

*Sergio Ordóñez Gutiérrez*\*<sup>1</sup>

---

---

## **La industria electrónica en México a veinte años del TLCAN: encantos y desencantos**

**SUMARIO:** I. Introducción. II. Carácter estratégico de la industria electrónica en la nueva fase de desarrollo del capitalismo. III. El TLCAN y el espejismo de la industria electrónica. IV. La otra cara: su capacidad de articular y dinamizar el crecimiento y espacialidad “glocalizadora”. V. La industria electrónica y su visión de futuro. VI. Bibliografía.

### **I. Introducción**

Entre los argumentos más fuertes para justificar el “éxito” del TLCAN se encuentra el del desarrollo y auge exportador de la industria electrónica (IE) durante los años noventa del siglo xx y los posteriores a la crisis global del 2001-2002, periodo en el cual la industria recibe importantes flujos de inversión extranjera, crece aceleradamente (particularmente en los años noventa) y se convierte en la principal actividad exportadora del país, contribuyendo así a generar un espejismo en torno suyo y del TLCAN.

La importancia del hecho era aun mayor debido a que la industria actual es resultado de la revolución tecnológica de la informática y de las telecomunicaciones y se encuentra estrechamente relacionada con los procesos de conocimiento, innovación y aprendizaje, aspectos que cobran una importancia fundamental en el actual escenario mundial.

Una mirada más atenta muestra que no obstante los encantos de la industria, ésta no está desempeñando en el país el importante papel potencial que podría tener, al formar parte de un complejo industrial y de servicios más amplio, o sector electrónico-informático y de las telecomunicaciones, que

\* Doctor en Economía e investigador en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM.

<sup>1</sup> Investigación realizada gracias al Programa UNAM-DGAPA-PAPIIT con clave IN302413; con la colaboración de Nubia Conde y Mariana Velázquez.

tiende a articular y dinamizar el crecimiento económico de los países, en el marco del surgimiento de una nueva fase de desarrollo del capitalismo o capitalismo del conocimiento.

La industria en el país no sólo no desempeña ese papel fundamental, resultado de la regulación neoliberal que culmina con el TLCAN basada en la libre importación para la re-exportación, sino que es portadora de una espacialidad “glocalizadora”, que propicia la articulación directa de las regiones y localidades con la supranacionalidad de la globalización, sin la mediación del espacio nacional, y, por tanto, origina el desmantelamiento y la fragmentación del espacio nacional (Fernández & Alfaro, 2011).

En lo que sigue se estudia la industria electrónica a 20 años del TLCAN con sus encantos y desencantos, para al final aproximarse a las visiones de futuro que se dirimen mundialmente y que están íntimamente relacionadas con el desarrollo futuro de la IE mundial y en el país, frente a la crisis del neoliberalismo.

Para llevar a cabo lo anterior, se ha dividido la presentación en cuatro partes: en la primera se plantea el carácter estratégico de la IE en la nueva fase de desarrollo del capitalismo; en la segunda se aborda el encanto de la IE en el país; para en la tercera estudiar sus desencantos; y concluir con las visiones mundiales de futuro que se dirimen en torno a su desarrollo.

## II. Carácter estratégico de la industria electrónica en la nueva fase de desarrollo del capitalismo

### *Capitalismo del conocimiento y el sector electrónico-informático y de las telecomunicaciones (SE-IT)*

Hacia finales de los años sesenta del siglo xx tiene lugar una desaceleración de los incrementos de productividad del trabajo en los países desarrollados, que determinó el inicio del agotamiento de la fase de desarrollo del capitalismo *fordista-keynesiano*.

En la nueva fase de desarrollo la solución a la desaceleración de los incrementos en la productividad se ha encontrado en la fórmula de una creciente incorporación de conocimiento en la producción social, a partir de lo cual se ha generado una nueva y específica dinámica económica con características propias, que la diferencian de estadios precedentes, por lo que se propone la denominación de capitalismo del conocimiento para la nueva fase de desarrollo.

El conocimiento tiende entonces a convertirse en la principal fuerza productiva del crecimiento económico, lo que se traduce en un incremento notable del contenido en conocimiento de la producción social a partir de los años ochenta del siglo anterior (Ordóñez, 2009A), proceso que se expresa, por ejemplo, en el

incremento sustancial del número de patentes concedidas (y consecuentemente aplicadas) en la economía de EEUU de 1983 hacia delante (de alrededor de 60 mil en ese año a alrededor de 170 mil en el 2001 (Powell & Snellman, 2004).<sup>2</sup> así como en la tendencia al incremento del número de artículos científicos citados en las patentes concedidas (en las estadounidenses concedidas por la USPTO el promedio aumenta de 0.5 a 3 de 1987 a 1998, proceso que también se observa en las patentes concedidas en otros países importantes. Ordóñez & Bouchaín, 2011).<sup>3</sup>

Espacialmente el capitalismo del conocimiento conlleva a que no sea más el capital el que tiende a ser moldeado en la (territorialmente integrada) geografía del espacio estatal como en el *fordismo-keynesiano*, sino el espacio estatal el que tiende a ser moldeado en la (territorialmente integrada) geografía (global) del capital (Brenner, 2004), o proceso de globalización.

La nueva fase de desarrollo surge de una nueva articulación entre el sector científico-educativo (SC-E) y el conjunto de la producción social, en la que el SC-E se convierte en una condición inmediata de la producción, por lo que la producción, circulación y acumulación del conocimiento tiende a incidir e involucrar a todos los ámbitos de la reproducción económica y social, lo que trasciende las instituciones científico-educativas y las empresas e incluye nuevas instituciones económico-sociales *de facto* formales e informales.

La nueva articulación entre el SC-E y la producción social es posible gracias a la revolución tecnológica de la informática y las telecomunicaciones, cuyo despliegue se traduce en una nueva base tecnológica-productiva que tiende a articularse con el *toyotismo*, en tanto que nueva forma de dirección y organización de los procesos de trabajo, el cual persigue, a diferencia del *fordismo*, la incorporación de la calidad en los procesos productivos y en el producto social, y, por esa vía, conocimiento, particularmente el conocimiento tácito de los operarios.<sup>4</sup>

Por consiguiente, tiene lugar la formación de un ciclo del conocimiento (producción, circulación y acumulación) que incluye al SC-E y la producción, circulación y el consumo sociales, en el cual el gran desafío histórico es la valorización del conocimiento (creación de nuevo valor a partir del conocimiento), proceso que constituye una nueva contratendencia a la caída tendencial de la tasa de ganancia (véase Ordóñez, 2004 y 2009A) como puede observarse, por ejemplo,

<sup>2</sup> La USPTO y la JPO (Oficina de Patentes y Marcas de EU y Oficina de Patentes de Japón) son las oficinas con más solicitudes de patentes mundialmente, alrededor de 340,000 cada una en el 2002, muy por encima de la EPO (Oficina de Patentes Europea) con alrededor de 110,000 (OCDE, 2004). La aplicación de la ciencia y el conocimiento en la producción social no es novedosa en el capitalismo, al constituir uno de sus aspectos civilizadores, pero esta tendencia secular da un salto de calidad con la revolución tecnológica de la informática y las comunicaciones (Foray, 2000).

<sup>3</sup> Son los casos, en el siguiente orden, de, por ejemplo, Canadá (<0.5:2.5), Australia (<0.5:<2.5), Reino Unido (<0.5:<2), Suecia (<0.5:>1.5), Finlandia (<0.5:1.5), Francia (<0.5:>1), Alemania (<0.5:>0.5) y Japón (<0.5:>0.5) (OCDE, 2001).

<sup>4</sup> El *toyotismo* persigue objetivos contrarios al *fordismo*, puesto que se trata de producir pequeñas series de productos diferenciados y variados, incorporando las propuestas de mejora del proceso de trabajo y del producto por parte del operario (Coriat, 1991).

en el comportamiento de la tasa de ganancia de las corporaciones no financieras de EEUU con posterioridad a 1980, mostrado en Ordóñez y Bouchaïn (2011).<sup>5</sup>

El ciclo de conocimiento implica, entonces, una nueva e íntima relación entre el conocimiento y la producción social, en la cual el conocimiento es simultáneamente un insumo y un resultado de la producción, bajo la forma de capacidades productivas y procesos de innovación, respectivamente (Amin & Cohendet, 2004). Pero este proceso no puede tener lugar sino se verifica un proceso generalizado de movilización social orientada a la innovación y el aprendizaje, que implica que los objetivos de inclusión y equidad sociales dejan de tener un mero contenido ético-político, como en el *fordismo-keynesianismo*, y adquieren un nuevo carácter estratégico para el desarrollo de los países, en el marco de una división global del trabajo y una competencia internacional centradas en el conocimiento y la diferenciación productiva.<sup>6</sup>

En el nivel macroeconómico, el despliegue de la revolución informática y de las comunicaciones trae consigo la integración de un nuevo complejo tecnológico-productivo, constituido por el conjunto de actividades industriales y de servicios articuladas por las tecnologías básicas del circuito integrado, el software y la digitalización, al cual se denominará sector electrónico-informático y de las telecomunicaciones (SE-IT),<sup>7</sup> cuya composición se muestra en el Cuadro 1.

El SE-IT se convierte en el nuevo núcleo articulador y dinamizador de la producción, el crecimiento y el comercio mundiales, en sustitución del complejo automotriz-metalmecánico-petroquímico, propio de la fase de desarrollo *fordista-keynesiana*, lo que se traduce en un nuevo dinamismo económico o ciclo industrial con características propias, en los siguientes términos: 1) la fase expansiva del ciclo sería más prolongada y el nivel de incremento de las tasas de crecimiento y aumento de la productividad se elevaría, debido al papel dinámico de la oferta (a precios decrecientes) sobre la demanda, la mayor integración del SE-IT con el resto de las actividades económicas y la tasa más acelerada de innovación propia de la nueva base tecnológica,<sup>8</sup> y 2) la fase contractiva del ciclo sería menos du-

<sup>5</sup> La composición de capital específica de las actividades intensivas en conocimiento (alta composición de capital variable y proporcionalmente reducida de capital constante) contrarresta el incremento en la composición orgánica del capital y, en consecuencia, la tendencia a la disminución de la tasa de ganancia. Véase Marx (1894). En el conjunto la ley de la disminución tendencial de la tasa de ganancia sigue operando pero con una nueva contratendencia, que tendrá efectos directos sobre la división del trabajo entre las empresas en el contexto de las redes productivas.

<sup>6</sup> La incorporación del conocimiento en la producción constituye el fundamento de la diferenciación productiva en la competencia internacional, la cual requiere, por tanto, de la inclusión social y la incorporación del conocimiento inmerso en las culturas originarias específicas de los países.

<sup>7</sup> En trabajos anteriores se había utilizado la denominación de "sector electrónico-informático" para referirse al sector, pero ahora se añade el término "y de las telecomunicaciones", en virtud de la importancia creciente de esta actividad en el marco de la convergencia tecnológica y de servicios actual, y de su importante peso específico creciente en el sector.

<sup>8</sup> La fase expansiva de la economía norteamericana de los años noventa tuvo una duración de casi diez años (segundo trimestre de 1991 al segundo trimestre de 2000), una tasa de crecimiento media

**Cuadro 1**  
**Composición del sector electrónico, informático**  
**y telecomunicaciones**

Grupos	Ramas	Actividades	SIANLQ2	CIU
Actividades Productivas	Industria Electrónica	Computadoras y equipo de oficina	394110	3000
		Equipo de telecomunicaciones	394210, 394220 y 394290	3220 y 3190
		Electrónica de Consumo	394310 y 394610	2230
		Componentes y semiconductores	394410	3210
		Instrumentos de precisión	394511 y 394519	3380, 3311 y 3312
		Mantenimiento y reparación de equipo electrónico	811211 y 811219	5260 y 3312
	Software y Servicios de computación	Edición de software, creación y difusión de contenido en internet y consultoría	511210, 516110 y 541510	7220 y 7210
		Internet	518110, 518210 y 519190	7230 y 7240
	Servicios de telecomunicaciones	Telefonía	517110, 517211, 517219, 517310 y 561421	6420
		Telegrafía	517119	6420
		Telecomunicaciones por cable	517510	5420
		Redes Satelitales	517410	6420
		Servicios especializados	517910	6420
	Producción y Distribución de Contenido en Medios Masivos	Producción y distribución de contenido en medios impresos	511111, 511112, 511121, 511122, 511131, 511132, 511141, 511142, 511191 y 511192	2211, 2212, 7240 y 2219
			Producción y distribución de video en televisión y cine	512111, 512112, 515210, 515120 y 512190
		Producción y distribución de audio y radiodifusión	512210, 512220, 512230, 512240, 512290 y 515110	2213, 9249 y 6420
Producción distribución de video y audio		519110	7499	
Actividades de Comercialización, Distribución y Alquiler	Comercio, Distribución, Exhibición y alquiler	5150, 5233, 5239, 9211, 9212 y 7123	5150, 5233, 5239, 9211, 9212 y 7123	

Fuente: elaboración del autor con base en Wellenius Bjorn [1993], Organización de las Naciones Unidas (ONU) [2003], Miller Arnold [1993] e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)-Censos Económicos [1998, 2003 y 2008].

radera y recesiva, puesto que la organización de la producción en redes globales de producción se traduce en un coeficiente menor de inventarios respecto de los pedidos y las ventas, con lo que la dinámica tradicional de una mayor contracción de la producción que de la demanda (las ventas efectivas), debido a los inventarios, se vería contrarrestada, siendo más rápida y fácil la recuperación de la producción (USDC, 2000 y De Long & H., 2000).<sup>9</sup>

Sobre la base de esos fundamentos el SE-IT dinamiza la fase expansiva de los años noventa, determina la crisis mundial del 2001 y el 2002 y encabeza la recuperación posterior, a partir de un proceso de reestructuración tecnológico-productiva con consecuencias en su despliegue espacial mundial y su división interindustrial e internacional del trabajo (Dabat & Ordóñez, 2009).

Por su parte, la reciente crisis financiera-productiva global de 2007-2009, al estar centrada en el sector inmobiliario y las *securities* respaldadas en hipotecas -como ha sido desarrollado ampliamente en otros lugares (Ordóñez, 2009B)-, tuvo repercusiones directas sobre el SE-IT mundial derivadas de dos procesos íntimamente relacionados: 1) los efectos recesivos sobre el conjunto de la actividad económica, a la cual el SE-IT provee de insumos productivos industriales y de servicios en una relación de articulación “hacia adelante”, resultado de la disminución de la demanda mundial; y 2) la escasez y posterior virtual congelamiento del crédito mundial, con repercusiones adicionales sobre una contracción generalizada en la inversión en el sector y de la inversión en equipo electrónico-informático en el conjunto de la economía (Ordóñez, 2009B).

El SE-IT está jugando, nuevamente, un papel articulador y dinamizador en la (frágil) recuperación actual (observable claramente a partir del tercer trimestre de 2009), como lo muestra la Gráfica 1 en lo referente a la composición de las exportaciones mundiales por grupos de productos, debido a que la promoción del desarrollo del SE-IT constituyó un componente fundamental de los paquetes de estímulos económicos de los gobiernos para impulsar la recuperación, y, en la mayor parte de ellos, la inversión en la industria de servicios de telecomunicaciones (ISTC) pasó a desempeñar un rol propulsor de la recuperación de la inversión en su conjunto, bajo la óptica de que una nueva inversión en infraestructura que promueva la recuperación,<sup>10</sup> además del componente físico tradicional, debe incluir, muy importantemente, un nuevo

---

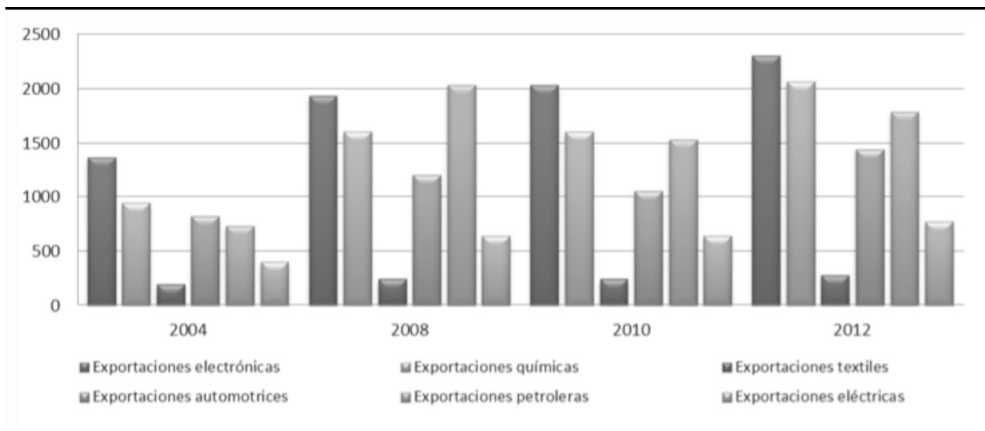
de 4.1% de 1995-2000 (contra 4.2% de 1959-1973) y una tasa media de incremento de la productividad de 3.2% de 1995-2000 (contra 2.9% de 1959-1973). El incremento acelerado de la productividad se tradujo en niveles más bajos de desempleo e inflación y en incrementos importantes del salario real (Baily, 2000).

<sup>9</sup> En la contracción económica del 2001-2002 sólo hubo tres trimestres recesivos (2000-3, 2001-1 y 3) y tuvo una duración de diez trimestres (2000-3 – 2002-4) (US-BEA), aunque en ello incidió la situación de incertidumbre que se creó con posterioridad al 11 de septiembre del 2001, derivada de los atentados terroristas, la crisis de la aviación comercial, la guerra de Irak y el aumento en los precios del petróleo.

<sup>10</sup> Los países del G-20 invirtieron cerca de US\$ 2 billones, de los cuales US\$ 100 MM corresponden a actividades relacionadas con el SE-IT. Como porcentaje del PIB, Corea, Japón y EEUU han hecho las mayores inversiones (11%, 0.7% y 0.3%, respectivamente), y como porcentaje del paquete de estímulos Corea, Francia y Japón han sido los países principales (24%, 17% y 12%, respectivamente) (ITIF, 2009).

componente digital, constituido por redes de banda ancha alámbricas e inalámbricas que contribuyan a alcanzar el objetivo de un acceso universal a internet en los países más desarrollados.

**Grafica 1**  
**Exportaciones mundiales de mercancías y de productos electrónicos, químicos, textiles, automotrices y eléctricos (miles de millones de dólares corrientes)**



Fuente: ONU COMTRADE, International Trade Statistics Yearbook. www.comtrade.un.org

### *El carácter potencialmente estratégico de la industria electrónica y su desarrollo histórico*

Del carácter dinamizador e integrador del crecimiento y el comercio mundiales del SE-IT, se desprende el carácter estratégico que cobra la IE para el desarrollo de los países que logran integrarse y ascender en sus redes productivas globales (RPG). Pero para que tal integración y ascenso se traduzca en el desarrollo de los países, y no sólo de las regiones-localidades o empresas directamente involucradas, se requiere de una estrategia de desarrollo nacional sustentada en un nuevo accionar del Estado en la reproducción y el desarrollo económicos, el cual debe propiciar la articulación con el SC-E y la formación complementaria de eslabonamientos productivos internos, que posibiliten una derrama económica interna y la integración en el proceso de la empresa nacional, particularmente PyMES.

Es a partir de esos fundamentos que los países asiáticos han logrado posicionarse como importantes exportadores de productos electrónicos que incor-

poran tecnologías de punta de desarrollo propio, así como el surgimiento de marcas propias con presencia global. Algunos ejemplos son: Singapur con especialización mundial en la exportación de componentes y semiconductores, grupo de productos en que se ha posicionado como el primer exportador mundial en 2010, particularmente por el desarrollo de discos duros, por empresas de marca propia como *Chartered Semiconductor* o *Ben Q*, o bien el caso del contratista manufacturero de presencia mundial *Flextronics*; Taiwán con especialización mundial en la producción de componentes y semiconductores, además de equipo de cómputo y de oficina, industrias en las que constituía el cuarto mayor exportador mundial y se ubicaba entre los diez primeros en 2004, respectivamente, con empresas de marca global como *Semiconductor Manufacturing*, *Compal Computer* o *Acer* que se encuentra entre los primeros cuatro fabricantes mundiales más importantes de computadoras; Corea con especialización mundial en equipo de telecomunicaciones, componentes y semiconductores, industrias en las que se ha posicionado como el tercero y sexto exportador mundial en 2010, respectivamente, con empresas de marca global como *Hynix*, *Samsung* o *LG*.

Casos más reciente son los de China e India. El primero se ha convertido en el primer exportador mundial de productos electrónicos con posterioridad a la crisis mundial de 2001-2002, con una especialización mundial particularmente en equipo de cómputo y de telecomunicaciones y el desarrollo de marcas propias como *Lenovo*, *Huawei* (Dabat, Ordóñez, & Suárez, 2008 y Ordóñez & Bouchaín, 2012), y más recientemente con una participación en la producción mundial de polysilicio y módulos solares<sup>11</sup> de alrededor de 17% y 26%, respectivamente, por parte de empresas líderes como *Suntech* o *Yingli Green Energy* que participan con alrededor del 12% de la producción mundial de energía eléctrica de base solar (Reed Business Information, 4/09/2009).

Por su parte India, ha aprovechado los procesos de relocalización-subcontratación internacionales en los servicios de computación e informática, particularmente en los servicios de software en donde se ha constituido en el primer exportador con una participación cercana a 25% en el mercado mundial (FMI-BOP), con empresas como *Tata Consultancy*, *Wipro*, *Infosys*, etc., además del reciente desarrollo de empresas contratistas manufactureras indias como *Westway*, *SGS Teknics* o empresas que proporcionan servicios electrónicos, de software y computación, además de ser contratistas manufactureros como *Veratroniks* (Ordóñez, 2013).

Retrospectivamente, la IE, luego de una primera fase tecnológicamente basada en los bulbos de vacío para la electrónica de consumo, se desarrolla en los años sesenta y setenta del siglo xx con la aparición del circuito integrado y el

<sup>11</sup> El polysilicio es el material principalmente usado -y que constituye la mayor parte del costo- de los paneles solares, mientras que los módulos solares son paneles que incluyen un marco metálico y uniones que lo dejan listo para instalarse.



microprocesador de uso general,<sup>12</sup> y las primeras manifestaciones de convergencia con las telecomunicaciones, a partir del satélite de uso civil o el cable de fibra óptica. Ello se corresponde con un continuado ascenso de la electrónica de consumo, que pasará a convertirse en el principal destinatario de la producción de circuitos integrados en sustitución de la industria militar-espacial, teniendo a Japón como principal país protagonista (Dabat & Ordóñez, 2009).

Por su parte, la revolución informática y de las telecomunicaciones impondrá nuevos fundamentos tecnológicos de desarrollo a la IE en torno al microprocesador, el software y la digitalización, lo que se traducirá en una profundización del proceso de convergencia de la informática y las telecomunicaciones en el que la electrónica de consumo será desplazada por la industria de computación y los semiconductores como actividades principales, las cuales constituían 36% y 20% de las exportaciones mundiales de la IE en 1980, respectivamente, proporción que aumenta a 42% en 1990 para la primera y se mantiene en el caso de la segunda. Este proceso se acompaña del ascenso de Estados Unidos, Alemania Occidental, Reino Unido, Singapur y Corea como los principales países exportadores, después de Japón, durante los años ochenta, y de países como Malasia, China, Taiwán y México durante los años noventa (Dabat, Ordóñez, & Suárez 2008).

La crisis mundial de 2001-2002 es una crisis centrada en el SE-IT mundial y el índice NASDAQ, que origina una reestructuración tecnológico-productiva de ese sector y de la IE, fundamentada en la dilatación del radio de acción del microprocesador, la digitalización y la conectividad entre los distintos dispositivos, lo que permite ampliar la capacidad de procesamiento e interacción informáticos a una enorme cantidad de nuevos dispositivos, estructuras y procesos de diferentes tipos (cerebros electrónicos, memorias, sensores, instrumentos de control, medidores, etc.). Entre los nuevos dispositivos con capacidad de procesamiento e interacción informática destacan los de telecomunicaciones, electrónica de consumo e instrumentos de precisión (grupos de productos que aumentan su peso relativos en las exportaciones mundiales en los años dos mil), los que, gracias a este proceso, quedan incorporados definitivamente en la industria tanto tecnológica como contablemente en las estadísticas de las Naciones Unidas.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> La aparición de la cuarta generación de computadoras basada en el microprocesador cambiará totalmente el concepto de la computadora, tanto en sus dimensiones físicas y condiciones de operación, como en su capacidad de funcionamiento" (Mertens, 1986). El microprocesador se desarrolló a partir de la introducción precedente del circuito integrado a gran escala (*large-scale-integrated* o LSI), que junto a los avances optoelectrónicos o la pantalla LCD, harán posible el desplazamiento de la industria militar-espacial por la electrónica de consumo como principal usuaria de equipo electrónico. Japón estará al frente de tales innovaciones por un breve tiempo por su liderazgo en la electrónica de consumo, lo que le permitiría situarse al frente tanto de la producción mundial de televisores y equipo de audio como del tipo de semiconductores utilizados principalmente por esa industria (transistores, circuitos de memoria de diverso tipo y procesadores), especialmente de circuitos de memoria (Hart, 1993).

<sup>13</sup> A partir del 2000 las Naciones Unidas integran a los instrumentos de precisión como componentes de la IE (códigos CUCI 774, 871, 872, 873, 874) en su sitio web: UN COMTRADE. <http://comtrade.un.org/>.

Lo anterior conlleva un proceso de convergencia tecnológica (capacidad de procesamiento informático de los equipos y conectividad de dispositivos de diferente naturaleza), que, vinculado al amplio e intenso desarrollo de las redes y de internet, permiten la interconexión entre dispositivos en espacios de naturaleza, dimensiones y localización muy diferentes. Esto tiene lugar, tendencialmente, sin la intermediación de cables (la comunicación inalámbrica, por ejemplo, posibilita nuevas formas de organización de actividades humanas relativamente independizadas del territorio), lo que implica, a su vez, una nueva profundización de la convergencia de la informática y las telecomunicaciones.

A partir de lo anterior tiene lugar la provisión más acentuada de la IE de otras industrias ya previamente influidas tecnológicamente por ella o en nuevas industrias cada vez más diversas como los relojes y el equipo fotográfico, la industria automotriz, de equipo industrial, la aeronáutica, etc., lo que, combinado con el desarrollo del software, tiende a incrementar la importancia de la industria en la reproducción económica y social (Dabat & Ordóñez, 2009).

### III. El TLCAN y el espejismo de la industria electrónica

#### *Antes del TLCAN*

La IE de sustitución de importaciones surge en los años cuarenta a partir de desarrollo de la fabricación de aparatos de radio y sus partes. En los años cincuenta evoluciona hacia la fabricación de televisores y sus partes, especializándose de este modo en la electrónica de consumo hasta principios de los años ochenta.<sup>14</sup> Se trata, en general, de una típica industria de sustitución de importaciones con niveles elevados de integración nacional<sup>15</sup> y baja competitividad.

La excepción está constituida por la industria de telecomunicaciones, en particular el subsector de materiales y aparatos telefónicos, el cual, a partir de la provisión de la demanda de TELMEX,<sup>16</sup> pudo desarrollar una capacidad de utilización tecnológica y de adaptación a las condiciones locales, con un importante grado de integración nacional (OCDE, 1991). Por su parte, el sec-

<sup>14</sup> En 1980 la electrónica de consumo (aparatos de radio, televisores, material de sonido, discos y bandas magnéticas) constituye aproximadamente el 50% de la producción de la industria electrónica (OCDE, 1991).

<sup>15</sup> Los televisores en blanco y negro incorporan 95% de componentes producidos nacionalmente, los televisores en color entre 85% y 90% y el equipo audiovisual 70% (OCDE, 1991).

<sup>16</sup> Las empresas proveedoras de TELMEX son Ericsson, Alcatel-Indetel y NEC. Ericsson desempeña un papel preponderante desde los años cincuenta (OCDE [1991] y UNIDO [1994]).

tor de computadoras y equipo de oficina surge tardíamente (a finales de la década del setenta) y su desarrollo tendría lugar en el contexto de la apertura comercial (Dabat & Ordóñez, 2009).

Se pueden distinguir dos periodos de desarrollo de la industria en el ocaso de la sustitución de importaciones (SI) y previos a la entrada en vigor del TLCAN: 1) el intento de pasaje (tardío) a la fase culminante de la SI o sustitución de exportaciones; y 2) el desarrollo de una industria exportadora con un importante contenido nacional, derivado de la formación de encadenamientos productivos internos que propiciarán la incorporación de la empresa nacional.

El intento de pasaje a la sustitución de exportaciones tiene lugar a principios de los años ochenta, bajo la normatividad del Programa para la Promoción de Equipo de Cómputo, Modulares y Periféricos dado a conocer en 1981 (conocido como Plan Calcul en su versión original), el cual da prioridad a la participación del capital nacional, la integración nacional de la industria y el desarrollo de una tecnología propia,<sup>17</sup> lo que propicia el surgimiento de varias empresas de capital nacional fabricantes de computadoras de marca propia, como Compumex, Microton y Wind Computers,<sup>18</sup> las cuales posteriormente desaparecerían o renunciarían a producir bajo marca propia, abocándose a la producción de componentes o a proporcionar servicios relacionados, como resultado del encarecimiento de las partes importadas derivado de la devaluación de 1982 y la fuerte depreciación del tipo de cambio durante 1986 y 1987 (Palacios Lara, 2001) y (Dabat & Ordóñez, 2009), cancelando esta modalidad de desarrollo de la industria hacia mediados de los años ochenta.

En 1985 da inicio la segunda etapa de desarrollo, cuando las prioridades del Plan Calcul se modifican en favor del desarrollo de la productividad y la competitividad industriales,<sup>19</sup> con el propósito de autorizar a IBM para que construyera una nueva planta con 100% de capital extranjero en la municipio de El Salto, Jalisco, lo que para la empresa constituía parte de un proceso de transi-

<sup>17</sup> Las empresas inscritas en el plan debían contar con 51% de capital mexicano y gozarían de estímulos fiscales, bajo la forma de créditos de impuestos, así como de protección comercial a la importación de productos terminados, material periférico, piezas de recambio y componentes. Por otra parte, podrían importar partes y componentes a tasas preferenciales (Peres, 1990).

<sup>18</sup> El surgimiento de estas empresas productoras de marcas propias es precedido por la empresa Electrónica Zonda fundada en 1970 y que hacia finales de los años sesenta derivó en cuatro empresas hijas: Sonimex (equipo de audio), Refrimex (refrigeradores), Tvmex (televisores avanzados) y Compumex (computadoras personales). Véase Palacios, 2001.

<sup>19</sup> Con esta modificación las empresas podían seguir la vía establecida por la versión original del plan, o bien aquella marcada por la versión modificada, en cuyo caso debían contar con un alto coeficiente de exportación/importación: 3/1 (en caso de una participación de capital nacional mayoritaria, el coeficiente descendía a 1:1) (Peres, 1990). En opinión de Wilson Peres la aceptación del proyecto de IBM representó la derrota del grupo gubernamental que respaldaba una política industrial tradicional y fortaleció en cambio al grupo "aperturista" (Ibíd., p. 90). En realidad el grupo de la Secretaría de Industria y Comercio que respaldaba el Programa de 1981 y su reformulación posterior, no se identificaba con una política industrial "tradicional", como la que prevaleció en los años sesenta-setenta, sino otra de transición, ajustada formalmente a las propuestas de Balassa, 1983).

ción del ensamble de máquinas de escribir electrónicas al de computadoras y el subensamble de componentes de circuitos electrónicos (Ordóñez, 2004).

La necesidad de cumplir con el coeficiente de exportación/importación impuesto por el Plan Calcul llevó a IBM a poner en práctica un programa de proveedores que fue el punto de partida para la integración de empresas locales “desde abajo en la cadena de valor”, el cual después fue adoptado por otras empresas extranjeras como Hewlett-Packard (Dabat, Ordóñez & Rivera, 2005).

### *El espejismo de la industria electrónica*

A la libre importación para la re-exportación se le eliminan los coeficientes de exportación/importación, al tiempo que el requisito del contenido nacional de la producción es sustituido por un contenido macro-regional de los países firmantes del TLCAN, cuando éste sustituye al Plan Calcul como instrumento de regulación de la industria, con lo que se abre el camino a una vía de desarrollo neoliberal de la IE.

La vía neoliberal está regida por una lógica regulatoria que propicia que a las empresas que operan bajo estos programas les convenga importar la mayor cantidad de insumos y reexportar la mayor proporción de la producción, debido a que la importación temporal es libre de impuestos y éstos sólo son sobre el valor agregado “importado” en el país de destino de la re-exportación,<sup>20</sup> por lo que en su lógica está excluida la formación de eslabonamientos productivos internos y el direccionamiento de la producción hacia el mercado interno. Se trata de propiciar la localización de porciones de las redes productivas globales (RPG) en el espacio regional o local pero desde una lógica funcional global y centros de decisión remotos, por lo que los encadenamientos productivos que puedan tener lugar en el espacio nacional res-

<sup>20</sup> Las empresas bajo estos programas quedan exentas en México del pago del impuesto general de importación, impuesto al valor agregado y de cuotas compensatorias en caso de existir, y sólo pagaban, hasta los años noventa, el impuesto sobre la renta (ISR) y al activo (SE y Schatan [2002]). La modalidad predominante es el programa de maquila (proporciona el 55% de las exportaciones manufactureras en el 2000, contra 37% del PITEEX), en el cual la empresa en México es una sucursal de una empresa extranjera (predominantemente estadounidense). En este caso, mediante los precios de transferencia, es decir, subfacturando las ventas y sobrefacturando las compras, buena parte del valor agregado puede ser transferido contablemente a la matriz, reduciéndose el pago de impuestos por ese concepto en el país de origen (valor agregado “importado”) y también en México por concepto de ISR. De ello se sigue una falta de confiabilidad de los datos reportados por INEGI, puesto que al contabilizar la sub/sobrefacturación tienden a subdimensionar el valor agregado y las ganancias generadas nacionalmente, y a sobredimensionar los insumos importados. Para un análisis a detalle de las implicaciones de este carácter sesgado de la cifras de INEGI, véase Dabat y Ordóñez [2009], anexo metodológico.

ponderarán a una lógica -externa- competitiva empresarial global y no de desarrollo nacional, lo que espacialmente se traduce en la fragmentación y el desmantelamiento del espacio nacional y la integración directa de lo local-regional en la supranacionalidad de la globalización, sin la mediación de la escala nacional, o “glocalización”.

La vía neoliberal en el marco del TLCAN promueve un intenso proceso de desplazamiento hacia México de porciones sucesivas de las RPG -que se traduce en un rápido incremento de la inversión extranjera en la industria-, para hacer frente a la competencia global fundamentalmente en el mercado norteamericano por parte de las principales empresas OEM, que atraen a sus contratistas manufactureros internacionales (CM), así como algunos proveedores de segundo círculo de ambos, lo que da como resultado la conformación de una industria básicamente de productos finales de computadoras y equipo de oficina, componentes y semiconductores, equipo de telecomunicaciones (telefonía alámbrica e inalámbrica), electrónica de consumo (televisores) e instrumentos de precisión.<sup>21</sup> A partir de estos fundamentos tiene lugar el desarrollo de la industria bajo una modalidad que adopta las siguientes características: 1) total preeminencia de la empresa transnacional, principalmente norteamericana, en todos los niveles de la nueva división interindustrial del trabajo (empresas OEM, CM y proveedores de segundo círculo); 2) incorporación incipiente de algunas fases de diseño y concentración en los procesos de manufactura y de ensamble; 3) inserción internacional basada fundamentalmente en bajos costos laborales; 4) predominancia de la integración en la división global del trabajo y las RPG del SE-IT, por sobre todo tipo de integración de eslabonamientos internos y de incorporación de empresas locales-nacionales (que solo logran incorporarse incipientemente y casi exclusivamente como contratistas manufactureros y proveedores de segundo círculo); y 5) al constituirse la industria como porción funcional y espacialmente integrante de las RPG localizada en el espacio nacional, propicia una articulación espacial glocalizadora.

Bajo la vigencia del TLCAN se pueden diferenciar tres periodos en cuanto a la estructura, vía de desarrollo y dinámica de la industria, a saber: 1) los años noventa hasta el 2000, que corresponde al auge exportador dominado por las exportaciones de los grupos de computadoras y equipo de oficina, y equipo de telecomunicaciones, con una tasa media anual de crecimiento de la producción de 12%; 2) de 2001 a 2007, en el que se verifica la crisis mundial centrada en el índice NASDAQ con fuertes efectos sobre la industria y la recuperación posterior, con crecimiento de la producción de -4%; y 3) de 2007 en adelante, cuando tiene lugar la crisis financiero-productiva global centrada en el sector

<sup>21</sup> Los códigos CUCI 871, 872, 873 y 874 comienzan a ser contabilizados por las Naciones Unidas en su sitio web (UN COMTRADE. <http://comtrade.un.org/>) como parte de la industria electrónica a partir del 2000, a los cuales se ha agregado el código 774 para conformar la rama de los instrumentos de precisión.

**Cuadro 2**  
**Indicadores de la industria electrónica, 1998, 2003 y 2008 en México**

SCIAN de 2002	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Actividad Económica	Unidades Económicas (unidades)			Personal Ocupado (unidades)			Producción Bruta Total (en millones de pesos de 2006)			Productividad - PBT (miles de pesos de 2006)			Productividad - VAB (miles de pesos de 2006)			Composición Orgánica del Capital (porcentajes)			Tasa de Ganancia (porcentajes)			Salario Medio (miles de pesos de 2006)		
		1998	2003	2008	1998	2003	2008	1998	2003	2008	1998	2003	2008	1998	2003	2008	1998	2003	2008	1998	2003	2008	1998	2003	2008
A	Industria electrónica	24270	21213	23205	310570	306611	363704	102292334	140932400	125747935	329	460	346	106	172	174	5.66	5.02	2.66	14.81	20.26	22.34	54	78	95
I	Computadoras y equipo de oficina	150	95	65	41866	47063	53365	54660132	56409192	25915149	1306	1199	486	185	192	147	22.16	14.39	5.22	9.13	8.90	12.19	59	81	84
1	334110 FABRICACION DE COMPUTADORAS Y EQUIPO PERIFERICO	150	95	65	41866	47063	53365	54660132	56409192	25915149	1306	1199	486	185	192	147	22.16	14.39	5.22	9.13	8.90	12.19	59	81	84
II	Equipo de telecomunicaciones	160	106	103	71790	38863	59451	12723364	13835933	21523033	177	358	362	106	145	253	2.46	4.95	1.66	22.14	18.59	48.10	61	69	111
2	334210 FABRICACION DE APARATOS TELEFONICOS	80	29	18	27984	10000	4091	5522317	3888785	2316580	197	389	596	107	139	226	2.96	5.51	3.67	16.46	17.44	21.04	65	65	114
3	334220 FABRICACION DE EQUIPO DE TRANSMISION Y RECEPCION DE SEÑALES DE RADIO, TELEVISION Y CABLE	53	38	55	35454	18767	41995	6132571	5150862	16206677	173	274	367	112	112	290	2.37	5.64	1.64	28.01	15.81	61.35	57	55	110
4	334290 FABRICACION DE OTROS EQUIPOS DE COMUNICACION	27	39	30	8852	9896	13425	1068476	4796286	2966776	128	485	223	94	212	147	1.11	3.84	1.09	22.56	23.63	15.12	64	99	112
III	Electrónica de consumo	88	110	104	45971	61292	57630	10383672	28825247	29086105	226	470	505	117	245	233	3.11	3.22	2.96	21.83	30.68	18.60	62	107	134
7	334310 FABRICACION DE EQUIPO DE AUDIO Y VIDEO	54	72	78	43065	54775	52773	9177278	25057869	24167358	213	457	458	114	241	217	2.78	2.99	2.65	23.44	31.85	19.01	60	106	128
6	334610 FABRICACION Y REPRODUCCION DE MEDIOS MAGNETICOS Y OPTICOS	34	38	26	2506	6517	4857	1206369	3767379	4918748	415	578	1013	163	275	400	6.77	5.14	5.15	13.11	24.48	16.85	81	110	196
IV	Componentes y semiconductores	352	372	296	88239	103360	129492	14065697	30172983	38641219	159	292	296	86	175	168	1.98	2.22	2.07	20.03	30.97	20.62	55	87	103

7	334410	FABRICACION DE COMPONENTES ELECTRONICOS	352	372	299	88239	103360	129492	14065697	30172986	38661219	159	292	298	88	175	168	198	2.22	2.07	20.03	30.97	20.62	55	87	103	
V		Instrumentos de precisión	109	106	157	12706	12485	12975	2728884	4770480	4304045	215	382	332	101	122	181	3.57	5.30	2.05	17.40	13.23	18.47	56	66	116	
8	334511	FABRICACION DE RELOJES	11	13	20	527	335	252	174355	158788	286140	331	474	1135	84	143	534	8.21	6.28	17.32	2.75	11.37	30.22	67	78	82	
9	334519	FABRICACION DE OTROS INSTRUMENTOS DE NAVEGACION, MEDICION, MEDICOS Y DE CONTROL	92	95	137	12181	12148	12723	2554330	4611662	4017905	210	380	316	101	121	174	3.33	5.27	1.88	19.02	13.30	17.42	56	66	117	
VI		Mantenimiento y reparación de equipo electrónico	23417	20422	22477	49996	43750	50791	7730785	6918589	6278383	155	158	124	62	83	58	5.37	6.26	4.76	20.68	39.34	27.04	27	21	23	
10	811211	REPARACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO ELECTRONICO DE USO DOMESTICO	17803	15444	15190	25422	24189	25145	1066192	1899917	1886006	42	76	75	20	39	39	9.22	6.78	7.14	25.37	36.16	35.37	6	10	10	
11	811219	REPARACION Y MANTENIMIENTO DE OTRO EQUIPO ELECTRONICO Y DE EQUIPO DE PRECISION	5614	4978	7287	24574	19581	25646	6664594	5078671	4362377	271	260	171	106	137	77	4.90	6.11	4.10	19.71	40.58	23.36	49	35	35	
NOTA METODOLÓGICA:																											
Productividad PBT = PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL / PERSONAL OCUPADO TOTAL														Composición Orgánica de Capital = (ACTIVOS FIJOS + CONSUMO INTERMEDIO) / REMUNERACIONES TOTALES													
Productividad VAB = VALOR AGREGADO BRUTO / PERSONAL OCUPADO TOTAL														Tasa de Ganancia = SUPERAVIT BRUTO DE OPERACIÓN / (ACTIVOS FIJOS + CONSUMO INTERMEDIO + REMUNERACIONES TOTALES)													
														Salario Medio = REMUNERACIONES TOTALES / PERSONAL OCUPADO													

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los CE 1998, 2003, 2008 del INEGI

inmobiliario, las *securities* y los derivados, y la frágil recuperación actual, con crecimiento de -1.5 por ciento.<sup>22</sup>

El Cuadro 2 muestra que los cambios más relevantes en la estructura de la industria son la disminución del peso relativo del grupo de computadoras y equipo de oficina, el incremento en la participación relativa de la electrónica de consumo y de los componentes y semiconductores, así como la del equipo de telecomunicaciones del 2003 en adelante, mientras los instrumentos de precisión mantienen aproximadamente su peso específico, lo cual se corresponde con los cambios en la dinámica de las exportaciones hasta 2008, con la excepción de las de instrumentos de precisión que se incrementan, y las de componentes y semiconductores que tienden a disminuir desde el 2000, cuando alcanzan su nivel máximo, como lo muestra más adelante la Gráfica 2.

Pero el cambio más importante es la tendencia al incremento en el peso de los procesos productivos mayormente intensivos en conocimiento del 2003 en adelante en los grupos de equipo de telecomunicaciones, instrumentos de precisión, y computadoras y equipo de oficina, lo que se puede apreciar por los incrementos mayores de la productividad medida respecto al valor agregado bruto (VAB) en relación con aquella referida a la producción bruta total (PBT), en combinación con una disminución de la composición orgánica del capital, el incremento de la tasa de ganancia y del salario medio, que en su conjunto indican un mayor peso del trabajo complejo en la composición del capital y su efecto sobre los incrementos de productividad,<sup>23</sup> como lo muestra el Cuadro 2.

En efecto, la orientación hacia actividades mayormente intensivas en conocimiento y el consecuente ascenso en las RPG es la vía de la salida de la crisis del 2001-2002, claramente apreciable a partir de 2004, ante la reestructuración del SE-IT de EEUU<sup>24</sup> y la intensificación de la competencia de China, lo que se expresa en una reorientación de la modalidad de desarrollo de la industria en los siguientes términos: 1) ascenso industrial en las RPG hacia actividades más

<sup>22</sup> Estos datos deben ser tomados con reserva debido a la ya indicada falta de confiabilidad de las cifras proporcionadas por INEGI, las cuales tienden a subdimensionar el valor agregado nacional, sobre el cual están calculadas las tasa de crecimiento de la producción.

<sup>23</sup> La productividad en términos de VAB expresa más directamente los incrementos en la productividad del trabajo por efecto directo del trabajo vivo, en relación con la productividad medida en relación a la PBT, en donde está considerada la transferencia de valor del capital constante al producto, por lo que en ese caso el incremento de la productividad del trabajo puede estar relacionada con un incremento en la composición orgánica del capital y su efecto sobre el trabajo vivo. Por ello, incrementos de productividad más elevados del VAB en relación a la PBT muestran un mayor efecto del trabajo vivo sobre el incremento de la productividad, lo cual aunado a una disminución de la composición orgánica del capital, incremento en la tasa de ganancia y en el salario medio expresan una mayor incidencia en el proceso del trabajo calificado o complejo.

<sup>24</sup> La reestructuración del SE-IT de EEUU tiene las siguientes características: 1) concentración más intensa en actividades de investigación y desarrollo y el diseño complejo; 2) integración más estrecha al ascenso de China y Asia vía mercado (provisión de componentes y semiconductores); y 3) aceleración de los procesos de relocalización-subcontratación internacionales, con mucho mayor hincapié en las actividades medianamente intensivas en conocimiento. Para mayor detalle, véase Dabat y Ordóñez [2009].



intensivas en diseño y procesos de manufactura más intensivos en conocimiento, que contienen mayor valor agregado y arrojan productos que requieren una mayor variedad de componentes y producción de series más reducidas (medianas series)<sup>25</sup> 2) integración de la industria en la nueva modalidad de la división interindustrial del trabajo, por medio de la re-localización de las empresas OEM de operaciones de diseño en el país o la incorporación de empresas subcontratistas manufactureras y de servicios locales en el proceso, como se muestra en el esquema 1 del apartado 3; 3) reorientación de la producción hacia sectores o subsectores emergentes y/o de alto dinamismo, como la electrónica de consumo de nuevo tipo, la electrónica automotriz o la aeroespacial; y 4) redistribución de las exportaciones en detrimento del mercado estadounidense y a favor de China, Japón y Europa, lo que implica el inicio de la integración internacional de la industria vía mercado en la emergencia de China y Asia Oriental (Dabat & Ordóñez, 2009).

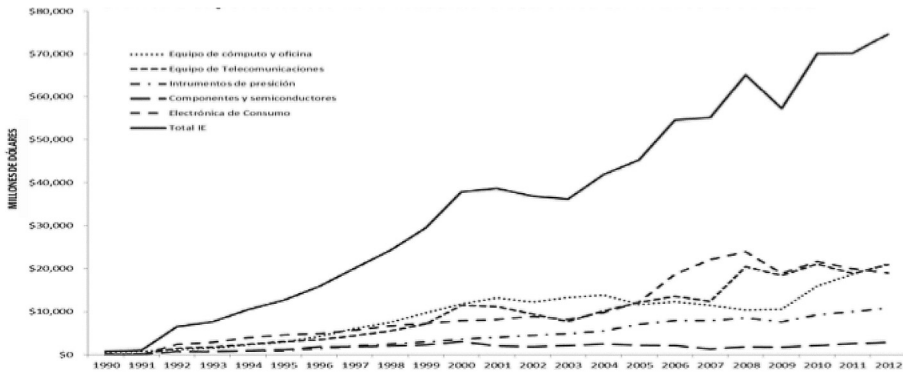
Considerando una participación de la industria de más de 20% en las exportaciones totales en 2012, contra casi 19% de la automotrices, 14% de las petroleras y casi 2% de las textiles-calzado (COMTRADE), la Gráfica 2 muestra un cambio en la dinámica relativa de las exportaciones de los grupos de productos después de la crisis mundial 2001-2002, que en el caso de México se prolonga hasta el 2004, como ha sido discutido en Ordóñez (2006) y Dabat y Ordóñez (2009),<sup>26</sup> en el que las exportaciones de computadoras y equipo de oficina y las de componentes y semiconductores tienden a disminuir y las de equipo de telecomunicaciones a desacelerarse previo a la crisis financiero-productiva global. Pero tiene lugar una reversión de tendencias a partir de 2008, cuando los efectos de la crisis aún no se manifiestan más que muy levemente, y que se acentúa en la recuperación posterior de 2010 en adelante, originada por una cierta recuperación de partes del mercado de EEUU - en el marco de su frágil recuperación-, que alcanzan más de 17% en promedio de 2008-2012 (en relación con 15.7% en 2001-2007), en detrimento de China que acelera los incrementos de su participación (de 31% en 2001-2007 a 7.7% de 2008-2012) arribando a cerca de 30% (COMTRADE), ante la elevación de los costos de producción, derivado de los incrementos en el costo laboral unitario en ese país. Los grupos de productos que más aceleran su monto exportador son computadoras y equipo de oficina, además de equipo de telecomunicaciones, que eran precisamente los grupos que habían tendido a disminuir su participación en el total de las exportaciones de la industria con posterioridad a la crisis del 2001-2002.<sup>27</sup>

<sup>25</sup> Este proceso particular que tiene lugar en la industria electrónica como medio de salida de la crisis, ya había sido estudiado para la industria en su conjunto y como aspecto evolutivo de la industria de "maquila" en el concepto de "maquila de tercera generación", formulado en el periodo de expansión de los años noventa por Carrillo y Hualde [1997].

<sup>26</sup> En la crisis de la IE en México incide la propia crisis del SE.IT de EEUU y la entrada en la competencia por el mercado norteamericano de China, particularmente en los dos grupos de productos que habían sido los más dinámicos de la expansión de la IE en México hasta el 2000: computadoras y equipo de oficina y equipo de telecomunicaciones. Para mayor detalle véase Dabat y Ordóñez [2009].

<sup>27</sup> Aun cuando en el último caso ello no se expresa en un incremento en la participación en el mercado de EEUU.

## Grafica 2 Exportaciones de la industria electrónica en México 1990-2012

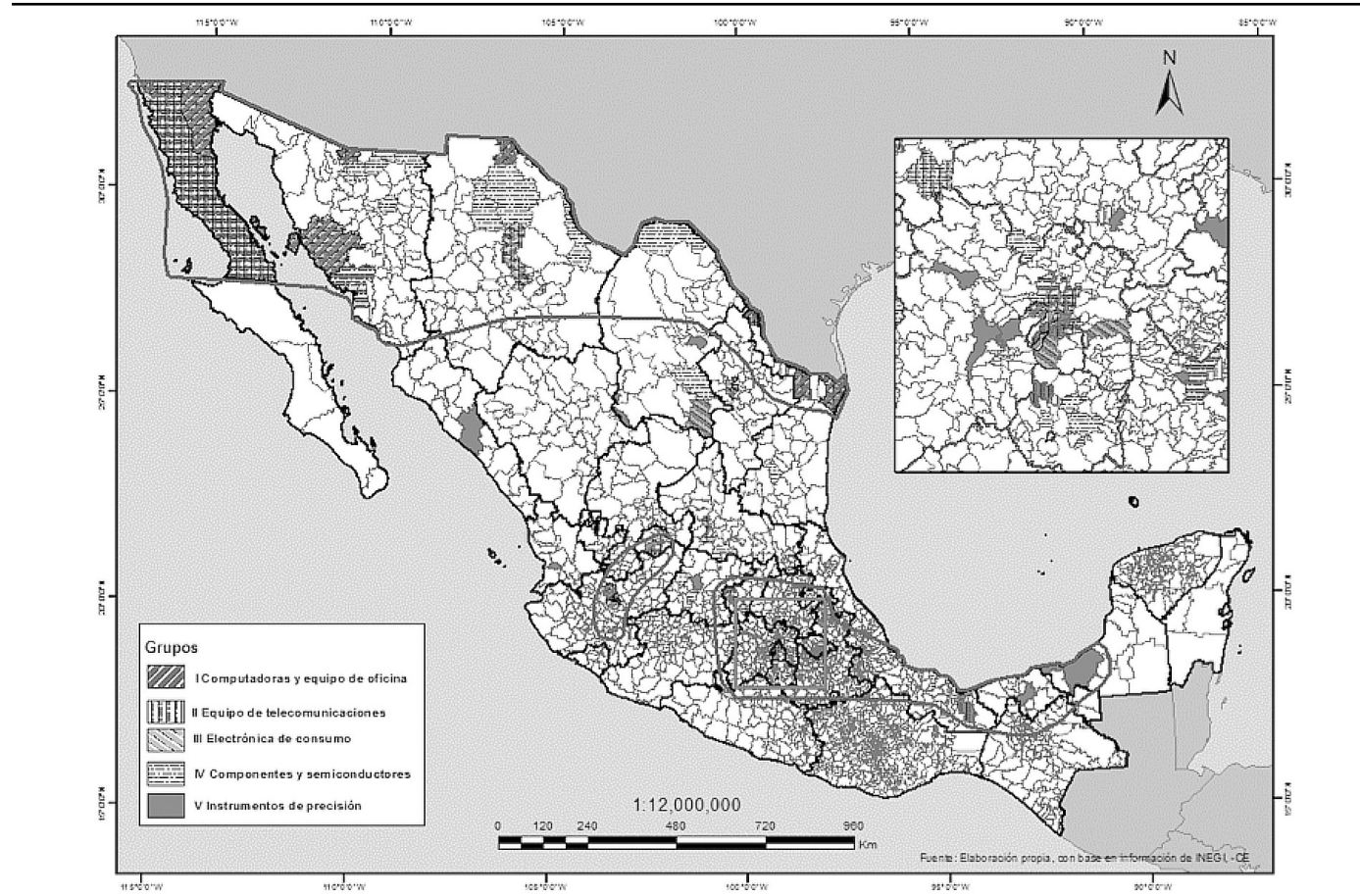


Fuente: Elaboración propia con datos de UN COMTRADE <http://www.comtrade.un-org>

Por su parte, el despliegue espacial de la industria se caracteriza por un patrón de localización basado en la búsqueda de ventajas competitivas geográficas para la exportación al mercado estadounidense, que constituye el principal mercado (casi 90% de las exportaciones), la existencia de universidades, tecnológicos y escuelas técnicas que proveen de fuerza de trabajo de bajo costo pero con un nivel creciente de calificación, y el desarrollo de una infraestructura industrial, de transporte y telecomunicaciones.

Con base en ese patrón de localización se configuran tres agrupaciones territorial-industriales principales, de cambiante composición productiva heterogénea, poco grado de integración industrial y espacial interna, y mayormente vinculadas económica y espacialmente con el suroeste de EEUU que con la economía y el espacio nacionales: a) la centrada en torno a Guadalajara en importante interrelación con Aguascalientes, que se caracteriza por cierto nivel de especialización en equipo de cómputo y de telecomunicaciones, y más recientemente en electrónica automotriz (Guadalajara) y componentes y semiconductores (Aguascalientes); b) la ubicada principalmente en Tijuana, Ciudad Juárez y Mexicali con ramificaciones en toda la zona fronteriza norte, orientada a la electrónica de consumo, particularmente televisores, pero con presencia creciente de equipo de cómputo y de telecomunicaciones, además de componentes y semiconductores, y más recientemente de la electrónica aeroespacial (particularmente Baja California y Sonora [Hualde & Carrillo, 2007]); y c) la de la zona centro-sur, ubicada en el Estado de México, Querétaro, en menor medida en Morelos, además del sur de Veracruz, Tabasco y Campeche con cierta especialización en electrónica de consumo, equipo de telecomunicaciones, instrumentos de precisión y electrónica aeroespacial (Querétaro), como lo muestra el Mapa 1.

**Mapa 1**  
**Agrupaciones Especiales de la Industria Electrónica, 2008. (Producción Bruta Total)**



En ese marco socio-espacial probablemente la experiencia más avanzada sea el desarrollo de un SE-IT regional a partir del desarrollo inicial de una IE, y la conformación de una estrategia de desarrollo estatal en Jalisco centrada en aquel nuevo sector, a partir de los años previos a la crisis del 2001-2002 y que posibilita su superación (Ordóñez, 2013). La estrategia estatal se inscribe en el referente teórico de las posiciones más avanzadas del neo-institucionalismo representado por D. North, las cuales buscan promover las políticas de tercera generación de la industrialización regional<sup>28</sup> en términos de la potenciación de la competitividad sistémica de las regiones, orientada al desarrollo de las vinculaciones productivas y la formación de redes de empresas, y entre éstas y las instituciones locales de apoyo, así como de las articulaciones multiescalares verticales entre instancias y programas locales, nacionales y supranacionales, con el fin del aprovechamiento de los beneficios de la inversión y el comercio extrarregionales (Palacios, 2008, citando a Helmsing, 1999). En estas políticas el Estado ya no funge como guía, ejecutor y principal fuente de financiamiento, sino como coordinador de los esfuerzos de cooperación y colaboración entre los diversos agentes que intervienen en el proceso de industrialización regional (Palacios, 2008).

Con ese referente toma cuerpo la articulación de una armadura institucional que poco a poco se orienta hacia la formación de un sistema estatal de innovación centrado en el SE-IT, a partir del marco de la Triple Hélice, en tanto asociación público-privada para la innovación y desarrollo tecnológico que agrupa en su Consejo Directivo al Gobierno estatal, la industria y las universidades e instituciones educativas;<sup>29</sup> bajo un liderazgo empresarial de los ejecutivos mexicanos de las empresas transnacionales asentadas en el estado, así como funcionarios públicos con antecedentes empresariales y académicos en la IE, y, posteriormente, de ejecutivos mexicanos de empresas locales que poco a poco se incorporan en el proceso, también.

<sup>28</sup> Las políticas de primera generación tienen lugar en el marco del fordismo-keynesianismo y del Estado social, el cual, a partir de una "nacionalización de las escalas" (Brenner, 2004), formula políticas que promueven los polos de desarrollo y los complejos industriales, con el objetivo de atenuar las desigualdades regionales. Las políticas de segunda generación tienen lugar en el marco de la emergencia y despliegue del capitalismo del conocimiento bajo la vía de desarrollo neoliberal y las políticas correspondientes de fragmentación y desmantelamiento del espacio nacional en los años ochenta y noventa, cuando, sobre la base del modelo de la especialización flexible, se promueven los agrupamientos industriales predominantemente formados por pequeñas y medianas empresas, teniendo como eje la cooperación entre ellas, las asociaciones industriales, los sindicatos y los gobiernos locales (Palacios, 2008).

<sup>29</sup> "En el año 2000 arranca el Consejo (COECYTJAL), con el Ing. Alberto Cárdenas como Gobernador, y se hizo un diagnóstico y un censo de la industria, para saber cuántos eran, a qué se dedicaban etc. [...] De aquí surge el diseño de la Política Jalisciense de Tecnologías de Información, Microelectrónica y Multimedia [2002] [...] Así arrancó la política formando parte del primer Programa Estatal de Ciencia y Tecnología [2003] [...] Participamos en el proceso de creación de PROSOFT, siendo nosotros los precursores, tres años atrás, en nuestro estado, y quedamos liderando 6 de las 7 estrategias del PROSOFT. De manera que cuando se publicó en el 2004, nosotros ya lo estábamos aprovechando, y desde entonces hemos sido el estado número uno en su aprovechamiento (en 2010 utilizamos el 48.9% del presupuesto global) (Medina, 2011).

El resultado de la puesta en práctica de la estrategia en su primera etapa, posterior a la crisis mundial 2001-2002, fue la efectiva reorientación de la modalidad de desarrollo de la IE en el sentido perseguido -como ya se explicó más arriba para el conjunto de la IE asentada en el país-, además de la incorporación de empresas subcontratistas locales en los procesos internacionales de re-localización-subcontratación de servicios, lo que trajo consigo el surgimiento y desarrollo de alrededor de setenta empresas contratistas de servicios y su integración “desde arriba” en las RPG, de las cuales cuando menos cincuenta son nacionales, que participan con 14% del mercado de *Business Process Outsourcing* (BPO) nacional.<sup>30</sup> En su segunda etapa, de 2006 en adelante, arroja los siguientes resultados y lineamientos en proceso: 1) el desarrollo de una industria de software, particularmente de software inmerso y *firmware*; 2) el desarrollo todavía en una etapa inicial de una industria aeroespacial; 3) el desarrollo en etapa inicial también de un infraestructura informática, de contenido y telecomunicaciones para las industrias multimedia (que incluye animación y videojuegos), e-salud y energías alternativas (Ordóñez, 2013).

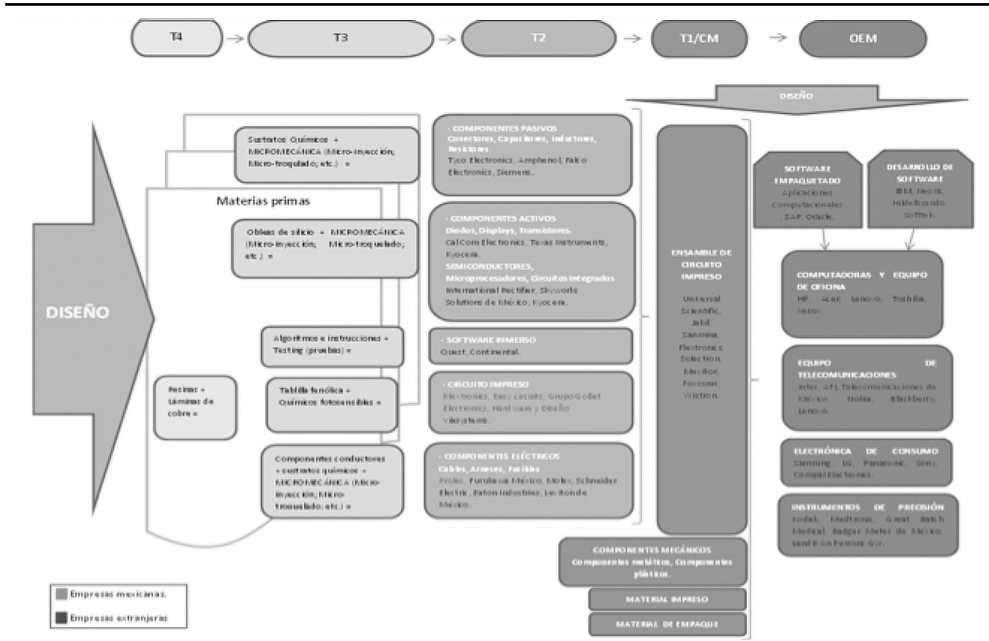
#### IV. La otra cara: su capacidad de articular y dinamizar el crecimiento y espacialidad “glocalizadora”

Del conjunto de la cadena de valor de la IE se encuentran asentados en el país los siguientes procesos: 1) las actividades de diseño, coordinación de la cadena de valor y comercialización de marcas de las empresas OEM; 2) el tramo 1 de proveeduría por las empresas CM, básicamente de ensamble de circuitos impresos; y 3) el tramo 2 de proveeduría de componentes activos, pasivos, circuitos impresos, software inmerso y componentes eléctricos, por parte de las empresas proveedoras de los CM, como lo muestra el Esquema 1.

El resto de los tramos de proveeduría, esto es, el 3 y 4 de las diversas materias primas provenientes de la industria química sometidos a micromecánica, componentes conductores de la industria eléctrica, las obleas de silicio, resinas y láminas de cobre, etc., que se encuentran sometidas a procesos de elaboración que implican un alto contenido de diseño, no se llevan a cabo en el país y se proveen mediante importaciones provenientes fundamentalmente de Asia.

<sup>30</sup> Para lo cual y ante la falta de financiamiento de la banca, se generaron apoyos para los clientes potenciales, subsidiando a otras ramas industriales, como la de muebles, moda y alimentaria, con potencial de incorporación creciente de insumos de tecnologías electrónico-informáticas y de las telecomunicaciones, con lo que se estimuló la producción de las empresas nacientes, y, por tanto, se promovió, simultáneamente, a la industria contratista de servicios, la IE y a las industrias proveídas por sus productos intermedios (Medina, 2011).

## Esquema 1 Cadena de valor de la industria electrónica y principales empresas en México



Fuente: Elaboración propia con base a información tomada de Secretaría de Economía, Industria Electrónica 2013, México, PRO-México/ Unidad de Inteligencia de Negocios, 2013.

Asimismo, derivado de la libre importación para la reexportación, las cadenas de valor asentadas en el país son básicamente cadenas establecidas entre empresas extranjeras insertas en RPG con participación mínima de empresas nacionales, sobre todo en la provisión de software inmerso, circuitos impresos y su ensamble, y componentes eléctricos, lo que se corresponde con altos coeficientes de importación y exportación, y una muy débil capacidad de arrastre (encadenamientos productivos hacia atrás) e impulso (encadenamientos hacia delante) sobre el conjunto de la economía nacional, el SE-IT y la propia IE, como a continuación se detalla (véanse Cuadros 3a, 3b y 3c).

No obstante que en términos de valor el 87% de la producción de la IE está constituida por capital constante o insumos que requieren de provisión por parte de otras actividades productivas (y sólo 13% consiste en valor agregado)<sup>31</sup> y 73% se destina al consumo intermedio (27% provee al consumo final); 77% de aquel capi-

<sup>31</sup> Se trata de una proporción que se encuentre sobredimensionada por la ya referida sobrefacturación de las maquilas de los insumos importados, que es contabilizada en las cifras proporcionadas por INEGI.

tal constante es provisto por importaciones, mientras 98% de la producción destinada al consumo intermedio se exporta, con la consiguiente mucho mayor integración de la industria con la supranacionalidad de la globalización que con la economía nacional; proceso de desintegración nacional que va en aumento en relación con 2003 para el conjunto de la IE (la incipiente) demanda de insumos del conjunto de la economía nacional por parte de la industria se reduce de RdI 0.13 en ese año a 0.10 en 2008, mientras que la provisión de ésta a aquélla disminuye de CfdE 0.05 a 0.02), con la excepción de componentes y semiconductores y equipo de telecomunicaciones en lo referente a los eslabonamientos productivos hacia atrás (RdI nacionales contra economía nacional de 0.10 en 2003 contra 0.15 en 2008, y 0.11 contra 0.12, respectivamente), así como computadoras y equipo de oficina (CfdE nacionales a la economía nacional 0.02 contra 0.04) y equipo de telecomunicaciones (0.01 contra 0.02), para los eslabonamientos hacia delante.<sup>32</sup>

En ese marco de integración externa claramente predominante y creciente, los grupos de productos tienen una reducida integración con la economía nacional que es mayor en sus eslabonamientos hacia atrás que hacia delante, en el siguiente orden decreciente: componentes y semiconductores (0.15 y 0.05)<sup>33</sup> computadoras y equipo de oficina (0.13 y 0.04)<sup>34</sup> equipo de telecomunicaciones (0.12 y 0.02), instrumentos de precisión (0.10 y 0.03)<sup>35</sup> y electrónica de consumo (0.06 y 0).<sup>36</sup>

Las ramas con mayores eslabonamientos hacia atrás tienden a proveerse de insumos de las siguientes actividades en orden descendente: 1) los servicios, particularmente los servicios productivos en el caso de componentes y semiconductores (0.04), computadoras y equipo de oficina (0.03), equipo de telecomunicaciones (0.03) e instrumentos de precisión (0.02), además de servicios de conocimiento, financieros y de reproducción social; 2) la industria; y 3) el SE-IT, casi en su totalidad de producción y distribución de contenido en me-

<sup>32</sup> Componentes y semiconductores tiende a articularse con el SE-IT (producción y distribución de contenido en medios masivos y software y servicios de computación) y con los servicios, específicamente con los servicios de conocimiento, productivos, de reproducción social y financieros; mientras que equipo de telecomunicaciones, y computadoras y equipo de oficina se articulan con el SE-IT (servicios de telecomunicaciones) y los servicios; en cambio, instrumentos de precisión se desarticula de los servicios (de reproducción social) pero se articula mayormente con la industria y el SE-IT (producción y distribución de contenido en medios masivos).

<sup>33</sup> Que, sin embargo, tiende a desarticularse hacia delante en relación con 2003 (0.05 contra 0.10), específicamente con los servicios (comercio y reproducción social) y con el SE-IT (servicios de telecomunicaciones).

<sup>34</sup> Pero tiende a desarticularse hacia atrás en relación con 2003 (0.13 contra 0.18) con los servicios (comercio), aun cuando se rearticula con los servicios de conocimiento, con la propia IE (componentes y semiconductores), aun cuando se articula con el SE-IT.

<sup>35</sup> Tiende a desarticularse fuertemente hacia atrás con la industria y los servicios (comercio, productivos y de reproducción social), la propia IE, aun cuando se articula con el SE-IT; mientras hacia delante se desarticula con los servicios (de reproducción social), pero se rearticula con la industria.

<sup>36</sup> Tiende a desarticularse importantemente hacia atrás con los servicios, la propia IE y la industria; mientras hacia delante con la propia IE, la industria y los servicios.

**Cuadro 3a**  
**Establecimientos productivos totales de la industria electrónica 2008**

ACTIVIDADES	Requisitos directos de insumos (A)						Requisitos directos e indirectos de insumos (A-A)*1						Coeficientes directos de entrega (E)						Coeficientes directos e indirectos de entrega (E-E)*1					
	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión
<b>INDUSTRIA ELECTRÓNICA</b>	<b>0.49</b>	<b>0.50</b>	<b>0.53</b>	<b>0.55</b>	<b>0.39</b>	<b>0.23</b>	<b>2.16</b>	<b>2.02</b>	<b>2.12</b>	<b>2.21</b>	<b>1.84</b>	<b>1.49</b>	<b>0.49</b>	<b>0.15</b>	<b>0.20</b>	<b>0.18</b>	<b>0.54</b>	<b>0.08</b>	<b>2.16</b>	<b>1.30</b>	<b>1.26</b>	<b>1.23</b>	<b>1.71</b>	<b>1.11</b>
Computadoras y equipo de oficina		0.09	0.05	0.03	0.04	0.02		1.15	0.10	0.09	0.08	0.05		0.05	0.02	0.01	0.10	0.00		1.05	0.01	0.02	0.12	0.01
Equipo de telecomunicaciones		0.06	0.17	0.07	0.08	0.02		0.15	1.29	0.19	0.17	0.06		0.04	0.10	0.02	0.16	0.01		0.06	1.12	0.03	0.21	0.01
Electrónica de consumo		0.05	0.04	0.19	0.03	0.01		0.11	0.11	1.30	0.08	0.04		0.04	0.06	0.14	0.22	0.02		0.06	0.09	1.17	0.30	0.03
Componentes y sensores/conductores		0.29	0.27	0.25	0.24	0.09		0.58	0.60	0.60	1.40	0.23		0.01	0.02	0.01	0.05	0.00		0.01	0.02	0.01	1.06	0.01
Instrumentos de precisión		0.01	0.01	0.01	0.01	0.09		0.02	0.02	0.03	0.02	1.11		0.01	0.00	0.00	0.02	0.05		0.01	0.01	0.00	0.03	1.05
SE-IT (en SE)	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.05</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.07</b>	<b>0.00</b>	<b>0.13</b>	<b>0.02</b>	<b>0.03</b>	<b>0.01</b>	<b>0.09</b>	<b>0.00</b>
Software y servicios de computación	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de telecomunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.07		0.01	0.02	0.03	0.00	0.09	0.00
Producción y distribución de contenido en medios masivos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agricultura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Industria	0.22	0.24	0.28	0.32	0.26	0.45	1.43	1.22	1.39	1.50	1.35	1.33	0.17	0.07	0.04	0.03	0.18	0.15	0.69	0.12	0.00	0.05	0.32	0.23
Servicios	0.06	0.08	0.07	0.03	0.10	0.07	0.37	0.39	0.41	0.37	0.41	0.34	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.03	0.15	0.03	0.02	0.02	0.06	0.06
Comercio	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.02	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02
Industria	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
Reproducción social	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02
Servicios relacionados con la generación de conocimiento	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios productivos	0.02	0.03	0.03	0.01	0.04	0.02	0.13	0.14	0.15	0.14	0.16	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
<b>ECONOMÍA TOTAL</b>	<b>0.87</b>	<b>0.83</b>	<b>0.90</b>	<b>0.91</b>	<b>0.86</b>	<b>0.76</b>	<b>4.00</b>	<b>3.66</b>	<b>3.97</b>	<b>4.13</b>	<b>3.65</b>	<b>3.19</b>	<b>0.73</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>	<b>0.23</b>	<b>0.80</b>	<b>0.27</b>	<b>3.12</b>	<b>1.37</b>	<b>1.39</b>	<b>1.31</b>	<b>2.18</b>	<b>1.40</b>

**Cuadro 3b**  
**Establecimientos productivos nacionales de la industria electrónica 2008**

ACTIVIDADES	Requisitos directos de insumos (A)						Requisitos directos e indirectos de insumos (A-A)*1						Coeficientes directos de entrega (E)						Coeficientes directos e indirectos de entrega (E-E)*1						Consumo Nacional PPT	Exportaciones PPT
	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión	INDUS-TRIA ELEC-TRÓNICA	Compu-tadores y equipo de oficina	Equipo de telecomun-icaciones	Electrónica de consu-mo	Componen-tes y sensores/conduc-tores	Instrumen-tos de precisión		
<b>INDUSTRIA ELECTRÓNICA</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>	<b>0.00</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.04</b>	<b>1.00</b>	<b>0.533%</b>	<b>97.02%</b>
Computadoras y equipo de oficina		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00		1.01	0.00	0.00	0.00	0.00		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00		1.01	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.104%</b>	<b>95.15%</b>
Equipo de telecomunicaciones		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	1.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00		0.00	1.00	0.00	0.02	0.00	<b>0.096%</b>	<b>97.63%</b>
Electrónica de consumo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	1.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.02	0.00		0.00	1.00	1.00	0.02	0.00	<b>1.011%</b>	<b>95.23%</b>
Componentes y sensores/conductores		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	1.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	<b>0.000%</b>	<b>94.93%</b>
Instrumentos de precisión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	<b>0.980%</b>	<b>95.30%</b>





dios masivos. Sólo componentes y semiconductores, y computadoras y equipo de oficina, están (poco) eslabonadas con la propia IE, la primera con eslabonamientos de cierta importancia hacia delante (0.04), mientras la segunda con eslabonamientos mínimos tanto hacia atrás como hacia delante, aun cuando existe una recursividad de cierta importancia ya sea en los requisitos directos e indirectos de insumos como en las entregas directas e indirectas a la IE para todas las ramas.

Por su parte, en los eslabonamientos hacia delante se observan tres perfiles de articulación: 1) particularmente con la IE, en donde es sensible a la demanda de equipo de telecomunicaciones y electrónica de consumo la rama de componentes y semiconductores, además de a la de la industria; 2) los servicios y el SE-IT, en donde son sensibles a la demanda de servicios de telecomunicaciones las ramas de equipo de telecomunicaciones y computadoras y equipo de oficina; y 3) principalmente con la industria y los servicios, por parte de instrumentos de precisión.

En general (sin distinguir la articulación externa de la interna), como es obvio, todos los grupos de productos están fuertemente eslabonados hacia atrás con la rama de componentes y semiconductores y con la industria, eslabonamientos en los que prevalecen casi exclusivamente (con la excepción muy menor de la industria) las importaciones, con importante recursividad de requisitos directos e indirectos de insumos de la IE y de la industria.

Por lo que se refiere a los eslabonamientos hacia delante, en general todos los grupos de productos son sensibles a la demanda generada por el crecimiento de las otras ramas de la IE, particularmente, como es obvio, los componentes y semiconductores, y, por el contrario, instrumentos de precisión es el menos articulado con las otras ramas. Asimismo, componentes y semiconductores, computadoras y equipo de oficina, equipo de telecomunicaciones y electrónica de consumo son sensibles a la demanda generada por el SE-IT y particularmente de los servicios de telecomunicaciones; aun cuando tanto respecto a la demanda generada por la IE, como por el SE-IT, se trata fundamentalmente de demanda externa provista por importaciones, con grados de recursividad en entregas directas e indirectas importantes para la IE.

Otro tanto ocurre con los eslabonamientos hacia delante con la industria por parte de todas las ramas, y con los servicios por parte de instrumentos de precisión, particularmente con el comercio y de reproducción social: la articulación con la industria y los servicios corresponden a demanda externa provista por importaciones con cierto grado de recursividad en entregas directas e indirectas.

Por consiguiente, potencialmente la IE tiene fuertes capacidades de articular y dinamizar el crecimiento, o de arrastre e impulso sobre el conjunto de la economía nacional, puesto que casi el 90% de su producción está constituida por capital constante o insumos que requieren de provisión por parte de otras actividades productivas, mientras casi el 75% de esa producción va dirigida al consumo intermedio de otras actividades; capacidades que, sin embargo, quedan bloquea-

das por los altos coeficientes de importación y exportación (77% y 98%, respectivamente), con lo que esas capacidades quedan fundamentalmente confinadas en las RPG asentadas en determinadas porciones regional o localmente, tanto en un sentido de demanda de componentes de capital constante provistas por otras actividades, como de oferta dirigida al consumo productivo de otras actividades eslabonadas, con la correspondiente tendencia a la articulación directa de esas escalas regionales y locales con la supranacionalidad de la globalización.

## V. La industria electrónica y su visión de futuro

Conforme a lo estudiado previamente se desprende que en el desarrollo mundial actual de la IE se delinearán tres visiones de futuro que pugnan por imponerse y prevalecer. La visión más de presente que de futuro correspondiente a la vía neoliberal de desarrollo que promueve el TLCAN, la cual consiste en una proyección de presente de carácter político-ideológico e institucional conforme a los requerimientos de la máxima expansión y valorización del nuevo capital financiero por sobre la expansión y valorización del capital productivo, basada en el dogma del libre juego de las fuerzas del mercado y el desmantelamiento y la fragmentación del espacio nacional, y encabezada por Estados Unidos como potencia hegemónica del orden mundial.

Por otra parte, está la visión de futuro implícita en la estrategia de desarrollo estatal en Jalisco centrada en el SE-IT, cuyo origen se deriva del desarrollo inicial de una IE regional, que se inscribe en la proyección internacional de un “desarrollismo neoliberal” articulado en torno a las asociaciones público-privadas, en donde el Estado funge como mero coordinador de los esfuerzos de cooperación y colaboración entre las empresas y las instituciones del sector científico-educativo (SC-E), que conforman un sistema “nacional” de innovación a partir del marco de la Triple Hélice, en tanto asociación público-privada para la innovación y el desarrollo tecnológico. Se trata de una visión que, sin romper con el dogma del libre juego de las fuerzas de mercado y la espacialidad “glocalizadora”, asigna al Estado un nuevo papel (pasivo) de coordinador de esfuerzos de los agentes e instituciones.

La gran importancia de esta visión de futuro radica en que surge de una autocrítica implícita de las instituciones internacionales, el propio gobierno de EEUU y los grupos transnacionalizados de capital productivo promotores del neoliberalismo; frente a su crisis, que alcanza un grado extremo con la crisis financiero-productiva global de 2007-2009 y sus secuelas actuales, en un intento por promover una nueva visión de futuro de salida a la crisis del neoliberalismo sin una verdadera ruptura con él. Es en esta visión en la que se ha inscrito el gobierno actual del país al impulsar un conjunto amplio de “reformas estructurales”.

Pero lo que la actual crisis del neoliberalismo expresa es que del capitalismo del conocimiento, como nueva fase de desarrollo del capitalismo, sólo se ha desarrollado su base tecnológica-productiva, sin que ésta haya podido encontrar proyección aún en una trama socio-espacial e institucional correspondiente a sus requerimientos (de desarrollo) políticos, ideológicos, culturales y espaciales, y, por tanto, en una forma histórica de Estado; habiéndose desarrollado hasta ahora bajo la envoltura predominante mundialmente de la vía neoliberal.

La nueva base tecnológica-productiva del capitalismo del conocimiento y la IE como parte de ella, conforme lo muestra la experiencia de los países escandinavos y en alguna medida la de los asiáticos, requiere de la formación de un ciclo interno de conocimiento que abarque al conjunto de la reproducción económica y social, lo que vuelve indispensables procesos de involucramiento y de inclusión sociales; así como de la articulación por los países, a partir de premisas nacionales, de la diferenciación y ubicación multiescalar competitiva de sus territorios en la división global del trabajo; todo ello contrario al dogma del libre mercado y la espacialidad “glocalizadora” del neoliberalismo (Ordóñez, 2009B).

De ello se desprende una tercera visión de futuro acorde con los requerimientos objetivos del subsiguiente despliegue de la nueva base tecnológico-productiva y la IE como parte de ella, que implica la necesidad de un nuevo accionar del Estado en la reproducción y el desarrollo económicos centrado en el aprendizaje y la inclusión sociales, como ejes de una estrategia nacional de desarrollo del capitalismo del conocimiento y la integración en la globalización como la dimensión espacial de aquél.

Ubicando a México en esa perspectiva, el Estado no podría constituir un mero coordinador de la acción de las empresas y las instituciones del SC-E, como en la experiencia regional de Jalisco, sino asumir un papel sumamente activo, creativo y promotor del desarrollo de la IE, con un accionar con las siguientes características:

- Intermediación de la integración en el mercado mundial y el TLCAN en relación con la reproducción y acumulación interna, y articulación (nacional) de la diferenciación y ubicación multiescalar del territorio en la división global del trabajo.
- Articulación del SC-E con la IE e inclusión social en el ciclo interno de conocimiento.
- Impulso al ascenso en las RPG de la IE y su articulación con eslabonamientos productivos internos que posibiliten la integración de la empresa nacional y particularmente las PyMEs, así como el desarrollo de propiedad intelectual propia, mediante procesos de aprendizaje e innovación.

- Desarrollo de una infraestructura informática y de las telecomunicaciones y su acceso y uso generalizado.
- Necesidad de impulso de la reproducción cognitiva, y, por tanto, física también, de la fuerza de trabajo, o el desarrollo del trabajo complejo<sup>37</sup>
- Promoción del surgimiento y desarrollo de sectores productivos claves dentro de la IE,<sup>38</sup> con efectos multiplicadores sobre la inversión y la producción, como el desarrollo de una industria de microprocesadores de uso específico o una industria nacional del software adaptada a las necesidades nacionales, regionales y locales.
- Aprovechamiento de las condiciones, formas sociales y escalas híbridas y específicas, en términos del alargamiento del ciclo de vida de productos maduros de la IE orientados a nichos específicos para generar rentas internacionales de aprendizaje (Dabat, Rivera & Sztulwark, 2007), o, en términos escalares, el desarrollo de regiones que integran procesos geoeconómicos combinados de EEUU y México más allá de los límites nacionales, como la región fronteriza norte.
- Provisión de una oferta creciente de productos de la IE a precios decrecientes que aseguren un ciclo de crecimiento en el cual la oferta dinamice a la demanda, lo cual se complementa con medidas que eviten perpetuar el monopolio “natural” y de aliento a la innovación tecnológica.<sup>39</sup>
- Proyectos y estrategias estatales espaciales de reconfiguración multiescalar de la organización institucional estatal y de su despliegue espacial para incidir en la reproducción económica-social y espacial, en términos de una re-jerarquización de las escalas en torno a la escala nacional reconfigurada con un nuevo dinamismo de las escalas subnacionales y nueva relación “de abajo-arriba”.

<sup>37</sup> O el llamado “capital humano”, esto es, el conjunto de conocimientos e ideas innovadoras desarrolladas en cualquier momento por los sujetos en las empresas, universidades y el gobierno, lo que supone la necesidad de inversión en educación, capacitación y salud, etc.

<sup>38</sup> Un sector es clave en tres sentidos: 1) tiene una contribución mayor en el progreso tecnológico que es central para el crecimiento a largo plazo; 2) cuenta con una tasa de retorno para los sujetos de la producción mayor que cualquier otra actividad económica; y 3) tiene efectos externos, como la aceleración de la innovación tecnológica, que benefician ampliamente al resto de la economía (Borrus y Stowsky, 1997: 9). Por ejemplo, las industria estadounidenses de la computación y del software surgieron y se desarrollaron gracias al subsidio del Estado al desarrollo tecnológico y la protección de la competencia externa (Flamm, 1993).

<sup>39</sup> Esto es, medidas que eviten que los productores con un monopolio “natural” en una generación de productos utilicen esa posición para retardar la innovación tecnológica o para asegurarse una posición sumamente ventajosa en la competencia de la siguiente generación de productos (De Long y Summers, 2000: 49).

Es esta visión de futuro la que podría hacer efectiva la capacidad (potencial) articuladora y dinamizadora del crecimiento de la IE, haciéndola portadora de una nueva espacialidad basada en el dinamismo regional-local pero articulado “de abajo-arriba” nacionalmente en el país.

## VI. Bibliografía

- Amin, A., & Cohendet, P. (2004). *Architectures of Knowledge*. London: Oxford University Press.
- Baily, M. N. (2000). *Macroeconomic Implantations of the New Economy*. U.S. BRIE - University of California Berkeley.
- Borras, M., & Stowsky, J. (1997). *Technology Policy and Economic Growth*. US BRIE - University of California Berkeley.
- Brenner, N. (2004). *New State Space: Urban Governance and Rescaling of Statehood*. London: Oxford University Press.
- Carrillo, J., & Hualde, A. (1997). Maquiladoras de tercera generación. El caso de Delphi- General Motors. *Comercio Exterior* 47 .
- COMTRADE. (s.f.). *UN COMTRADE*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2013, de <http://comtrade.un.org>
- Coriat, B. (1991). “El espíritu Toyota “ en *Pensar al revés: Trabajo y organización de la empresa japonesa*. México: Siglo XXI Editores.
- Dabat, A., & Ordóñez, S. (2009). *Revolución informática nuevo ciclo industrial e industria electrónica en México*. México: IIEc-UNAM-Casa Juan Pablos.
- \_\_\_\_\_, Ordóñez, S., & Rivera, A. (2005). Nueva fase de desarrollo del capitalismo, Estado y seguridad social: Elementos para la caracterización de México. En G. Mendizábal, *Apuntes multidisciplinares de seguridad social*. México: Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, UAEM.
- \_\_\_\_\_, Ordóñez, S., & Suárez. (2008). *El comercio mundial de productos electrónicos y eléctricos 1980-2004. Una aproximación estadística*. México: IIEc-UNAM.
- \_\_\_\_\_, Rivera Ríos, M. Á., & Sztulwark, S. (2007). Rentas económicas en el marco de la globalización: desarrollo y aprendizaje. Implicaciones para América Latina. *Problemas del Desarrollo Vol. 38, No 151 octubre-diciembre* .
- De Long, V. R., & H., S. L. (2000). *The ‘New Economy’: Background, Historical Perspective, Questions, and Speculations*, . US BRIE - University of California Berkeley.
- Fernández, V. R., & Alfaro, M. B. (2011). Ideas y políticas del desarrollo regional bajo variedades de capitalismo: contribuciones desde la periferia. *Revista Paranaense de Desenvolvimento No 120, 57-99*.
- Flamm, K. (1993). Measurement of DRAM Prices: Technology and Market Structure. En F. Murray F., M. Marilyn. E, & A. H. Young, *Price Measurements and Their Uses*. Chicago: University of Chicago Press.

FMI. *Balance of Payments*.

Foray, D. (2000). *Economics of Knowledge*. London: The MIT Press.

Hart, J. (2003). Consumer Electronics. En *Developing the Electronics Industry*. Washington D. C.

ITIF. (2009). *ITIF*. Obtenido de <http://www.itif.org/files/2009-atlantic-century.pdf>

Marx, K. (1894). *El Capital, Crítica de la Economía Política Tomo III*. México: FCE.

Medina, F. (2011). Ciencia Tecnología e Innovación: Importancia de la Industria de Alta Tecnología para el Estado de Jalisco. *XVI Congreso CANIETI Posicionamiento Global y Estratégico*. Puerto Vallarta.

Mertens, L. (1986). borrador, versión no corregida, inédito.

OCDE. (2001). *'Measuring the ICT Sector' Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*. París: OECD.

\_\_\_\_\_ (2004). *'Patents and innovation: Trends and policy challenges' Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*. París: OECD.

Ordóñez, S. (2013). Crisis global y procesos de innovación de base electrónica-informática en América Latina. En d. V. Carmen, *Ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo de México y América Latina Tomo II: Dinámica de innovación y aprendizaje en territorios y sectores productivos*. México: IIEc - UNAM.

\_\_\_\_\_ (2006). Crisis y reestructuración de la industria electrónica mundial y reconversión en México. *Comercio Exterior, vol 56, num 7. Bancomext*.

\_\_\_\_\_ (2009). El Capitalismo del conocimiento. La nueva división internacional del trabajo México. En A. Dabat, & J. Rodríguez, *Globalización y conocimiento. El nuevo entorno de desarrollo económico de México*. México: IIEc - UNAM, CRIM - UNAM y FE - UNAM.

\_\_\_\_\_ (2009). La crisis global actual y el sector electrónico informático. *Problemas de desarrollo, vol 40, No 158. UNAM*.

\_\_\_\_\_ (2004). Nueva fase de desarrollo y capitalismo del conocimiento: elementos teóricos. *Comercio Exterior vol 54, num 1, enero. Bancomext*.

\_\_\_\_\_, & Bouchaín, R. (2011). *Capitalismo del conocimiento e industria de servicios de telecomunicación en México*. México: IIIEC - UNAM.

\_\_\_\_\_, & Bouchaín, R. (2012). Contribución al desarrollo del sector electrónico informático y de las telecomunicaciones en México. En M. d. Rivera, *Crisis estructural y alternativas de desarrollo en México*. México: IIEc - UNAM.

Palacios Lara, J. (s.f.). Alianzas público - privadas y escalamiento industrial. El caso complejo de la alta tecnología de Jalisco, México. *Series y perspectivas, No 98. Unidad de Comercio Internacional e Industria*. CEPAL.

\_\_\_\_\_ (2001). *Production Networks and Industrial Clustering Electronic Manufacturing in Guadalajara*. Universidad de Guadalajara.

Peres Nuñez, W. (1990). Foreign Direct Investment and Industrial Development in Mexico. París: OECD.

- Peres Nuñez, W. (1991). *L'investissement direct international et l'industrialisation mexicaine*. En OCDE, *Études du Centre de Développement*. París: OECD.
- Powell, & Snellman. (2004). *The Knowledge Economy*. Annual Review of Sociology, No 30.
- Shatan, R. (2002). Régimen tributario de la industria maquiladora. *Comercio Exterior* 52, No 10, Bancomext .
- (SE), S. d. (2002). *Programa para la competitividad de la industria electrónica y de alta tecnología*. Obtenido de Secretaría de Economía: <http://www.economia.gob.mx/>
- \_\_\_\_\_ (2002). *Programa para la competitividad de la industria electrónica y de alta tecnología*. Obtenido de Secretaría de Economía: <http://www.economia.gob.mx/>
- USDC. (2000). *The Emerging Digital Economy*. New York: U.S. Department of Commerce.
- (UNIDO), U. N. (1994). *México*. Nueva York: UNIDO-ONU.
- (US-BEA), B. o. (s.f.). *U.S. Department of Commerce Bureau of Economic Analysis*. Obtenido de US- BEA: <http://www.bea.gov/>