



C U A D R O 1

## INDICADORES DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA RECONVERTIDA DE LA SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES, 1980-1997

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
PIB(ie)/PIB(tm) <sup>1</sup>	1.99	1.58	1.88	1.82	1.96	1.94	2.18	2.31	2.50	n.d.
Empleo(ie)/empleo(tm)	2.75	2.04	2.21	2.11	2.30	2.42	2.60	2.87	2.90	n.d.
Productividad (índice 1980 = 100)	100	113.25	138.86	147.06	152.33	149.30	166.22	161.32	165.00	n.d.
Salarios reales (índice 1980 = 100)	100	83.64	91.44	94.05	98.31	98.16	102.04	92.91	70.31	n.d.
Plusvalor (índice 1980 = 100)	1	1.3540	1.5186	1.5636	1.5495	1.5210	1.6290	1.7363	2.3500	n.d.
E/PIB(ie)	3.92	8.04	24.54	25.01	16.94	16.95	18.52	33.50	37.00	n.d.
I/PIB(ie)	53.38	88.71	200.73	244.78	257.22	237.63	241.99	242.49	343.50	n.d.
E(ie)/E(tm)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.66	3.30	3.38	4.49
I(ie)/I(tm)	2.62	4.22	5.35	5.46	5.46	5.37	5.33	5.00	5.50	n.d.
Balanza comercial <sup>2</sup>	-423	-461	-1 431	-1 843	-2 401	-2 412	-2 822	-1 897	-2 000	n.d.
Balanza comercial/PIB(ie)	-49.47	-80.67	-176.19	-219.78	-240.27	-220.67	-223.47	-208.99	-200.00	n.d.

1. ie = industria electrónica; tm = total de la manufactura; E = exportaciones; I = importaciones. 2. Millones de dólares.

Fuente: Elaboración propia a partir de E. Dussel, *Subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco en la década de los noventa*, CEPAL-GTZ, Santiago, Chile, 1998, e INEGI, Banco de Información Estadística <<http://dgenesyp.inegi.gob.mx/bie.html-ssi>>.

cial, lo que permitiría hablar de una nueva fase de desarrollo del capitalismo.<sup>4</sup>

De acuerdo con esa hipótesis básica el despliegue de la revolución tecnológica se traduciría en la formación de un nuevo ciclo industrial, en el que las industrias y los servicios productores de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) tenderían a convertirse en las nuevas ramas dinámicas e integradoras de la actividad económica,<sup>5</sup> a diferencia del capitalismo fordista-keynesiano, en que la industria del automóvil constituía la actividad integradora del complejo industrial formado por las ramas de maquinaria, acero, químicas, del petróleo y eléctrica, que constituían la base del crecimiento.

De las industrias y servicios productores de TIC la industria electrónica es un elemento básico, pues en términos generales puede considerarse como el conjunto de ramas que proporcionan los componentes del *hardware* de la industria de la computación, los equipos de comunicaciones y los artículos electrónicos de consumo generalizado.<sup>6</sup>

4. La aplicación social de la nueva tecnología de la informática y las comunicaciones revoluciona el modo de vida, y en este sentido la cultura, al poner al alcance directo de toda persona, con un medio electrónico de conexión a internet, información (escrita, en imagen o sonido), servicios y productos, así como la forma de interactuar con ellos de manera inmediata. Supone también el surgimiento de nuevos servicios y productos y nuevas formas de consumo *ad hoc* (por ejemplo, todo lo relacionado con la realidad virtual).

5. El Departamento de Comercio estadounidense clasifica las actividades productoras de TIC en los siguientes grupos: a] industrias del *hardware*; b] industrias de equipo de comunicaciones; c] industrias de servicios de *software*, y d] industrias de servicios de comunicaciones. En el caso de Estados Unidos, de 1990 a 1997 las industrias y servicios que hacen uso de TIC constituyen 48% en promedio del PIB. USDC, *The Emerging Digital Economy II*, junio de 1999.

6. No hay consenso sobre las actividades productivas incluidas en la industria electrónica. Antes de la aplicación tecnoproductiva de la revolución informática y de las comunicaciones se le consideraba

El nuevo ciclo industrial implica un cambio en el patrón de competencia, puesto que ésta ya no la controlan las empresas productoras del producto final, como sucedía en el fordismo (las empresas ensambladoras de automóviles), sino que se extiende a toda la cadena de valor. Consiste en la búsqueda de las empresas por imponer su conocimiento, traducido en estándar tecnológico, en cada uno de los eslabonamientos de la cadena de valor.<sup>7</sup> Lo anterior está estrechamente ligado al surgimiento de una nueva división del trabajo interindustrial, que se manifiesta en la tendencia a la proveeduría externa (*outsourcing*) de las empresas, lo cual ha dado como resultado la formación de empresas de OEM y ODM;<sup>8</sup> ello les permite buscar la valorización del conocimiento a base de separar el desarrollo de procesos o

comúnmente como la producción electrónica basada en la producción militar-espacial y la electrónica de consumo. En la actualidad algunos autores incluyen dentro del término al conjunto de ramas y servicios productores de TIC.

7. Borrus y Zysman denominan *wintelismo* al nuevo patrón de competencia, por oposición al fordismo, en el que la competencia se desarrolla principalmente entre las empresas ensambladoras, las cuales imponen sus estándares tecnológicos a los proveedores a lo largo de la cadena de valor. M. Borrus y J. Zysman, "Wintelism and the Changing Terms of Global Competition: Prototype of the Future", BRIE, Working Paper 96B, febrero de 1997.

8. Siglas en inglés de *original equipment manufacturing* y de *original design manufacturing*. El cambio consiste en que las empresas que originalmente producían el equipo y lo diseñaban (empresas OEM y ODM, respectivamente), ahora subcontratan la manufactura, para así concentrarse exclusivamente en el diseño del producto, la comercialización y la distribución de la marca. La manufactura se transfiere a nuevos subcontratistas manufactureros, los que establecen nuevas cadenas mercantiles con sus proveedores, incorporándose nuevos proveedores de servicios en todos los eslabonamientos de la cadena mercantil que proporcionan asistencia a las empresas de OEM-ODM, a los subcontratistas manufactureros o bien a los proveedores de estos últimos.

productos y la manufactura, lo que resulta en una reducción radical de los requerimientos de capital y de *know how* necesario para desarrollar la producción en gran escala y formular estrategias para los grandes mercados.

La búsqueda de valorización del conocimiento y la imposición de estándares tecnológicos a lo largo de la cadena de valor, las posibilidades tecnoeconómicas de la industria electrónica de fraccionar y deslocalizar espacialmente los múltiples eslabonamientos productivos que la caracterizan y la gran heterogeneidad del sector en materia de tecnología y calificación del trabajo de sus eslabonamientos productivos<sup>9</sup> determinan que el nuevo ciclo industrial presente la tendencia a una división internacional del trabajo cada vez más fina y a la formación de redes productivas internacionales. Lo anterior "abre" nuevos eslabonamientos de la cadena de valor a los países en desarrollo que están en posibilidades de proporcionar los procesos manufactureros y de servicios objeto de proveeduría externa o de relocalización internacional. Asimismo, estos países pueden acceder a nuevos mercados externos y a su vez subcontratar parte de los procesos manufactureros en empresas localizadas en terceros países, con el consiguiente desarrollo de la red productiva internacional.

Los elementos examinados sugieren que hay un nuevo marco teórico-histórico que justifica el estudio de la inserción internacional de la industria electrónica de México en la perspectiva de su integración en el nuevo ciclo industrial y de sus posibilidades de participar en la formación de eslabonamientos productivos más intensivos en valor agregado y conocimiento que redunden en una incorporación internacional más favorable.

### LA PARTICIPACIÓN INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA DE MÉXICO

La industria electrónica de sustitución de importaciones (segmento "no maquilador")<sup>10</sup> surgió en los años cuarenta, con la fabricación de aparatos de radio y sus partes. En los años cincuenta evolucionó hacia los televisores y sus partes, especializándose de este modo en la electrónica de consumo apenas a principios de los años ochenta.<sup>11</sup> Se trata, en general, de una típica industria de sustitución de importaciones con

9. En la producción de computadoras, por ejemplo, el ensamble final y los subensambles son operaciones simples, intensivas en trabajo no calificado; en cambio, la manufactura de los componentes (el disco duro, por ejemplo), el diseño del producto y los procesos constituyen operaciones complejas; la manufactura es intensiva en capital y el diseño lo es en trabajo altamente calificado.

10. En este trabajo se distingue entre los segmentos "de maquila" y "no maquilador" de la industria electrónica. Véase el apéndice metodológico.

11. En 1980 los artículos de consumo (aparatos de radio, televisores, material de sonido, discos y bandas magnéticas) constituían aproximadamente 50% de la oferta de la industria electrónica. OCDE, *L'investissement direct international et l'industrialisation mexicaine*, Pérez Núñez W., Études du Centre de Développement, París, 1991.

niveles elevados de integración nacional<sup>12</sup> y baja competitividad.

La excepción es la industria de telecomunicaciones, en particular el subsector de materiales y aparatos telefónicos, que a partir de la provisión de la demanda de Telmex<sup>13</sup> pudo desarrollar una capacidad de utilización tecnológica y de adaptación a las condiciones nacionales con un importante grado de integración nacional. Por su parte, el sector de máquinas de procesamiento informático surgió tardíamente (a finales de la década de los setenta) y su desarrollo tuvo lugar en el marco de la apertura comercial. Por su parte, en el segmento "de maquila" la industria electrónica constituye la rama principal, con una participación de 65.1% en 1975, la cual disminuyó a 61.5% en 1980.<sup>14</sup>

La apertura comercial tiene el efecto de "maquilizar" la industria de la electrónica de consumo; esto es, el antiguo segmento derivado de la sustitución de importaciones tiende a desaparecer y lo sustituye una nueva industria de ensamblaje de partes y componentes importados para reexportación con el régimen de maquila.<sup>15</sup> El sector de telecomunicaciones ha logrado mantenerse con un importante grado de integración nacional a partir del aprendizaje tecnológico y su adaptación a las condiciones del país, si bien gran parte de su producción se dirige al mercado interno. Finalmente, el sector de máquinas de procesamiento informático se convierte en una industria exportadora con cierto grado de integración nacional en equipos terminados, partes y componentes.

### La industria electrónica en los años noventa

En los años noventa se verifican tres fenómenos internacionales decisivos en el repunte del crecimiento y de las exportaciones de la industria electrónica a partir de la apertura comercial que se inició en la década anterior: el cambio en la división del trabajo interindustrial tendiente a valorizar el conocimiento contenido en la producción y a imponer estándares tecnológicos en la competencia, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y la crisis de los países del Sudeste Asiático.

El cambio en la división del trabajo interindustrial ha incrementado la internacionalización de las industrias y los servicios de TIC de Estados Unidos, lo cual acrecentó el fraccionamiento y la deslocalización internacional de la producción y los servicios. México es uno de los destinatarios debido a la cercanía geo-

—12. Los televisores en blanco y negro incorporan 95% de componentes producidos nacionalmente; los televisores en color entre 85 y 90 por ciento y el equipo audiovisual, 70%. *Ibid.*

13. Las empresas proveedoras de Telmex son Ericsson, Alcatel-Indetel y NEC. Ericsson desempeña un papel preponderante desde los años cincuenta. OCDE, *op. cit.*, ONUDI, México, 1994.

14. S. Ordóñez, *La contrainte externe dans le Mexique contemporain. L'industrialisation et le bloc historique*, tesis de doctorado, Université Paris VII-VIII, París, 1994.

15. El grado de integración de los componentes de fabricación nacional pasa de un rango de 85 a 90 por ciento a sólo 10% en 1988. OCDE, *op. cit.*

C U A D R O 2

## INDICADORES DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA DE MAQUILA, 1980-1998

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PIB(ie)/PIB(tm) <sup>1</sup>	62.74	45.03*	32.70	n.d.	n.d.	35.28	40.56	48.36	53.54	63.96	37.96
Empleo(ie) / empleo(tm)	58.05	47.60	36.90	35.22	35.11	34.89	36.23	36.36	35.11	34.61	34.09
Productividad (índice 1980=100)	100	110.00	121.75	122.5	115.25	111.95	116.53	137.75	126.93	126.93	130.26
Remuneraciones (índice 1980=100)	100	76.50	79.30	82.12	83.24	81.50	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Plusvalor (índice 1980=100)	1	1.4400	1.5350	1.4920	1.3846	1.3740	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
VA/I	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	24.50	22.67	17.20	16.26	17.61	20.25
I/PIB(ie)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	408.17	441.07	581.44	614.88	567.82	n.d.
I(ie)/I(tm)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	45.18	55.91	87.56	101.58	109.20	53.17

1. ie = industria electrónica; tm = total de la manufactura; E = exportaciones; VA = valor agregado; I = importaciones. a. Datos de 1986.

Fuente: elaboración propia a partir de INEGI, Banco de Información Estadística <<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/bie.html-ssi>>, y CEPAL, "México: la industria maquiladora", *Estudio e Informes de la CEPAL*, núm. 95, Santiago, Chile, agosto de 1996.

gráfica y a la apertura comercial que había tenido lugar. La firma del TLCAN incrementó el flujo de inversión hacia México y, adicionalmente, se inició un movimiento de relocalización de la industria instalada en el Sudeste Asiático, en busca de una integración industrial regional para abastecer al mercado estadounidense. Este proceso cobró mayor fuerza como consecuencia de la crisis del Sudeste Asiático en 1997, debido al incremento de los costos laborales y a la revaluación de las monedas de los países de la región que la antecedió.

En este entorno la industria electrónica reconvertida, a partir de su origen en el período de sustitución de importaciones (SI), sigue teniendo un escaso peso en la producción manufacturera total. El referido repunte de la producción y las exportaciones fue precedido por un momento de inflexión en el desarrollo de la industria hacia finales de los años ochenta e inicios de los noventa: se verifica un incremento notable de la productividad del trabajo, de los salarios y del plusvalor generado por la industria, lo cual coincide con un proceso de internacionalización que se traduce en un incremento de la parte proporcional exportada e importada respecto a la producción industrial. Sin embargo, la parte proporcional importada aumenta más rápidamente que la exportada, lo que trae consigo el incremento notable del déficit comercial industrial (véase el cuadro 1).

A partir de 1994 se observa el nuevo repunte industrial con las mismas características del precedente, pero de mayor intensidad: la productividad del trabajo alcanza su punto máximo, los salarios rebasan el nivel de 1980 y el plusvalor generado repunta también, disparándose posteriormente ante el nivel sostenido de la productividad, en combinación con la baja de los salarios reales, resultante de la devaluación del peso en 1995. Por su parte, la internacionalización se intensifica, con la diferencia de que las exportaciones presentan gran dinamismo, lo que conduce a una tendencia descendente del déficit comercial cuando menos hasta 1996. Sería posible que en el futuro este proceso se acompañara de una desaceleración de las importaciones, si la deslocalización industrial desde Asia entrañara una cierta integración regional de la industria.

Por su parte, la industria electrónica de maquila tiene un comportamiento inverso al segmento reconvertido de la SI en

tre finales de los años ochenta e inicios de los noventa (hasta 1994). La participación de la producción y el empleo disminuye, lo que coincide con la tendencia a la baja de la productividad, las remuneraciones y el plusvalor industrial generado (véase el cuadro 2).

A partir de 1994 se observa también un repunte de la participación de la industria en la producción y el empleo total, acompañado de una tendencia al incremento de la productividad del trabajo. Sin embargo, el coeficiente entre el valor agregado industrial y los insumos importados tiende a disminuir, lo que indicaría que tal repunte proviene de las actividades con menor contenido de valor agregado, esto es, más intensivas en fuerza de trabajo no calificada y menos intensivas en capital. Lo anterior, sin embargo, no constituye una tendencia general de la industria maquiladora, puesto que en el período su coeficiente entre el valor agregado y los insumos importados se mantiene en alrededor de 30 por ciento.<sup>16</sup>

En consecuencia, en ambos segmentos industriales se elevan la producción y las exportaciones a inicios de los años noventa, correspondiéndole el incremento al segmento de maquila de menor contenido de valor agregado, lo cual podría indicar que en la industria electrónica hay una diferenciación entre un segmento que tiende a ser menos deficitario —y, en consecuencia, a integrar localmente un mayor contenido de valor agregado— y otro que desarrolla procesos de menor contenido de valor agregado. Por su parte, las exportaciones electrónicas se recuperan de manera sostenida a partir de 1992, por lo que el incremento de la producción se debería al aumento previo de las exportaciones.

Lo anterior coincide con un repunte, a partir de 1992, de las importaciones estadounidenses de productos y servicios de las industrias y servicios productores de TIC, así como con el déficit comercial de esa economía debido al incremento de

16. La productividad de la industria electrónica maquiladora es mayor que la del total (en 1996 y 1997 en rangos de entre 60 y 90 por ciento). INEGI, *Banco de Información Estadística* (BDI), <<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/BIE.HTML-SSI>>.

su proceso de internacionalización.<sup>17</sup> De esta manera, el incremento inicial de las exportaciones mexicanas obedece a un aumento de la demanda y no al desplazamiento de las realizadas por los países asiáticos: las ventas externas de Corea del Sur, Singapur, Tailandia y Malasia también se aceleran a partir de 1992 y no disminuyen su ritmo de crecimiento sino hasta 1996 y 1997, verificándose una contracción en 1998.

En este entorno, las exportaciones del segmento reconvertido de la SI alcanzan un crecimiento anual mayor que el de la industria automovilística a partir de 1994, tendencia que sólo se interrumpe en 1995; en 1997 las ventas al exterior de los dos segmentos industriales (SI y de maquila) representaron alrededor de 28% del total manufacturero (véase el cuadro 3).<sup>18</sup>

C U A D R O 3

CRECIMIENTO ANUAL DE LAS EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA

Ramas	1994	1995	1996	1997	1998
	N/M Total				
Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos	41.4	23.1	15.2	19.9	36.7
Industria automovilística	21.6	21.2	46.2	39.7	34.9
	31.8	4.3	5.8	8.2	7.9

N/M = no maquiladora

Fuente: BM-IA

La industria electrónica reconvertida de la sustitución de importaciones

El sector de máquinas de procesamiento informático (MPI) aumenta de manera notable su participación en la rama 54, de equipos y aparatos electrónicos, mientras los demás sectores mantienen su participación, aunque a partir de 1997 se registra un ligero repunte en las telecomunicaciones (TLCS). El sector de MPI cuenta con la productividad mayor en sus dos formas (producto por horas trabajadas, P/H, y producto por trabajador, P/T), seguido por el de las telecomunicaciones y, finalmente, por el de la electrónica de consumo (EC). (Véase el apéndice.)

No sólo el P/H y el P/T son mayores en términos absolutos en el sector de MPI, sino que en éste el P/T es relativamente mayor que en el resto de los sectores en relación con el P/H, lo que podría indicar que para el sector de MPI es más importante la com-

17. En los años noventa las exportaciones del sector eléctrico-informático (SE-I) de Estados Unidos crecieron a una tasa anual de 9.5% y las importaciones a una de 12.3%, con lo que el déficit comercial se incrementó de 11 500 millones de dólares en 1990 a 65 900 millones en 1999. Los superávits en equipo periférico de computación y de computadoras se convirtieron en déficit en 1994 y en 1999, respectivamente. USDC, *Digital Economy...*, op. cit.

18. INEGI, *Banco de Información Estadística*.

binación de los métodos modernos para incrementar la productividad aparente del trabajo —como la introducción de tecnología avanzada y nuevas formas de organización del trabajo— con los métodos antiguos, como la extensión de la jornada laboral (horas extras). (Véanse las gráficas 1 y 2.) En materia salarial se presenta la misma estratificación de los sectores que en la productividad, si bien los diferenciales son notablemente menores (véase la gráfica 3).

Al contrario que la productividad, los salarios tienden a disminuir, especialmente en los sectores de MPI y de EC. En las prestaciones sociales (salario indirecto) el sector de TLCS tiene el ni-

G R Á F I C A 1

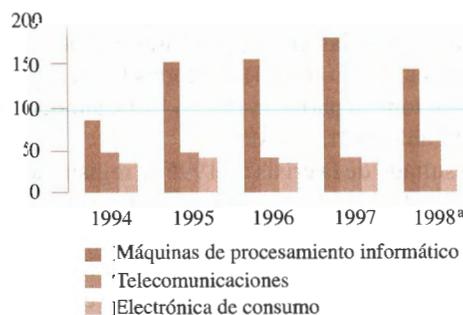
PRODUCTO POR MILES DE HORAS/HOMBRE TRABAJADAS, 1994-1998 (MILES DE PESOS DE 1993; PROMEDIO MENSUAL)



a. Datos preliminares enero-mayo. Fuente: INEGI, Banco de Información Estadística (BDI) <http://dgenesyp.inegi.gob.mx/BIE.HTML-SSI>.

G R Á F I C A 2

PRODUCTO POR TRABAJADOR, 1994-1998 (MILES DE PESOS DE 1993; PROMEDIO MENSUAL)



a. Datos preliminares enero-mayo. Fuente: INEGI, Banco de Información Estadística (BDI) <http://dgenesyp.inegi.gob.mx/BIE.HTML-SSI>.

G R Á F I C A 3

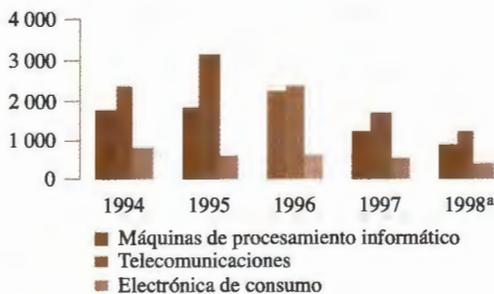
## SALARIOS PROMEDIO MENSUALES, 1994-1998 (PESOS DE 1993)



a. Datos preliminares enero-mayo.  
Fuente: INEGI, Banco de Información Estadística (BDI)  
<<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/BIE.HTML-SSI>>.

G R Á F I C A 4

## PRESTACIONES PROMEDIO MENSUALES, 1994-1998 (PESOS DE 1993)



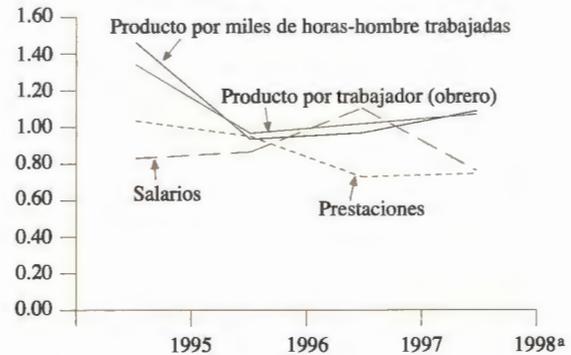
a. Datos preliminares enero-mayo.  
Fuente: INEGI, Banco de Información Estadística (BDI)  
<<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/BIE.HTML-SSI>>.

vel más alto, seguido por el de MPI y el último lugar toca al de EC, siendo el diferencial entre los sectores mucho mayor que en los salarios (véase la gráfica 4). En todos los sectores disminuyen las prestaciones a partir de 1995 o 1996, aunque de manera muy considerable en TLCS y MPI.

Como resultado de la crisis de 1995 se registra una caída de la productividad en sus dos formas (P/H y P/T). A partir de 1997 vuelve a aumentar, pero mayormente en el P/T hasta 1998, cuando la relación parece comenzar a invertirse, lo que indicaría que para contrarrestar los efectos de la crisis las empresas electrónicas alargan la jornada laboral (horas extras u otras formas) e intensifican el trabajo. En el mismo sentido debe interpretarse la disminución de los salarios y de las prestaciones sociales (véase la gráfica 5).

G R Á F I C A 5

## VARIACIÓN ANUAL DE LA PRODUCTIVIDAD, LOS SALARIOS Y LAS PRESTACIONES, 1995-1998 (PORCENTAJES)



a. Datos preliminares enero-mayo.  
Fuente: INEGI, Banco de Información Estadística (BDI)  
<<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/BIE.HTML-SSI>>.

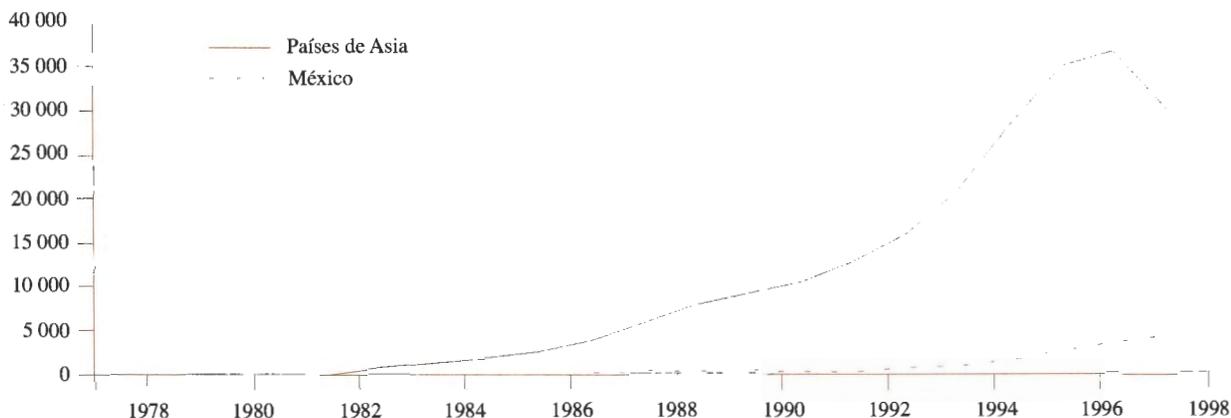
## El sector de maquinaria para procesamiento informático

El sector de MPI registra el crecimiento más acelerado de la rama, así como la productividad del trabajo y el nivel salarial más altos. Por el contrario, las prestaciones sociales son inferiores a las del sector de TLCS. El de MPI se concentra geográficamente en torno a Guadalajara, lo cual posiblemente se deba a que en 1975 ahí se instaló la IBM.<sup>19</sup> En 1985 esta empresa funda una nueva planta con 100% de capital extranjero, como parte de la transición del ensamble de máquinas de escribir electrónicas a la producción de equipo y maquinaria de procesamiento informático que tiene lugar en los años ochenta. Con ello produjo un efecto de arrastre entre sus proveedores, en primera instancia, y de imitación entre otras empresas, primero de OEM y luego de ODM, con el consecuente efecto multiplicador sobre la inversión.<sup>20</sup>

19. La IBM se instaló en la Ciudad de México en 1957 y posteriormente se relocizó en Guadalajara, haciendo uso de los incentivos fiscales de la política de descentralización industrial llevada a cabo por el gobierno federal en los años sesenta y setenta. E. Dussel, *Subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco en la década de los noventa*, CEPAL-GTZ, Santiago, Chile, 1998. "Es Jalisco un 'Valle del Silicio'", *Reforma*, sección Interfase, 30 de noviembre de 1998.

20. Entre las razones de las empresas para localizarse en Guadalajara se encuentran: a) la disponibilidad de fuerza de trabajo de bajo costo y calificada, y de universidades y centros educativos con especialización en ingeniería; b) una cultura artesanal importante para el ensamble de productos; c) buena ubicación geográfica (cercanía de aeropuerto y puertos internacionales) y proximidad con Estados Unidos, y d) calidad de vida de la ciudad de Guadalajara. E. Dussel, *op. cit.*, y "Es Jalisco...", *op. cit.*

G R Á F I C O 6

EXPORTACIONES DE EQUIPO DE CÓMPUTO DE MÉXICO Y CUATRO PAÍSES DE ASIA,<sup>1</sup> 1978-1998 (MILLONES DE DÓLARES)

1. Exportaciones sumadas de Corea, Tailandia, Malasia y Singapur.  
Fuente: ONU, *International Trade Statistics*, varios años.

En los años noventa coinciden cuatro procesos importantes para el desarrollo del sector: a) la internacionalización del sector electrónico-informático (SE-I) de Estados Unidos y el incremento de las importaciones; b) la relocalización de empresas de Asia en México, pero de manera particularmente importante en Guadalajara;<sup>21</sup> c) el paso de los procesos de subensamble y ensamble de partes y componentes al de diseño y manufactura de productos,<sup>22</sup> y la subcontratación de la manufactura por las empresas de OEM y ODM, y d) el interés de las empresas por América Latina y Europa como mercados importantes de exportación, además del estadounidense.<sup>23</sup>

En este proceso, el tránsito del subensamble y del ensamble a la manufactura implica un ascenso en la división del trabajo de la industria electrónica mundial que requiere de fuerza de trabajo más calificada, particularmente en los procesos de manufactura compleja.<sup>24</sup> Más importante aún es el diseño de pro-

ducto y la producción de *software* que realizan las empresas de OEM-ODM porque constituyen actividades con alto contenido de valor agregado que requieren de trabajo complejo.<sup>25</sup>

En cuanto a la formación de redes productivas, algunas empresas nacionales han logrado incorporarse como subcontratistas manufactureros,<sup>26</sup> aun cuando lo más común es que las empresas de OEM y ODM arrastren a sus subcontratistas internacionales.

El subsector de semiconductores está compuesto por sólo tres empresas cuya producción se exporta.<sup>27</sup> A partir de 1992 las

trabajo con un nivel educativo mínimo de preparatoria y cuando menos dos semanas de capacitación. Hay diferentes estrategias de subcontratación: mientras la Hewlett Packard subcontrata la manufactura en el exterior de sus instalaciones, la IBM lo hace en el interior (entrevistas con las gerencias de ambas empresas, 1999).

25. La Hewlett Packard realiza el diseño de las impresoras láser de alta velocidad y la IBM produce el *software* operativo. En el proyecto de la primera se busca hacer de México un país que atraiga inversiones de alto contenido tecnológico; en cambio, el director general de la IBM considera que los ingenieros mexicanos tienen la ventaja de la afinidad cultural con Estados Unidos en relación con los ingenieros hindúes y chinos en el diseño de *software* (entrevistas con las gerencias de ambas empresas, 1999).

26. La empresa mexicana Ureblock (productora de colchones y muebles) se convirtió en proveedora de empaques para el subcontratista manufacturero de la IBM (entrevistas con las gerencias, 1999).

27. Intel (microprocesadores) y Motorola (*wafers*) se localizan en Guadalajara, y Texas Instruments (encapsulado de *chips*) en Aguascalientes. USDC, <<http://napoleon.ic.gc.ca/ict/ict-tcs.nsf/vhtml/TTC-E.html>>.

21. En Guadalajara se instalaron 265 empresas asiáticas en 1996 y 1997 <BANCOMEXT-[http://businessline.gob.mx/sectorial/elec\\_](http://businessline.gob.mx/sectorial/elec_)>.

22. Los principales productos son: computadoras (PC y *laptops*), impresoras, discos flexibles, teclados, discos compactos, semiconductores y arneses, conectores y cables. E. Dussel, *op. cit.*, y "Es Jalisco...", *op. cit.*

23. De las exportaciones de la industria electrónica de Jalisco, 49% se dirige a Estados Unidos, 18% a Europa y 12% a América Latina. La Hewlett-Packard se convierte en un centro de distribución para América Latina a partir de 1994, mientras que la IBM es el único productor (mediante subcontratista) de *laptops* en América Latina, las cuales distribuye en todo el continente (entrevistas con las gerencias de ambas empresas, 1999).

24. Por ejemplo, en algunas áreas de la fabricación de la cabeza del lector de disco duro que lleva a cabo la IBM se emplea fuerza de

ventas externas se incrementan de modo notable, como sucede también con el conjunto de las que efectúa la industria electrónica; en consecuencia, no hay un desplazamiento de las exportaciones asiáticas de semiconductores previa a la crisis de esa región.

La demanda interna de semiconductores se desglosa de la siguiente manera: MPI (32%), EC (32%), automóviles (18%), equipo industrial (11%) y TLC (7%). Ésta se provee en su totalidad con importaciones de Estados Unidos (40%), Japón (30%), Taiwan y China (7%),<sup>28</sup> hay además una especialización en el mercado, por lo que las importaciones provenientes de Estados Unidos son para el sector de MPI, y las provenientes de Japón se dirigen al de EC.

Las exportaciones del sector cobran dinamismo un poco después que las del conjunto de la industria (a partir de 1993) y se registra un desplazamiento de las ventas externas asiáticas durante la crisis de la región (véase la gráfica 6).

### *El sector de telecomunicaciones*

El sector de telecomunicaciones tiene niveles de productividad intermedios respecto al resto de los sectores, acercándose más al de EC que al de MPI. Su situación en cuanto al nivel salarial es también intermedia pero se aproxima más al del sector de MPI. En cambio, las prestaciones sociales del sector son superiores a las de los demás.

El sector se concentra geográficamente en Guadalajara y en su desarrollo reciente confluyen la revolución tecnológica de las telecomunicaciones, los cambios en las condiciones de la competencia interna en el sector, así como el incremento en las importaciones de Estados Unidos y la deslocalización de la industria desde Asia, como se señaló.

La revolución tecnológica del sector ha permitido la apertura de nuevos servicios, como la telefonía inalámbrica, la radiocalización, el monitoreo por satélite, la transmisión de datos y de video, lo cual, a su vez, ha incrementado la demanda de equipos de telecomunicaciones, lo que se traduce en una tendencia a una nueva integración horizontal de los nuevos servicios por las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones.

Los cambios en las condiciones de la competencia interna son resultado de la privatización de Telmex, la cual entraña la modernización de la infraestructura de telecomunicaciones, la apertura a la competencia de la provisión demandada por la empresa y la apertura del mercado de larga distancia a la competencia externa. La modernización infraestructural implicó un aumento significativo de las líneas telefónicas, la introducción de cables de fibra óptica, el mayor uso de satélites, la construcción de nuevos centros de interconexión digital y de estaciones de relevo, lo cual derivó en un aumento en la demanda de equipos de telecomunicaciones.<sup>29</sup> En el

28. Se trata de un mercado de 150 a 200 millones de dólares. USDC, <<http://napoleon.ic.gc.ca/ict/ict-ttcs.nsf/vhtml/TTC-E.html>>.

29. Como resultado de este proceso el anticuado sistema de teléfonos y telecomunicaciones se transformó en pocos años, poniendo-

el mismo sentido incide la apertura del mercado de larga distancia, debido al incremento de la competencia y a los nuevos proyectos de inversión que ello genera.<sup>30</sup>

Por su parte, al abrir su provisión a la competencia, Telmex atrajo la inversión de nuevas empresas, extranjeras y nacionales,<sup>31</sup> con lo que la oferta de productos se diversificó.<sup>32</sup> En consecuencia, la industria de equipo de telecomunicaciones ha sido la más dinámica en el país en los últimos años y se calcula que la demanda del sector es de 7 700 millones de dólares.

En el subsector de fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos para comunicación, transmisión y señalización (productos finales) se ha verificado un proceso de ascenso en los eslabonamientos productivos del SE-I mundial, puesto que ahí se efectúan todas las operaciones manufactureras de la cadena de valor: ensamble de tarjetas impresas, manufactura de aparatos telefónicos y diseño de productos. Sin embargo, lo anterior no responde al desarrollo de la nueva división del trabajo interindustrial del SE-I mundial en el sector, sino a la tendencia a la integración vertical en la empresa de varios niveles de eslabonamientos productivos.<sup>33</sup>

El subsector de productos finales tiene un nivel de productividad en sus dos formas muy superior al del subsector de partes y componentes (P/H promedio en 1994-1998 de 495 y P/T de 78.72, contra 71.48 y 13, respectivamente), salarios superiores (932.21 pesos, contra 841.16) y mayores prestaciones sociales (3 565.05 pesos, contra 775.95). De este subsector procede la producción de teléfonos alámbricos e inalámbricos, de la cual se exporta aproximadamente la mitad (3.7 millones de dólares),<sup>34</sup> efectuándose importaciones de Estados Unidos (28%), Japón (25.5%), Francia (10%), Malasia (8.4%), China (7%), Alemania (6.4%), Suecia (5.4%), Taiwan (1.6%), Tailandia (1.5%) y otros países (6.6%).

En consecuencia, el subsector de productos finales es moderno, mientras que el de partes y componentes se encuentra atrasado, lo que implica la oportunidad de desarrollar el sector a partir de la modernización y la integración del subsector proveedor de partes y componentes.

se casi a la par del de los países más industrializados en cuanto a la tecnología empleada. ONUDI, *op. cit.*

30. Las cinco nuevas compañías telefónicas en operación para brindar servicio telefónico público (de 11 concesionadas) originalmente planeaban instalar 80 000 teléfonos públicos con un costo de 900 millones de dólares (USDC, <<http://napoleon.ic.gc.ca/ict/ict-ttcs.nsf/vhtml/TTC-E.html>>).

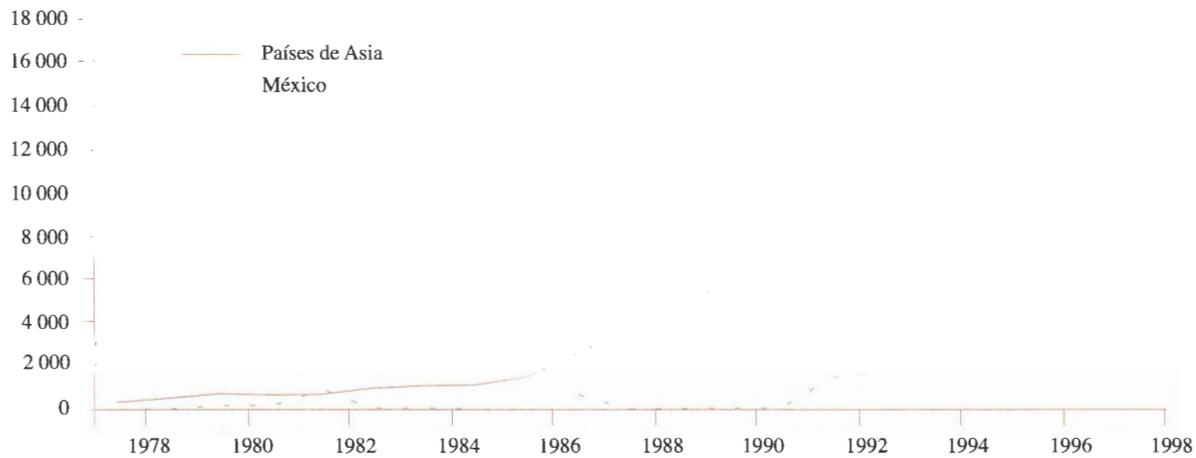
31. Como Alcatel, AT&T, Northern Telecom y una filial del Grupo Carso, convertida en importante productora de *hardware* de telecomunicaciones estándar. ONUDI, *op. cit.*

32. Los principales productos son: a) teléfonos (alámbricos e inalámbricos) y celulares; b) contestadoras de teléfonos, y c) *beepers*.

33. En Lucent Technologies, por ejemplo, se lleva a cabo el ensamble de las tarjetas impresas, la inyección de plástico para producir teléfonos inalámbricos y el diseño de los mismos (entrevista con la gerencia, 1999).

34. En 1998 la producción fue de alrededor de 8 millones de dólares (USDC, <<http://napoleon.ic.gc.ca/ict/ict-ttcs.nsf/vhtml/TTC-E.html>>).

G R Á F I C O 7

EXPORTACIONES DE EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO Y CUATRO PAÍSES DE ASIA,<sup>1</sup> 1978-1998 (MILLONES DE DÓLARES)

1. Exportaciones sumadas de Corea, Tailandia, Malasia y Singapur.  
Fuente: ONU, *International Trade Statistics*, varios años.

Para el conjunto de la industria las exportaciones del sector cobran dinamismo a partir de 1992, gracias al incremento de las importaciones del SE-I de Estados Unidos, así como al claro proceso de desplazamiento de las exportaciones asiáticas a partir de la crisis de la región, lo que se traduce en que las exportaciones sectoriales alcanzan un monto ligeramente superior al del sector de MPI en 1998 (véase la gráfica 7).

#### *El sector de electrónica de consumo*

El sector de electrónica de consumo es el de menor productividad en sus dos formas y paga salarios y prestaciones más bajos. Esto podría indicar que realiza fundamentalmente operaciones de ensamble. En materia de prestaciones, llama la atención el gran diferencial en su nivel salarial respecto al resto de los sectores, lo que indicaría la existencia de una débil organización sindical.

El sector se concentra geográficamente en la frontera norte, es decir, en Tijuana y Mexicali (Baja California), San Luis Río Colorado (Sonora), Ciudad Juárez (Chihuahua) y Reynosa (Tamaulipas). El desmantelamiento del antiguo sector de EC de la SI y la formación de una nueva industria de maquila-ensamble condujo a que se asentara en la región norte, por su cercanía con el mercado estadounidense. A éste se dirige 95% de las exportaciones de televisores en color, principal producto del sector, lo que indica una especialización productiva tal que en 1997 México proveía 20% de los televisores ensamblados en todo el mundo. Por tanto, las alterna-

tivas de desarrollo del sector podrían incluir la integración de un subsector proveedor de partes y componentes, el paso del ensamble a la manufactura y la diversificación productiva.<sup>35</sup>

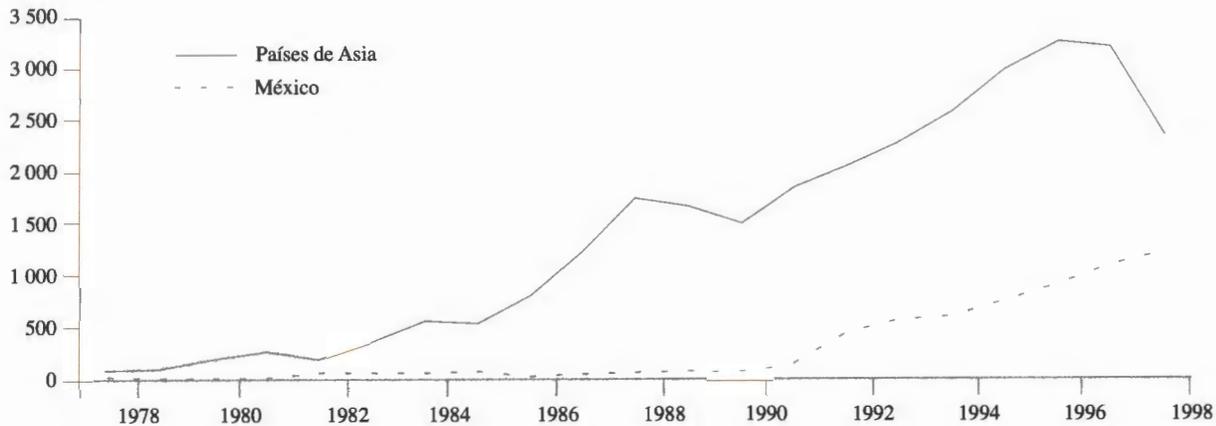
El subsector de productos finales tiene una productividad en sus dos formas muy superior a la del de partes y componentes (P/H promedio en 1994-1998 de 278.35, y P/T de 51.95, contra 78.25 y 13.42, respectivamente). En este último, en cambio, los salarios y las prestaciones son superiores (843.92 y 657.23 pesos, contra 633.12 y 529.99 pesos, respectivamente), lo que podría indicar que este subsector es el remanente de la antigua industria de SI, debido a la baja productividad y a las condiciones de contratación de la fuerza de trabajo que asegura salarios relativamente altos.

La productividad del subsector de partes y componentes se mantiene a lo largo del período, a diferencia de la del de productos finales, que disminuye; en cambio, en ambos los salarios y las prestaciones se reducen; estas últimas caen de manera más acentuada en el de partes y componentes.

Al igual que la industria en su conjunto las exportaciones del sector se aceleran a partir de 1992 como resultado, una vez más, de las mayores importaciones del SE-I de Estados Unidos; posteriormente se observa un claro desplazamiento de las exportaciones asiáticas en favor de México, a raíz de la crisis en aquella región. No obstante, el monto de las exportaciones del

35. La diversificación podría incluir productos como videocámaras, reproductores de videodiscos, sistemas de audio, reproductores de discos compactos, grabadoras y reproductoras. Bancomext, <<http://www.businessline.gob.mx/>>.

G R Á F I C O A 8

EXPORTACIONES DE APARATOS DE USO DOMÉSTICO DE MÉXICO Y CUATRO PAÍSES DE ASIA,<sup>1</sup> 1978-1998. (MILLONES DE DÓLARES)

1. Exportaciones sumadas de Corea, Tailandia, Malasia y Singapur.  
Fuente: ONU, *International Trade Statistics*, varios años.

sector es de alrededor de 20% de las correspondientes a TLCS y MPI (véase la gráfica 8).

En suma, el sector de mayor desarrollo es el de MPI, pues su nivel de productividad y de salarios es más elevado, ha evolucionado hacia formas de ascenso industrial en la división internacional del trabajo del SE-I, que incluyen eslabonamientos de manufactura compleja, diseño de producto y la producción de *software*, además de procesos incipientes de incorporación de empresas nacionales en la red productiva internacional. Ello es resultado del despliegue en el sector de la nueva división del trabajo interindustrial.

En segundo lugar se encuentra el sector de TLCS que tiene un nivel intermedio de productividad y de salarios, aunque el más elevado de salarios indirectos (su desarrollo es más cercano a MPI que a EC). Ahí también ha tenido lugar un proceso de ascenso industrial, hacia la manufactura de aparatos telefónicos y el diseño de productos, aun cuando tal proceso parece obedecer más a una tendencia a la integración vertical en la empresa de varios niveles de eslabonamientos productivos que al despliegue en el sector de la nueva división del trabajo interindustrial.

El sector de menor desarrollo es el de EC, por sus niveles más bajos de productividad y de salarios directos e indirectos. Ahí se llevan a cabo procesos de ensamble para la reexportación (maquila) y se ha desarrollado una alta especialización en el ensamble de televisores.

### La industria electrónica de maquila

El sector predominante en la industria electrónica de maquila es el de materiales y accesorios eléctricos y electrónicos (MA),

cuya participación en el valor agregado (VA) y en el empleo totales aumenta en el período 1993-1998, a diferencia del sector de ensamble de maquinaria, equipos, aparatos y artículos eléctricos y electrónicos (MEA), que reduce su participación (véase el cuadro 4).

Los dos sectores incrementan su contribución en los insumos importados totales debido a que su coeficiente de VA sobre insumos importados disminuye, lo que indicaría el incremento de las actividades de ensamble intensivas en fuerza de trabajo en detrimento de las intensivas en capital. Ello se verifica con mayor intensidad en el sector de MEA, el cual es, sin embargo, el de mayor productividad (VA/personal ocupado) y en el que ésta se incrementa más en el período (sin que los aumentos sean significativos), al igual que los salarios.

Por consiguiente, la pérdida de importancia del sector de MEA en la industria electrónica de maquila confirma la tendencia al aumento de peso de los procesos de ensamble intensivos en fuerza de trabajo posterior a 1994, por lo que el desarrollo reciente de la industria de maquila se parecería al del subsector de EC del segmento industrial reconvertido de la SI.

Hay entonces una tendencia a la diferenciación del desarrollo de la industria electrónica, en la que se registran procesos de ascenso industrial, diversificación de la producción e incorporación incipiente de empresas nacionales a la red productiva internacional en los subsectores de MPI y TLCS del segmento industrial reconvertido de la SI; los procesos de ensamble intensivos en fuerza de trabajo y altamente especializados en determinados productos perduran y se intensifican en el subsector de EC del segmento industrial reconvertido de la SI y en la industria de maquila.

C U A D R O 4

SECTORES DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA DE MAQUILA<sup>1</sup>

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<i>Materiales y accesorios</i>						
Valor agregado total (%)	24.48	27.95	33.21	37.3	44.42	27.35
Personal total (%)	24.23	25.29	25.41	25.6	25.07	25.09
Insumos importados totales (%)	32.96	41.2	66.47	75.26	79.02	37.71
Valor agregado/insumos importados	23.3	21.21	15.56	15.29	17.03	20.57
Valor agregado/personal ocupado	2.68	2.74	3.22	2.81	2.87	3.01
Participación sueldos y salarios en el valor agregado	58.03	58.03	52.31	52.41	53.34	51.71
Índice de productividad respecto al total	1.01	1.11	1.31	1.46	1.77	1.09
Índice salarial respecto al total	1.04	0.93	0.81	0.74	0.63	1.03
<i>Ensamble de maquinaria, equipos, aparatos y artículos</i>						
Valor agregado total (%)	10.8	12.61	15.15	16.24	19.07	10.62
Personal total (%)	10.66	10.94	10.95	9.51	9.54	9
Insumos importados totales (%)	12.22	14.72	21.09	26.32	30.18	15.46
Valor agregado/insumos importados	27.74	26.77	22.38	19.04	19.14	19.48
Valor agregado/personal ocupado	2.69	2.86	3.41	3.3	3.24	3.26
Participación sueldos y salarios en el valor agregado	62.24	60.16	51.51	48.9	50.64	53.57
Índice de productividad respecto al total	1.01	1.15	1.38	1.71	2	1.18
Índice salarial respecto al total	1.12	0.97	0.8	0.69	0.59	1.07

1. Cálculos realizados en pesos de 1993.

Fuente: elaboración propia a partir de INEGI, Banco de Información Estadística <<http://dgenesyp.inegi.gob.mx/BIE.HTML-SSI>>.

## CONCLUSIÓN

En el reciente desarrollo de la industria electrónica en México, desde el punto de vista de su inserción internacional, inciden los siguientes aspectos: a] el cambio en la división internacional e interindustrial del trabajo orientado a valorizar el conocimiento contenido en la producción y a imponer estándares tecnológicos a la competencia; b] el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, y c] la crisis de los países del Sudeste Asiático. Lo anterior coincide con el desarrollo endógeno previo de la industria, la apertura comercial, la privatización de Telmex y la desregulación de las telecomunicaciones, dando como resultado un repunte inicial en las exportaciones y, posteriormente, en la producción de la industria electrónica en su conjunto. Ese proceso se acompaña de una tendencia a la disminución del déficit comercial del segmento derivado de la SI y de un superávit de la industria electrónica en su conjunto (véase la gráfica 9).

Este desarrollo implica un proceso de ascenso industrial en la división internacional del trabajo de la industria electrónica que conduce a una diferenciación de la industria nacional en un segmento conformado por los sectores de máquinas de procesamiento informático y de equipo de telecomunicaciones, que tiende a integrar un mayor contenido de valor agregado mediante el desarrollo de procesos de manufactura compleja, el diseño de producto o la producción de *software*, y otro segmento constituido por la electrónica de consumo, que desarrolla procesos de menor contenido de valor agregado, fundamentalmente de ensamble para la reexportación. Lo anterior se corresponde con niveles notablemente mayores en productividad, salarios y prestaciones en los sectores de

MPI y TLCS, en relación con el de EC. Tal diferenciación real de la industria se superpone y trasciende la diferenciación contable entre el segmento “no maquilador” y el “de maquila”.

En consecuencia, el desarrollo reciente de la industria electrónica en México, en particular de los sectores de MPI y TLCS, es un reflejo aleccionador de las nuevas posibilidades de desarrollo que se abren a partir del ascenso en la división internacional e interindustrial del trabajo en el entorno del nuevo ciclo industrial, que se traduciría en una inserción internacional más favorable para México.

## Apéndice metodológico

El segmento no maquilador de la industria electrónica comprende los siguientes sectores identificables en la contabilidad nacional y que se agrupan en la rama 54 (equipos y aparatos electrónicos): a] máquinas de procesamiento informático; b] telecomunicaciones, y c] electrónica de consumo. No hay desagregación contable para el sector a]. El b] está compuesto por dos subsectores: 1) fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos para comunicación, transmisión y señalización, y 2) fabricación de partes y refacciones para equipo de comunicación. Finalmente, los siguientes subsectores componen el sector c]: el de fabricación y ensamble de radios, televisores y reproductores de sonido, y el de fabricación de componentes y refacciones para radios, televisores y reproductores de sonido.

Por su parte, la industria electrónica de maquila se integra con los siguientes sectores: a] ensamble de maquinaria, equi-

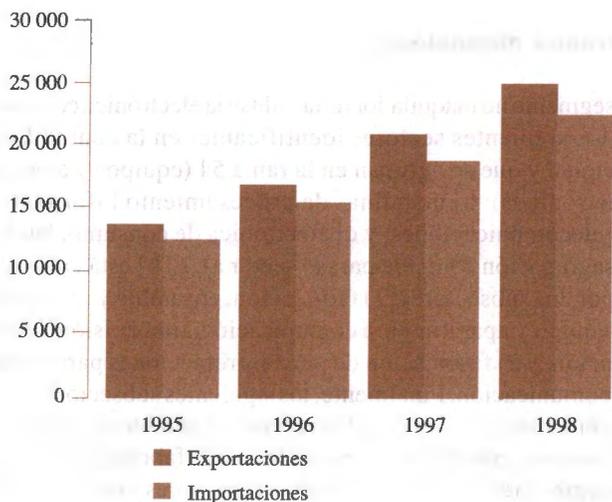


*Hay entonces una tendencia a la diferenciación del desarrollo de la industria electrónica, en la que se registran procesos de ascenso industrial, diversificación de la producción e incorporación incipiente de empresas nacionales a la red productiva internacional en los subsectores de máquinas de procesamiento informático y telecomunicaciones del segmento industrial reconvertido durante la etapa de sustitución de importaciones*

po, aparatos y artículos eléctricos y electrónicos, y b) materiales y accesorios eléctricos y electrónicos.

G R Á F I C A 9

BALANZA COMERCIAL DE LA NUEVA INDUSTRIA ELECTRÓNICA (MILES DE DÓLARES)



Fuente: ONU, Comtrade <<http://www.intracen.org/itc/>>.

En cuanto a la productividad del trabajo que se calcula para los sectores que componen la industria electrónica, es necesario distinguir entre la productividad en un sentido estricto y aquella en un sentido amplio o aparente. En la primera se trata del rendimiento de una cantidad determinada de trabajo y en la segunda del rendimiento por horas trabajadas o por trabajador, lo que puede esconder el despliegue de una mayor o menor cantidad de trabajo, por medio de una variación de la intensidad del mismo o de la extensión de la jornada laboral. En las estadísticas disponibles no hay forma de cuantificar la productividad en sentido estricto, mientras que la aparente puede medirse mediante la relación del producto por horas-hombre trabajadas (P/H) o de la relación del producto por trabajador (obrero) (P/T). Un incremento de la productividad en sentido estricto que trae consigo un aumento en P/H puede esconder un incremento de la intensidad del trabajo. Por su parte, el incremento de la productividad en sentido estricto, que se manifiesta en un aumento de P/T, puede esconder un incremento simultáneo de la intensidad o la extensión del trabajo. Por lo anterior se considera que P/H proporciona una mayor proximidad a la medición de la productividad en sentido estricto y que su contraste con el comportamiento de P/T puede dar una idea sobre el empleo o no de métodos modernos para incrementar la productividad aparente. En este sentido aumentos mayores de P/H que de P/T representan formas modernas de elevar la productividad aparente y, a la inversa, incrementos mayores de P/T que de P/H indican formas anticuadas, aunque no por ello dejen de ser vigentes, como se muestra en el trabajo. ②