de importaciones de maquinaria, equipo, partes, componentes e incluso servicios, tal y como se observa en el **cuadro II**.

Esta estructura de proveedores de partes y componentes, semiconductores, monitores, servicios especializados, limita la entrada de nuevos subcontratistas y reduce las posibilidades de generar procesos de aprendizaje y de difusión del uso de nuevas tecnologías. También dificulta la integración a procesos de mayor valor agregado y sus efectos positivos en el empleo, salarios reales y una dinámica cualitativamente diferente en el crecimiento regional (Dussel, 2000: 80). Esta estrategia de las empresas

se ve reforzada con el bajo potencial que existe a nivel nacional para innovar, no sólo en las actividades de alta tecnología, sino en la economía en general. No se ha dado una trayectoria de aprendizaje que lleve a desarrollar nuevas tecnologías e incorporarlas a las actividades productivas. (De León, 1999:209).

“No obstante las dificultades anteriores, es importante comprender la estratégica importancia que ha cobrado Jalisco, particularmente para la red global de empresas estadounidenses” (Dussel, 2000:80).

8.-Proveedores en la Zona Metropolitana de Guadalajara

En torno al sector existen en la Zona Metropolitana de Guadalajara cerca de 265 empresas que conforman

la producción modular de tecnología de la información. En términos de empresas de marca, se encuentra IBM, Hewlett Packard-Compaq (10), Apple, Lucent Technologic. Entre los proveedores de manufactura por contrato, se encuentran cuatro de las cinco más grandes de América del Norte: Solectron, SCI Systems, Flextronics, Jabil Circuit, entre otras, que incrementaron sus inversiones por arriba de 900 millones de dólares a partir de la segunda mitad de los noventa (**cuadro VI**).

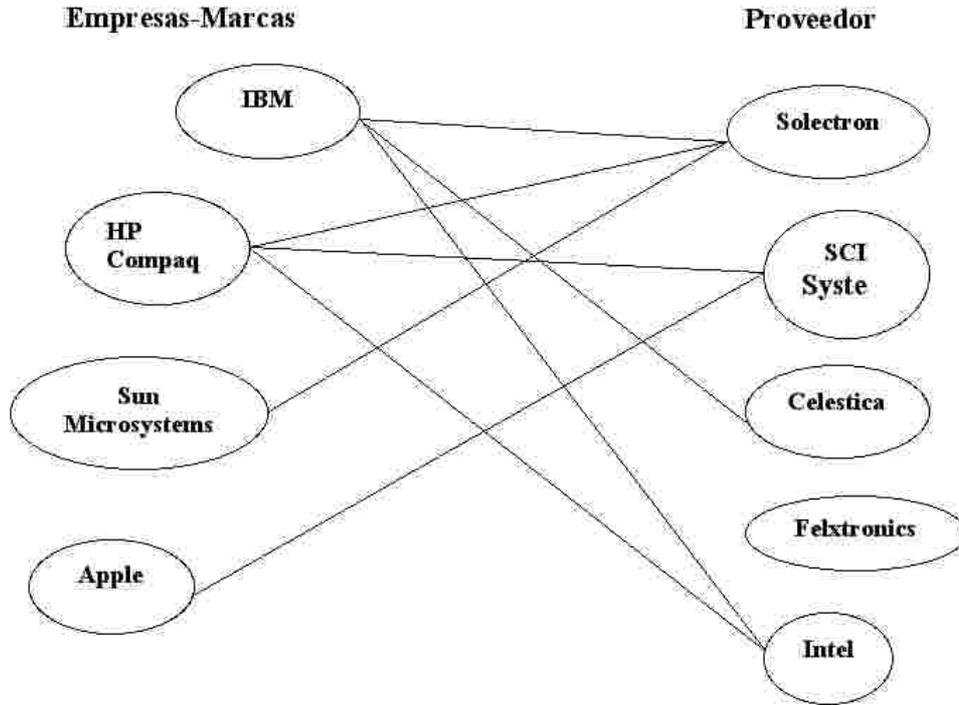
La forma de operar de estas empresas en el llamado Valle del Silicio mexicano es la misma que mantienen a nivel mundial. IBM ensambla alrededor del 55% de su producción mundial de laptops en Jalisco y ha realizado inversiones de cientos de millones de dólares

Cuadro VI
Nuevas inversiones en la industria electrónica de la ZMG (1998) en MDD

Empresa	Monto de inversión	Año
Accurate Box	0.620	1996
Solectron	75.0	1997
Telect	1.0	1997
Pentex Mexicana	1.0	1997
Alestra	13.0	1996
MTI Electronics	10.3	1996
KBK Electronics	1.3	1998
CP-Claire	7.0	1995
IBM de México	198.9	1996
Kodak (One Use Cameras)		1997
SCI Systems	50.7	1996
Lucent Technologies	100.6	1996-97
Motorola	7.0	1995
Universal Scientific Industrial	18.3	1997-99
V-Tech	6.5	1998-99
Jabil Circuit	40.0	1996
Pemstar	N/a	1996
V-Tech	1.5	1997
Phoenix Intl	13.0	1996
Flextronics	40.3	1996
Yanaver	4.3	1996
Avex electronics	11.3	1997
Cumex Electronics	4.8	1995
Kodak (Compact Disk)	75.0	1997
Nat Steel	43.3	1996
Hewlett Packard	15.0	1996-97
Avantel	80.0	1996-97
Quest	2.3	1996

Fuente: Cadena Productiva de la Electrónica, A.C. (CADELEC), 2002

Gráfica 2
Red de Proveedores



Fuente: Elaboración propia con base en Sturgeon, Timothy J. (2002). “Modular production networks: a new American model of industrial organization”, en *Industrial and Corporate*, Vol. 11, núm. 3, p. 451-496.

Cuadro VII
Empresas de manufactura y Proveedores en la ZMG

Empresas manufactureras de electrónicos (Empresas-Marca)	Empresas manufactureras por contrato de electrónicos (Empresas-Subcontratistas)	Sectores afines (Telefonía Celular)
IBM, Hewlett Packard	Flextronix	Motorola, NEC
Apple, INTEL	SCI Sammina	Lucent technologies
Compaq	Kodak	Telmex

Fuente: Elaboración propia con base en con información de Cadena productiva de la electrónica A.C.

para expandir sus operaciones. Es una de las principales empresas generadoras de empleo en la región (11 000 empleos se generan entre la empresa y sus principales proveedoras). El grado de integración intra firma de la planta la ha llevado a establecer economías de alcance al ubicar dentro de la misma planta a sus propios proveedores. Esto facilita el trabajar con modelos justo a tiempo y una mayor calidad tanto en producto como en servicio, pues es la empresa líder a nivel mundial en servicios de consultoría a empresas en procesamiento de información (Correa, 2003b). De hecho, la empresa IBM es la que presenta una mayor integración vertical; sin embargo, se abastece de proveedores de manufactura por contrato de SCI

Systems (11), que es el principal proveedor de tarjetas de circuito de IBM, Apple y Hewlett Packard-Compaq (**cuadro VII y gráfica 2**).

Por su parte Hewlett Packard se ha especializado en el ensamble de impresoras y PC's. Sin embargo, sus operaciones dependen completamente de proveedores y subcontratistas, los cuales realizan el proceso de ensamble y hasta el envío de los productos a los clientes finales. Los principales proveedores de HP son SCI y Solectron (**gráfica 2**).

La empresa Intel en Guadalajara dedicada a la producción de microprocesadores y chips que se caracterizan por su rapidez y la alta capacidad de almacenamiento es una de las grandes proveedoras de

componentes de computadoras personales.

De igual forma, la empresa Apple produce PC's y está en un proceso de innovación constante a fin de generar nuevos productos adicionales a la PC y que le permite incursionar en sectores de audio y video. Esta empresa le sigue a IBM en cuanto sus niveles de integración vertical.

Así, las expectativas de inversión son de un mayor crecimiento, una vez que se de la recuperación de la economía estadounidense. Este sector seguirá siendo el que dinamice el mercado de Estados Unidos y las innovaciones en la industria de TICs. De hecho, aún cuando han salido algunas empresas de este sector hacia China, los empresarios privilegian la situación geográfica del país y el grado de especialización que se ha logrado en la mano de obra. Elementos que en el proceso de recuperación de la economía estadounidense volverán a cobrar importancia en términos de costos y tiempo de transporte frente a un mercado en expansión. "México puede ganarle la batalla a China en términos de inversión, si sabe aprovechar su ventaja de cercanía con el mercado estadounidense y canadiense. Sin embargo, es necesario que la industria se enfoque al diseño de circuitos electrónicos y programas computacionales, que le apueste a los proyectos de mediano y bajo volumen, pero de mayor valor agregado" (Cadelec, 2002)

9.-Difusión del Conocimiento

En términos de la difusión del conocimiento como una de las externalidades positivas de la especialización industrial de la Zona Metropolitana de Guadalajara, la evidencia empírica muestra que no se ha dado una difusión al nivel de las empresas mexicanas. De hecho, el supuesto teórico del que parte Krugman para explicar las economías externas, es que se trata de países con similitud en dotación

de factores, donde la especialización industrial es resultado de un comercio intraindustrial y la generación de economías de escala. Las firmas se benefician con el comercio intraindustrial, gracias al crecimiento del mercado y la producción crecerá, aún cuando el número de empresas se mantenga e incluso se reduzca, debido a los beneficios de los rendimientos crecientes a escala (Krugman, 1999:120).

En este sentido, para Krugman, la especialización regional como parte importante del comercio intraindustrial se da en economías similares, en donde se asume que presentan similitud en tecnología y mano de obra. Esto habla de un mundo de competencia oligopólica en donde las firmas desarrollan estrategias colusivas para definir segmentos de mercado y precios, entre otros.

En estricto sentido, aún en economías desarrolladas, con similitud en dotación de factores, difícilmente se logran estas tres externalidades de las que habla Krugman; sin embargo, tampoco logra explicar por qué no se genera la difusión del conocimiento. En un país desarrollado la actividad de investigación y desarrollo presupone un flujo de conocimiento. "Sin embargo, en este caso se presenta una tecnología de rendimientos crecientes a escala debido a que la empresa, si desea replicar una pieza de conocimiento, no requiere emplear la misma cantidad de insumos en relación con la producción original. En tal virtud, cuando la empresa duplica, por ejemplo los insumos utilizados, produce una cantidad de conocimiento mayor al doble" (Tirado, 2003:924).

Sin embargo, la difusión de conocimiento en un país de menor desarrollo, sólo se da a nivel de relocalización de tecnología intra-firma, en el caso de la tecnología de la información, la relocalización es desde las plantas de Estados Unidos o desde los países asiáticos

que son los que conforman los principales proveedores de insumos, debido a que las compañías de alta tecnología protegen sus conocimientos con el objetivo de mantener rentas monopólicas asociadas a ella (Lara 1998:118). Sin embargo, no se puede negar una mayor difusión de la tecnología al interior del cluster, aunque ésta no sea desarrollada por plantas mexicanas.

"De hecho, ésta es precisamente el área en la cual las subsidiarias dependen mayormente de su casa matriz, es decir en la selección de la tecnología principal" (Carrillo y Hualde, 2000:54). Sin embargo, existe la incorporación de tecnología y el aprendizaje de la mano de obra en el uso de maquinas y herramientas. "Aunque la tecnología no es transferida de manera formal, sino que sucede en las transacciones intra-firma, se evidencia su importancia en el incremento de unidades programables; el inicio y expansión de la investigación y desarrollo; la aplicación de ingeniería en el diseño; el incremento de la utilización del trabajo calificado de técnicos y profesionales, y los nuevos vínculos entre universidades e institutos tecnológicos de México y las empresas" (Carrillo y Hualde, 2000:54).

Esta forma de operar de las empresas, nos lleva a ver cómo a partir de las firmas el país menos desarrollado cuenta con el mismo sector productivo que cualquier país desarrollado que emplea además, los mismos factores productivos en cuanto capital empleo, y acervo de conocimientos. Sin embargo, existen diferencias en la producción de bienes finales con el país desarrollado. Estas diferencias permiten suponer que en un país y en otro, la intensidad de empleo de los factores es distinta; segundo, que en este caso la producción de bienes físicos utiliza un acervo de conocimientos imitados en la localidad que son apropiados por la empresa. "La actividad de

investigación industrial en el país menos desarrollado es, con más precisión, una actividad de imitación de conocimientos producidos en el país innovador” (Tirado, 2003:926).

De hecho, para algunos teóricos de cambio técnico endógeno, el resultado de la producción de estas empresas en países de menor desarrollo es la producción de capital humano y que tanto Carrillo como Lara argumentan en cuando la difusión del conocimiento adquirido en la mano de obra, para el caso de la maquila (Lara, 1998 y Carrillo y Hualde, 2000). La incorporación del conocimiento aprendido en la especialización de la industria a partir aprender haciendo y aprender usando (*learning by doing and learning by using*) (12) e incluso aprender fracasando (*learning by failing*) es una de las aportaciones resultantes de la especialización industrial en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Los trabajadores de la zona han aprendido el uso de las máquinas y herramientas tanto en manufactura como en ensamble; además hay una adaptación a los modelos *just in time* y mejora continua, en términos de la organización del trabajo en la empresa, también denominado *aprender trabajando* donde los conocimientos y habilidades se adquieren en el trabajo, tanto en lo técnico como en lo organizacional. Aquí el trabajo en equipo adquiere una importancia creciente, este conocimiento de equipo denominado *saber por qué* (know-why) “es el que sintetiza el conocimiento en cuanto a las relaciones, interacciones, experiencias y teorías difusas en el grupo como una totalidad orgánica” (Lara y Diaz, 2000, p. 938). (13).

La gran tarea que tienen las políticas del gobierno local y la Cadena Productiva de la Electrónica, A.C. (CADELEC), así como las instituciones públicas de la zona es incorporar la capacidad adquirida en cuanto especialización de la mano de obra en la industria

electrónica en la localidad. Existe un “locus (espacio) del proceso de aprendizaje tecnológico (la fábrica) se revaloriza toda vez que se reconoce que el conocimiento tecnológico está formado por conocimiento explícito y tácito (know-how) distribuidos en el colectivo del trabajo”. (Lara y Díaz, 2003:938). Sin embargo, ¿qué tanto se puede avanzar en este sentido, en una etapa de reestructuración de la industria a nivel mundial que hace más agresiva la competencia y donde las empresas tienen que diseñar estrategias que van desde las fusiones, *joint ventures*, relocalización de plantas y nuevas formas de organización del trabajo al interior de la planta a fin de reducir los costos globales?

Se ha dado una alta participación por parte de las políticas y programas de gobierno para estimular la inversión en la zona (Dussel, 2000 y Correa, 2003) sin embargo, no ha sido fácil enfrentar el problema de la falta de condiciones endógenas para fomentar la integración de la industria electrónica en el Estado de Jalisco que además a partir del 2001 se enfrenta a una fuerte contracción de las exportaciones destinadas a Estados Unidos y al surgimiento de espacios económicos, cuyas ventajas comparativas, son con mucho, mejores que las que ofrece la Zona Metropolitana de Guadalajara y que se basan en una sobreexplotación de la mano de obra, en segmentos de la cadena productiva, intensivos en mano de obra. China ha sido uno de los principales países hacia donde han migrado algunas empresas de esta industria.

10.-Conclusiones y Perspectivas

El planteamiento teórico de la especialización industrial planteado por Marshall y retomado por Krugman en la evidencia empírica de la Zona Metropolitana de Guadalajara tiene resultados diferentes a partir de que las empresas que se establecen son

extranjeras y no entran a un mercado donde existan competidores nacionales. De hecho, no se da la generación de proveedores especializados nacionales, debido a las propias características de la industria de tecnología de la información con eslabonamientos intrafirma a nivel global. Tampoco se genera una difusión del conocimiento, debido a que, éste forma parte de los activos de las empresas. En el caso de esta industria, lo que se da es un aprendizaje en el uso de las máquinas y herramientas necesarias para llevar a cabo los trabajos de manufactura y ensamble, lo que se manifiesta en la generación de mano de obra especializada que es aprovechada por las empresas transnacionales ubicadas en esta industria, con un nivel muy bajo de integración local y nacional.

Existe una veta en términos de aprendizaje que puede ser aprovechado si se generan las políticas y programas adecuados tanto del gobierno local como de las instituciones educativas a fin de generar proveedores nacionales. La etapa de reestructuración de la industria a nivel mundial que se prevé, una vez que se recupere la economía estadounidense, generará nuevas oportunidades en ese sentido debido a que los espacios regionales cobran importancia en una etapa de auge del mercado estadounidense. Sin embargo, el auge que cobró la tecnología de la información en la segunda mitad de la década de los noventa, desde una visión pesimista, “nunca volverá a ser el mismo”, afirman los altos ejecutivos de las empresas globales, cuyo dinamismo tuvo una alta capacidad de arrastre al grueso de la industria a nivel mundial. Sin embargo, otros más optimistas afirman que se generará una nueva ola de innovaciones tecnológicas, una vez que se recupere la economía estadounidense, que permitirán consolidar la nueva economía. La recuperación económica de Estados Unidos, sin duda nos llevará a un

incremento de las exportaciones de esta industria aún y cuando las ventajas comparativas que ofrece China sean mucho mejores que las de México, tal y como lo afirman los empresarios al privilegiar la posición geoestratégica de la zona metropolitana de Guadalajara. Sin embargo, no será suficiente para lograr una mayor integración hacia atrás y hacia delante en la industria de TIC.

En este sentido, se hace necesario establecer políticas locales de inversión extranjera directa de largo plazo que comprometan a las empresas al desarrollo de proveedores nacionales; pero que además limiten la inversión foránea en la cadena de insumos primarios, al cual ya han entrado empresas como Condumex y otras productoras de alambre. Sin embargo, como vimos el nivel de integración sigue siendo muy reducido. CADELEC y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente han generado iniciativas en este sentido; sin embargo, no son suficientes si no se ven apoyadas por políticas de inversión extranjera. (14).

El desarrollo de proveedores nacionales es fundamental para que se de una integración del sector y que realmente haya una mayor generación de valor agregado en el largo plazo. Una política que limite pero que no excluya la inversión extranjera directa en ciertos segmentos de la producción modular de la industria, llevará a desarrollar cadenas productivas; pero además se podrán aprovechar los beneficios generados en cuanto especialización de la mano de obra. Además, "el gobierno debe aspirar a alentar la inversión continuada en destrezas humanas, en innovación y activos físicos (Porter,1990:21).

Notas

(1) La demanda en la industria de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's) tuvo una fuerte caída a nivel mundial entre 2001 y 2003, después del auge de los noventa donde la industria

en Estados Unidos creció tres veces y media más que el crecimiento experimentado por el Producto nacional bruto de ese país entre 1995-2000 (FMI, 2002:55).

(2) Se entiende por *Cluster* la concentración de empresas de un solo sector en una misma región, con relaciones inter e intrafirma que mantiene relaciones con otros sectores y que marca una condición de escalamiento. Véase Jorge (Carrillo y Alfredo Hualde, 2000:45).

(3) Otro ejemplo de *Cluster*, lo podemos encontrar en la industria de la cinematografía en Hollywood que genera dos de las clases de economías externas marshallianas en cuanto proveedores especializados y mercado de trabajo conjunto (Krugman y Obstfeld, 1991:122).

(4) EL sector TIC en México forma parte de la industria electrónica no maquiladora y corresponde a la rama 54: Equipos y aparatos eléctricos, que presenta tres subsectores: máquinas de procesamiento informático, telecomunicaciones y electrónica de consumo (entendida ésta como la fabricación y/o ensamble de audio y video). Entonces al referirme a TIC será a los dos primeros subsectores que involucran: fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos para comunicación, transmisión y señalización. Además fabricación de partes y refacciones de equipo de comunicación (Ordóñez, 2001: 805-806).

(5) La Zona Metropolitana de Guadalajara está conformada por los municipios de Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá y Guadalajara en el Estado de Jalisco.

(6) Entre las empresas que han migrado de la zona metropolitana de Guadalajara, se encuentran: NEC de México, Vitech, NMB Technologic, On Semiconductor, Alps Electric, Baterías CSB de México, Xerox, entre otras, (Secretaría de Economía, 2002).

(7) Por su parte, el subsector de Audio y video se produce en Tijuana, Ciudad Juárez y el Estado de Tamaulipas en forma de maquila y junto con partes y componentes son los principales productos de exportación de la industria electrónica (Correa, 2003:15).

(8) Componentes que están en innovación constante a fin de incrementar la capacidad de almacenamiento, rendimiento y velocidad del hardware.

(9) Un grupo de pequeñas y sofisticadas empresas de manufactura por contrato también

emergieron en Taiwan en la década de los 90's. (Dedrick y Kraemer, 1998). Las empresas de manufactura por contrato de Taiwan, conocidas en el mercado como manufacturadoras de diseños originales (MDO) tienen una gama de productos más estrecha (p.e. computadoras personales de bajo y mediano rango), generan más utilidades con los servicios de diseño y han mostrado una mayor inclinación para competir con los clientes en mercados de productos terminados que las empresas estadounidenses de manufactura por contratación. Aunque las MDO taiwanesas poseen una cuota importante de la producción de electrónicos basados en proveedores modulares, y se han desarrollado en gran medida como respuesta a las estrategias de subcontratación de las empresas estadounidenses de computadoras personales como Compaq y Dell, Sturgeon y Lee, (2001) argumentan que las características mencionadas han provocado que las empresas taiwanesas de manufacturas por contratación hayan crecido más lentamente que sus rivales norteamericanas.

(10) Esta fusión se llevó a cabo en el 2001 y pasará a la historia como una de las mayores operaciones entre empresas tecnológicas.

(11) El perfil de negocio manufacturero de SCI puede demostrarse con la siguiente comparación. En 1995, CSI generó \$1,800 millones de dólares en utilidades y ensambló 50 millones de tarjetas de circuitos. Hewlett Packard, una compañía renombrada, en la que la mitad de los 20 millones de tarjetas de circuitos fueron ensambladas por contratación en 1994, generó \$20 mil millones de dólares de utilidades. Si SCI hubiera generado tantas utilidades por tarjeta como Hewlett Packard, sus utilidades hubieran sido de \$50 mil millones de dólares. IBM, la más grande empresa de electrónicos en el mundo, generó \$64 mil millones de dólares en 1994.

(12) *Aprender haciendo* (learning by doing) según Arrow es el aprendizaje resultante del incremento de habilidades en la manufactura. Este concepto para Rosemberg es considerado como un aprendizaje interno. *Aprender usando* (learning by using) según Rosemberg es el conocimiento externo que se da como resultado del uso de un producto en un periodo largo. *Aprender fracasando* (learning by failing) Maidiquey y Zinger lo definen como otro tipo de aprendizaje interno donde el aprendizaje tecnológico se alcanza más por el error que por éxito (Lara

y Díaz, 2003:938).

(13) Asimismo existen otros tipos de conocimientos que se refieren a las capacidades complementarias que se le denomina saber cómo (know how) donde "los componentes trabajan entre sí, pues el horizonte grupal les permite regular las tareas del equipo, las responsabilidades y los incentivos" (Lara y Díaz, 2003:938).

(14) En los programas de estas instituciones se llevan a cabo foros en donde se reúnen las empresas productoras de equipo original, las empresas contratistas y los proveedores más importantes de la industria a fin exponer los problemas que enfrentan para ingresar dentro de la cadena de suministro y como otros han podido incursionar y ser proveedores autorizados y reconocidos por dichas empresas.

Bibliografía

- BANCO MUNDIAL (abril 2002), *Informe del Banco Mundial*.
- BRITO, Bernardo, (1999), "Las regiones como impulsoras del crecimiento económico. El caso del Estado de Jalisco" en Clemente Ruiz Durán y Enrique Dussel Peters (coord.), *Dinámica regional y competitividad industrial*, Jus, México.
- BUSINESS WEEK (abril 2001), *Feeling the heat*.
- CARRILLO, Jorge y HUALDE, Alfredo (2000), "Desarrollo regional y maquiladora fronteriza: peculiaridades de un cluster electrónico en Tijuana" en *El Mercado de Valores*, NAFIN, México.
- CORREA S., Ma. Antonia, (2003a), "Inversión extranjera directa en el sector de la tecnología de la información" en prensa.
- CORREA S., Ma. Antonia, (2003b), "Inversión extranjera directa en la región centro de México, 1994-2000" en Diana R. Villarreal G et al (comp.), *Dinámicas metropolitanas y estructuración territorial*, UAM-Xochimilco, México.
- CORREA S., Ma. Antonia, (2003c) "La fusión de Hewlett Packard y Compaq Computer" en prensa.
- CORREA S., Ma. Antonia y GUTIÉRREZ, Roberto, (2003), "Ataques terroristas y recesión en Estados Unidos" en Graciela Pérez G. (coord.), *Situación económica mundial después del 11 de septiembre*, México, UAM-Xochimilco.
- DABAT, Alejandro (1997), "Tendencias y perspectivas de la economía mundial" en *Comercio Exterior*, México.
- De LEÓN ARIAS, Adrián, (1999), "La dimensión tecnológica en la reestructuración local el caso de Jalisco" en Clemente Ruiz Durán y Enrique Dussel Peters (coord.), *Dinámica regional y competitividad*

industrial, Jus, México.

- DEDRICK, J. y KRAEMER, (1998), *Asia's computer challenge: threat or opportunity for the United States and the world*, Oxford University Press: Oxford. Citado por Sturgeon, T., op. cit., p. 460.
- DÍAZ BAUTISTA, Alejandro, (2003), "Apertura comercial y convergencia regional en México" en *Comercio Exterior*, N° 11, Vol. 53, México.
- DOSI, Giovanni et al (1993), *La economía del cambio técnico y el comercio internacional*, CONACYT y SECOFI, México.
- DUSSEL PETERS, Enrique, (octubre de 2000), "Condiciones y retos de la industria electrónica en Jalisco" en *El Mercado de Valores*, NAFIN, México.
- FMI (2003), *Global Economic Prospects and the Developing Countries 2003: Investing to Unlock Global Opportunities*, Washington.
- FUJITA, Masahisa et al (2000), *Economía espacial. Las ciudades, las regiones y el comercio internacional*, Ariel Economía, Barcelona.
- GUTIÉRREZ R., Roberto, (2002), "La globalización retos, oportunidades y tendencias" en Ma. Antonia Correa Serrano y Roberto Gutiérrez R. (Eds), *Tendencias de la Globalización en el Nuevo Milenio*, UAM-Xochimilco, México, 2002.
- GUTIÉRREZ R., Roberto (2003), "Metodología para medir la intensidad tecnológica en la Balanza Comercial, a través de los registros de la balanza de pagos" Ponencia presentada en XVII Congreso Departamental de Producción económica, 6-8 de noviembre, Oaxtepec, Morelos.
- HURIOT, Jean-Marie, (2003), *Forces D'Agglomération, Forces de Dispersion. La ville et la théorie de l'adldomération*, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat-Université Autonome Métropolitaine, Deuxième séminaire franco-maxicaïn Dynamiques métropolitaines. 4-5 septiembre de 2003
- JORGENSON, Dale W., (2001), "Information technology and the U.S economy" en *The American Economic Review*. Marzo.
- KRUGMAN, Paul y OBSTFELD, (1999), *Economía internacional, teoría y política*, Mc Graw Hill, Madrid, España.
- LARA RIVERO, Arturo, (octubre de 2003), "Proveedor exclusivo, aprendizaje tecnológico y conglomerados industriales" en *Comercio Exterior*, N° 10, Vol. 53, México.
- LARA RIVERO, Arturo y Adriana DÍAZ B., (octubre de 2003), "Cambio tecnológico y socialización del conocimiento tácito" en *Comercio Exterior*, N° 10, Vol. 53, México.
- ORDÓNEZ, Sergio, (septiembre de 2001), "La Industria electrónica de México en el nuevo entorno internacional" en *Comercio Exterior*, N° 9, Vol. 51, México.
- PORTER, Michael, (1990), "¿Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones?", Harvard-Deusto

Business Riview, 4° trimestre.

- SCHROEDER, G. Roger, (1992), *Administración de operaciones*, México, Mc Graw Hill.
- STURGEON, Timothy, (2002), "Modular production networks: a new American model of industrial organization" en *Industrial and corporate change*, N°3, Vol. 11, ASSI, Oxford-England, pp. 451-496.
- STURGEON, T. y J. LEE (2001), "Industry co-evolution and rise of a shared supply-base for electronics manufacturing. Globalization Study working paper 01-002, Industrial performance Center, Massachusetts Institute of Technology. Citado por Sturgeon, T., op. cit., p. 460.
- STURGEON, T. y R. LESTER (2002), "Upgrading East Asian industries: new challenges for local suppliers, paper prepared for the World Bank's Project on East Asia's Economic Future, industrial Performance Center working paper 002-01. Citado por Sturgeon, T., op. cit., p. 460.
- TIRADO J., Ramón, (octubre de 2003), "La nueva teoría del crecimiento y los países menos desarrollados" en *Comercio Exterior*, N° 10, Vol. 53, México.
- VILLARREAL G., Diana, (2000), "Políticas de desarrollo regional y programas de fomento económico estatal" en Diana R. Villarreal G. (comp.), *La política económica y social de México en la globalización*, UAM-Xochimilco, México.

Alex Munguía Salazar

Profesor de la Carrera de Relaciones Internacionales y de la Maestría en Derecho en la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM-Aragón.

Email:
amunguiasalazar@hotmail.com

Ma. Antonia Correa Serrano

Profesora e Investigadora del Departamento de Producción Económica. UAM-Xochimilco.

Email:
acorrea@correoxoc.uam.mx

Fecha de recepción:
Noviembre 2004

Fecha de aceptación definitiva:
Febrero 2005