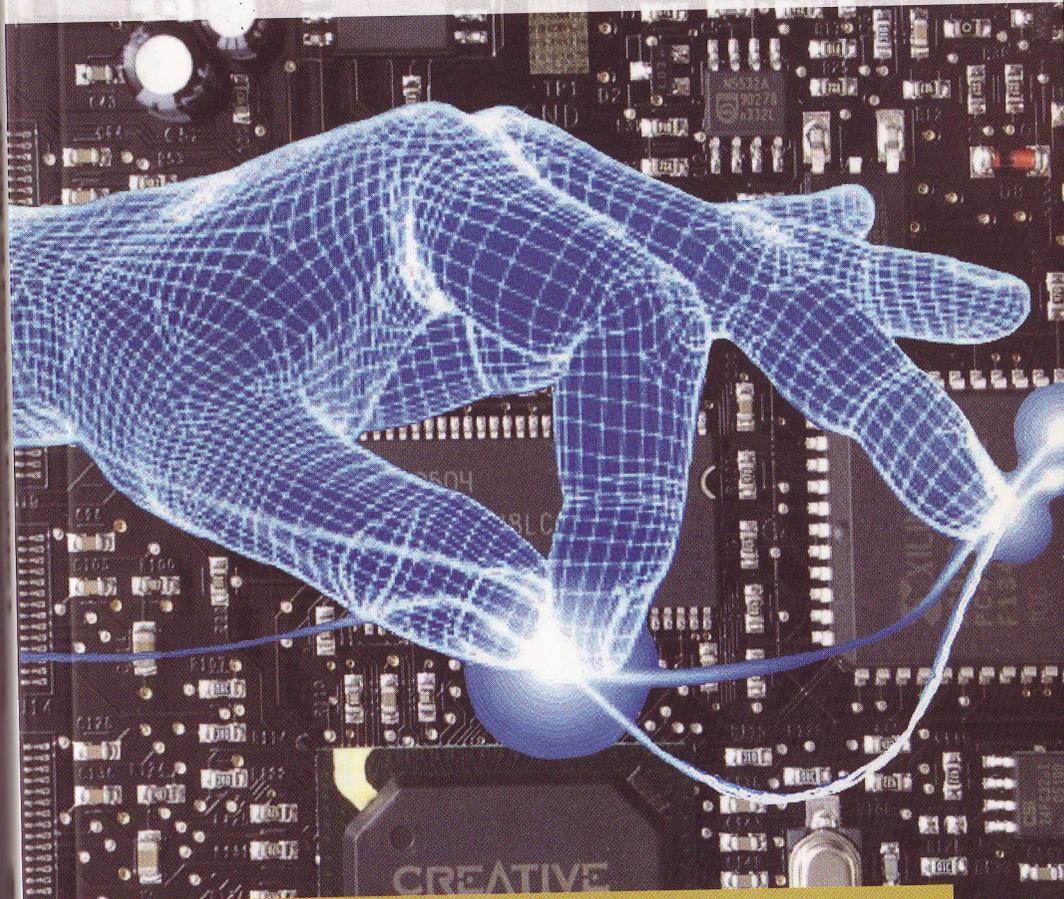


# Revolución informática, nuevo ciclo industrial e industria electrónica en México



Alejandro Dabat      Sergio Ordóñez



#### 4. La nueva industria electrónica en México y sus segmentos industriales

##### ANTECEDENTES

Como resultado de las características muy peculiares de su conformación histórica, la industria electrónica en México está constituida por dos segmentos industriales que responden a regímenes institucionales y orígenes históricos muy diferentes: el segmento resultante de la reconversión reciente de la industria electrónica surgida del proceso de sustitución de importaciones (que llamaremos segmento "reconvertido") y el de la llamada industria de "maquila" (Ordóñez, 2002b).<sup>56</sup>

La industria electrónica de sustitución de importaciones surge en los años cuarenta, al desarrollarse la fabricación de aparatos de radio y sus partes, y evoluciona en los cincuenta a la de televisores y sus partes, especializándose de este modo en la electrónica de consumo hasta principios de los años ochenta.<sup>57</sup> Se trata, en general, de una tí-

<sup>56</sup> La denominación original de "industria de maquila" aplicada a la industria de exportación (*offshore industry*), establecida en la frontera norte de México en los años sesenta, fue un término proveniente de viejas prácticas agrícolas ("maquila" es el precio por desgranar o beneficiar el trigo de otro), cuya pertinencia histórica se derivó de su carácter inicial, consistente en realizar únicamente el ensamble de productos elaborados en otras plantas. Esta denominación ya no corresponde a la realidad, puesto que, como han señalado varios estudios (Carrillo y Hualde, 1997) y se comprobará más adelante en el análisis específico de los sectores industriales, hay empresas "maquiladoras" en diversas ramas, como la electrónica o la automotriz, que tienden a integrar el conjunto del proceso productivo, desde el diseño hasta el ensamble final del producto.

<sup>57</sup> En 1980, la electrónica de consumo (aparatos de radio, televisores, material de

pica industria de sustitución de importaciones con niveles elevados de integración nacional<sup>58</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>59</sup> pudo desarrollar una capacidad de uso y adaptación tecnológica a las condiciones locales, con importante grado de integración nacional (OCDE, 1991). Por su parte, el sector de máquinas de procesamiento informático surge tardíamente (a finales del decenio de los setenta) y su desarrollo tendría lugar en el marco de la apertura comercial.

En el segmento de la industria "maquiladora", las industrias electrónica y eléctrica<sup>60</sup> constituyen las ramas principales, con una participación en la producción de 65.1% en 1975, la cual disminuye a 61.5% en 1980 (Ordóñez, 1994).

La apertura comercial del segmento industrial derivado de la sustitución de importaciones se lleva a cabo en dos fases mediante la aplicación del Plan Calcul, en su versión original a partir de 1981, y después de su modificación, en 1985. El plan original se inspira en la experiencia "espontánea" del subsector de telecomunicaciones (lo que confirma su desarrollo exitoso previo) para promover el desarrollo de una industria informática nacional, en la cual se da prioridad al capital mexicano, la integración nacional de la industria y

sonido, discos y bandas magnéticas) constituye aproximadamente 50% de la producción de la industria electrónica (OCDE, 1991).

<sup>58</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>59</sup> Las empresas proveedoras de Telmex son Ericsson, Alcatel-Indetel y NEC. Ericsson desempeña un papel preponderante desde los años cincuenta (OCDE, 1991; UNIDO, 1994).

<sup>60</sup> Para el periodo previo a 1988 no existen datos separados para la industria electrónica y eléctrica de "maquila", por lo que no es posible determinar el peso de la rama electrónica en el conjunto de la industria de "maquila". A partir de ese año es posible esa cuantificación, además de distinguir entre la evolución de los segmentos industriales "reconvertidos" y de "maquila", así como su desagregación respectiva en sectores productivos (como se desarrollará más adelante). Para una explicación detallada del procesamiento de la información estadística y las categorías que se utilizan para el análisis empírico, véase el apéndice metodológico al final.

el desarrollo de una tecnología propia, con vistas al desarrollo de la productividad y la competitividad industrial.<sup>61</sup> Por el contrario, la versión modificada del plan da prioridad a este último renglón, dejando a un lado la participación del capital nacional, la integración nacional (o regional) de la industria y el desarrollo de una tecnología propia.<sup>62</sup>

Como resultado de la apertura comercial en el sector de la electrónica de consumo, se forma un nuevo segmento de "maquila" junto al derivado de la sustitución de importaciones, el cual entra en crisis.<sup>63</sup> El sector de telecomunicaciones logra mantenerse con un importante grado de integración nacional a partir del aprendizaje tecnológico y su adaptación a las condiciones locales, dado que gran parte de su producción se dirige al mercado interno. Finalmente, el complejo de computadoras (computadoras, máquinas de oficina y componentes para ambas) se convierte en una industria exportadora con cierto grado de integración nacional en equipos terminados, partes y componentes.<sup>64</sup>

La apertura comercial provoca la caída de la producción del segmento sustitutivo de importaciones, lo cual afecta el dinamismo de la industria en su conjunto,<sup>65</sup> puesto que su producción se contrae más

<sup>61</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 (OCDE, 1991).

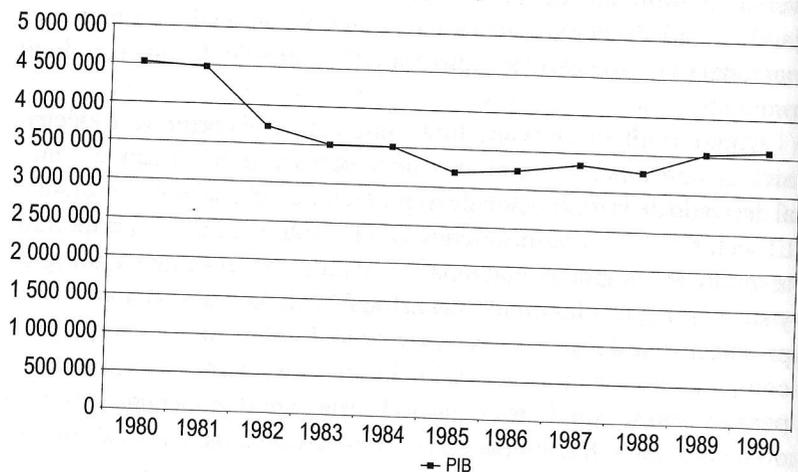
<sup>62</sup> El plan se modificó para que pudiera instalarse una filial de IBM con 100% de participación de capital extranjero. Con esta modificación, el desarrollo industrial podía seguir la vía establecida por la versión original del plan, o bien la preconcebida por la nueva versión, en cuyo caso las empresas 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) (OCDE, 1991).

<sup>63</sup> El grado de integración de los componentes de fabricación nacional pasa de un rango de 85-90% a sólo 10% en 1988 (OCDE, 1991).

<sup>64</sup> De 1985 a 1987 la balanza comercial de equipos terminados aumenta de US\$ -75.8 a 0.1 y la de las partes y componentes de US\$ -37.4 a 13.2, pasando las importaciones de equipos terminados en relación con la producción local de 92 a 36% y la de partes y componentes de 70 a 29% (OCDE, 1991).

<sup>65</sup> La contracción productiva de la industria en su conjunto se debe al descenso de la producción del segmento sustitutivo de importaciones, debido a que el con-

Gráfica 13  
Evolución del PIB de la industria electrónica, 1980-1990  
(pesos de 1993)



FUENTE: INEGI-CN, varios años.

de 28% de 1981 a 1985, aunque posteriormente se mantiene prácticamente estancada hasta 1988 (véase la gráfica 13).<sup>66</sup>

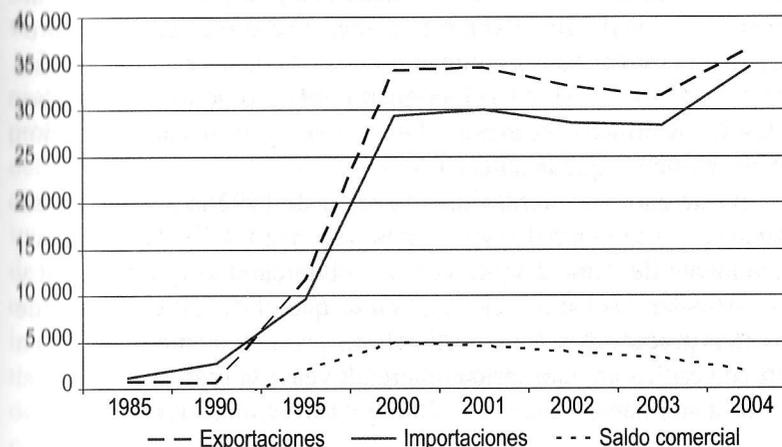
#### LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA EN LOS AÑOS NOVENTA

En los años noventa se verifican tres fenómenos internacionales que son decisivos para el repunte del crecimiento y de las exportaciones de la industria electrónica, a partir de la apertura comercial iniciada la década anterior: *a*) la conversión del SE-I en el nuevo eje dinámico del comercio mundial, conforme se muestra en la gráfica 14, y sus implicaciones en términos de los cambios en la división inter-

junto de la industria eléctrica-electrónica de maquila aumenta su producción de 2 153 665 (miles de pesos de 1993) en 1981 a 5 271 832 en 1989 (INEGI-SCN).

<sup>66</sup> Los datos proporcionados por el INEGI sobre la producción de la industria para los años ochenta difieren de los correspondientes a los noventa, en los años que ambas series tienen en común (1988, 1989 y 1990), por lo que éstas no son comparables.

Gráfica 14  
Comercio exterior de la industria electrónica  
(millones de dólares)



FUENTE: ONU-ITS, varios años.

nacional e interindustrial del trabajo, de la tendencia a valorizar el conocimiento contenido en la producción y la imposición de estándares tecnológicos en la competencia; *b*) la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), y *c*) la agudización de la competencia internacional entre países y regiones, en gran parte centrada en el ascenso (1997) y la crisis (1998) de la producción de Asia Oriental.

El papel del SE-I como nuevo eje dinámico del comercio mundial y los cambios en la división internacional e interindustrial del trabajo inducen un incremento de la internacionalización del SE-I, principalmente de Estados Unidos, lo que provoca un mayor fraccionamiento y deslocalización internacional de la producción y los servicios, siendo México uno de los principales destinatarios debido a la cercanía geográfica y la apertura comercial que había tenido lugar.

La firma del TLCAN incrementa el flujo de inversión hacia México y, adicionalmente, origina la relocalización en su territorio de la

industria instalada en el sudeste asiático, debido a las ventajas de cercanía y de acceso al mercado estadounidense (Dabat y Toledo, 2000), con la consiguiente posibilidad de lograr una integración industrial regional para el abastecimiento de ese mercado. Este proceso cobra mayor fuerza como consecuencia de la crisis del sudeste asiático en 1997, debido al incremento relativo de los costos laborales de los principales exportadores de la región y a la revaluación de sus monedas que la antecedió.<sup>67</sup>

En este entorno internacional, a partir de 1992 la industria electrónica en su conjunto (los segmentos “reconvertido” y de “maquila”) incrementa de manera significativa su intercambio internacional y en particular sus exportaciones, con lo que el déficit comercial de los años precedentes se convirtió en superávit (excepto en 1994, en que se verifica un equilibrio comercial; véase la gráfica 14), el cual tiende a ampliarse hasta el año 2000 y se aproxima a los seis mil millones de dólares.

Lo anterior se traduce en un incremento de la participación de las exportaciones de la industria en el total manufacturero de alrededor de 23% (INEGI-BIE, BM), dinámica que coincide con un repunte de las importaciones de Estados Unidos, de productos y servicios del SE-I, así como de su déficit comercial, debido a la referida aceleración de su proceso de internacionalización (USDC, 2000).<sup>68</sup>

El incremento de las exportaciones de la industria tiene un efecto de arrastre en los equipos y aparatos eléctricos, mostrando la estrecha interrelación tecnológica y productiva de las industrias electrónica y eléctrica, derivada del suministro de componentes pasivos de

<sup>67</sup> En Dabat y Toledo (2000) se hace referencia a un proceso de caída de la rentabilidad, por múltiples causas, que coincide con grandes flujos de capital a la región y políticas de alineación de las monedas nacionales al dólar (que se revalúa con relación al yen y las monedas europeas), lo que se traduce en la revaluación de las monedas nacionales, la caída de la competitividad regional y el sobreendeudamiento empresarial, esto último como medida compensatoria del proceso.

<sup>68</sup> En los años noventa, las exportaciones del SE-I en Estados Unidos crecieron a una tasa anual de 9.5%, mientras que las importaciones lo hicieron a una de 12.3%, con lo que el déficit comercial se incrementó de 11.5 miles de millones de dólares en 1990 a 65.9 miles de millones de dólares en 1999. Los superávit en equipo periférico de computación y de computadoras se convirtieron en déficit en 1994 y en 1999, respectivamente (USDC, 2000).

ésta a aquélla. En consecuencia, a partir de 1994 las exportaciones del sector constituido por ambas industrias alcanzan un crecimiento anual mayor que el de la industria automotriz, tendencia que sólo se ve interrumpida en 1995 y 1996 (véase el cuadro 3).

El incremento del comercio internacional de la industria electrónica tiene el efecto de acelerar notablemente el crecimiento de su producción a partir de 1994, el cual no se acompaña de un repunte del empleo sino con posterioridad a la crisis de 1995, debido al incremento del costo laboral unitario medido en dólares, que tiene lugar a partir de 1989 y se acentúa de 1991 a 1993. Ello es resultado de una tendencia a la sobrevaluación del tipo de cambio,<sup>69</sup> que no se compensa con los incrementos en la productividad del trabajo de la industria, situación que se revertirá a partir de la devaluación de finales de 1994, debido al propio efecto monetario y a la aceleración de los incrementos de productividad (véanse el cuadro 3 y la gráfica 15).<sup>70</sup>

<sup>69</sup> De 1991 a 1993 la sobrevaluación del peso aumenta de 2 a 17% (Ordóñez, 1998).

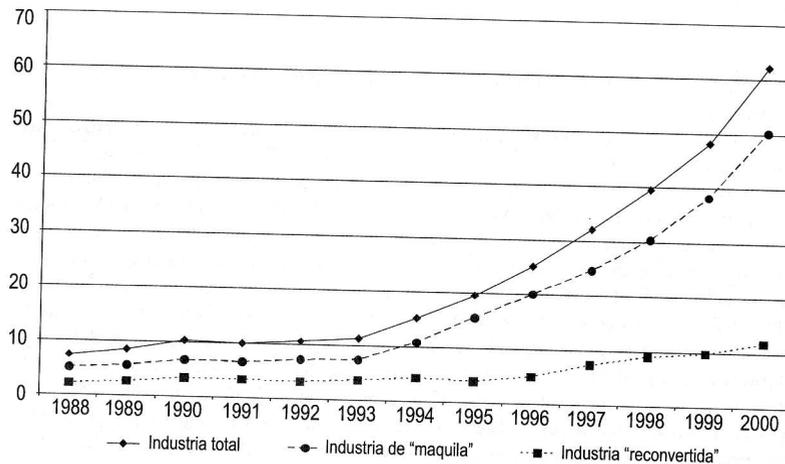
<sup>70</sup> Debido a las causas que se explican en el anexo metodológico, las cifras proporcionadas por el INEGI para la industria de “maquila” se corrigieron sustancialmente, para tratar de establecer una estimación más realista del producto interno de este segmento de la industria para tratar de reparar la enorme subestimación del superávit bruto de operación (SBO) en las estadísticas del INEGI, resultante de la utilización de precios de transferencia en el segmento industrial, como es ampliamente reconocido por el gobierno mexicano y las propias empresas (véase Gambrell, 2001). El método de corrección utilizado se basó en igualar el coeficiente anual consumo intermedio/valor bruto de la producción del segmento “reconvertido” con el del segmento de “maquila” (véase la justificación en el anexo metodológico), a partir de lo cual se hizo una nueva estimación del consumo intermedio (Cin), del SBO y del valor agregado bruto (VAB) de este último segmento industrial. En lo que sigue, las cifras proporcionadas para la industria en su conjunto y para el segmento de “maquila” se basan en la aplicación de este coeficiente de corrección, las cuales se confrontan constantemente con la cifras originales del INEGI y las que arrojan la aplicación del coeficiente de corrección SBO/remuneraciones (SBO/R), que es una aproximación de la tasa de plusvalía. Véase el anexo metodológico. Así, de acuerdo con las cifras proporcionadas por el INEGI y las corregidas con el coeficiente SBO/R, el incremento del valor agregado se habría dado desde 1993 y la contracción de la producción y la desaceleración del empleo habrían tenido lugar en 1991 y 1992. Esto no coincide con el comportamiento del valor bruto de la producción, el cual tiene una evolución similar al VAB calculado con el coeficiente CI/VBP.

Cuadro 3  
Crecimiento anual de las exportaciones del sector eléctrico-electrónico  
en relación con la industria automotriz

Ramas	1994		1995		1996		1997		1998	
	No maquila-dora	Total								
Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos	41.4	23.1	15.2	19.9	36.7	18.6	25.7	19.1	11.4	13.6
Industria automotriz	21.6	21.2	46.2	39.7	34.9	31.8	4.3	5.8	8.2	7.9

FUENTE: BM-IA.

Gráfica 15  
México: producción de la industria electrónica, 1988-2000.  
Valor agregado bruto<sup>a</sup> (miles de millones de pesos de 1993)

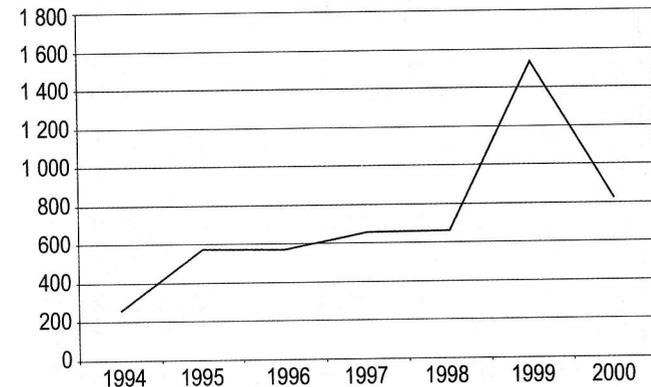


<sup>a</sup> El valor agregado bruto del segmento de "maquila" y de la industria en su conjunto se calculan igualando el coeficiente anual consumo intermedio/valor bruto de la producción del segmento industrial "reconvertido" con el de "maquila".  
FUENTE: INEGI-SCNM.

La aceleración del crecimiento de la producción tiene como fundamento el incremento de la inversión extranjera directa de las princi-

pales empresas transnacionales OEM-ODM, que atraen a sus contratistas manufactureros (CM), así como a algunos proveedores de segundo círculo de ambos, proceso que alcanza su máximo nivel en 1999 (véase la gráfica 16).

Gráfica 16  
IED en la industria electrónica, 1994-2000  
(miles de dólares)



FUENTE: SE (2002).

Previo a la aceleración de la producción de 1994 tiene lugar un repunte en la producción y el empleo (menos intenso en éste) en 1989 y 1990, seguido de una contracción de la producción en 1991 y una desaceleración del empleo en 1991 y 1992, que resultan de la crisis de sobreproducción y caída de los precios de la industria mundial de semiconductores y la consecuente contracción del comercio mundial del SE-I en 1991.<sup>71</sup> La producción se recupera a partir de 1992 —lo que es causa y efecto del incremento del comercio internacional de la industria en ese año— y el empleo desde el año siguiente (véase el cuadro 4).

Como consecuencia, la industria electrónica en su conjunto más que cuadruplica su participación en la producción manufacturera

<sup>71</sup> Véase Dabat y Ordoñez.

Cuadro 4  
Indicadores de la industria electrónica en su conjunto (pesos de 1993 y porcentajes)

Indicadores	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Valor agregado bruto (millones de pesos 1993) <sup>a</sup>	7 398	8 443	10 308	10 040	10 558	11 313	15 292	19 639	25 239	32 093	39 622	48 192	62 172
% de Industria manufacturera <sup>b</sup>	3.76	3.95	4.50	4.26	4.20	4.57	5.86	7.81	9.18	10.65	12.02	13.63	15.91
Tasa anual de crecimiento	—	14.13	22.08	-2.60	5.16	7.15	35.17	28.42	28.51	27.16	23.46	21.63	29.01
Personal ocupado (miles)	159	164	173	176	176	184	192	197	226	271	305	331	382
% de Industria manufacturera <sup>b</sup>	5.24	5.16	5.27	5.31	5.21	6.55	5.93	6.41	6.89	7.59	8.09	8.49	9.31
Tasa anual de crecimiento	—	2.95	5.47	1.83	0.24	4.27	4.61	2.42	14.84	19.80	12.68	8.83	15.29
Remuneración anual media (miles de pesos)	19	22	22	21	21	21	22	20	19	19	20	20	21
Productividad del trabajo <sup>c</sup> (miles de pesos)	47	52	60	57	60	62	80	100	112	119	130	146	163
Índice de productividad	100.0	110.8	128.3	122.7	128.8	132.3	171.0	214.4	239.8	254.6	278.9	312.8	345.0
Índice CLU en pesos de 1993 <sup>d</sup>	100	104.90	90	92.95	88.38	84.61	68.94	50.85	42.23	40.40	38.31	34.68	33.23
Índice CLU en dólares <sup>d</sup>	100	114.84	108.97	129.82	139.31	143.59	119.84	61.02	57.64	63.83	60.82	61.38	64.13

<sup>a</sup> Difiere de las cifras del INEGI. Por aplicación del coeficiente de corrección C/In/VBP del segmento "reconvertido" al de maquila (véase el anexo metodológico).

<sup>b</sup> Industria electrónica/industria manufacturera.

<sup>c</sup> Cociente VBA/personal ocupado en pesos de 1993.

<sup>d</sup> CLU = costo laboral unitario; remuneración media anual/productividad.

FUENTE: INEGI-SONM y cifras corregidas de la industria de maquila (véanse apéndice metodológico).

total (industria "reconvertida" y de "maquila") en el periodo de 1988 a 2000 y proporciona más de 15% del producto y 8% del empleo en este último año.<sup>72</sup>

Sin embargo, la tendencia a la apreciación del peso que se inicia en 1997 (y se ve interrumpida por las crisis rusa y asiática de 1997-1998), de nuevo no se logra compensar con los incrementos de productividad de la industria, con el consecuente aumento del incremento del costo laboral unitario medido en dólares a partir de 1996, lo que constituye el primer indicio de las limitaciones de desarrollo que enfrenta la industria, las cuales se harán patentes durante la recesión mundial que comienza en el segundo semestre de 2000.<sup>73</sup>

Por consiguiente, se pueden distinguir dos periodos en el desarrollo de la industria durante los años noventa: 1) el que va de 1989 a 1993, con crecimiento errático y relativamente menor, en el que el segmento "reconvertido" desempeña el papel dinámico, y 2) de 1994 a 2000, de crecimiento acelerado y continuo, en el que el segmento de "maquila" imprime el dinamismo.

En el primer periodo, el segmento industrial "reconvertido", a partir de su origen en el periodo de la sustitución de importaciones (SI), tiene un mayor dinamismo que el segmento de "maquila", por lo que su participación en el conjunto de la industria electrónica aumenta, a partir de un incremento de la productividad de más del doble en relación con el otro segmento, lo que trae consigo un aumento menor del costo laboral unitario medido en dólares (de 100 en 1988 a 120 en 1993, contra 100 y 159, respectivamente, del segmento de "maquila"; véanse los cuadros 5 y 6).

No obstante su dinamismo en este primer periodo, el segmento industrial "reconvertido" tiene un comportamiento errático: la crisis de sobreproducción y la caída de los precios de la industria mundial de semiconductores se reflejan en una contracción productiva en 1991 y 1992, y en una baja del empleo en 1992. Ésta coincide con

<sup>72</sup> Con el coeficiente de corrección CIn/VBP, la participación en el valor agregado bruto de la industria manufacturera aumenta de 2.88 a 15.87%. De acuerdo con las cifras proporcionadas por el INEGI, el aumento sería de 2.45 a 5.96%, y de acuerdo con el coeficiente SBO/R de 2.34 a 10.24 por ciento.

<sup>73</sup> Véase el capítulo 9.

Cuadro 5  
Indicadores de la industria electrónica "reconvertida" (pesos de 1993 y porcentajes)

Indicadores	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Valor agregado bruto (millones de pesos de 1993)	2 253	2 759	3 483	3 423	3 258	3 785	4 400	4 047	5 108	7 437	9 148	9 876	11 853
% en total industria "reconvertida" <sup>a</sup>	1.25	1.41	1.66	1.59	1.44	1.71	1.94	1.92	2.26	3.05	3.51	3.65	4.11
Tasa de crecimiento	—	22.45	26.22	-1.73	-4.87	16.17	16.24	-8.01	26.19	45.61	23.01	7.95	20.02
% en industria electrónica	30.46	32.68	33.79	34.09	30.86	33.46	28.77	20.61	20.24	23.17	23.09	20.49	19.06
Personal ocupado (miles)	70	67	68	71	70	69	64	57	61	72	82	84	93
% en total industria "reconvertida"	2.60	2.43	2.40	2.47	2.41	2.46	2.36	2.32	2.41	2.70	2.95	3.00	3.27
Tasa de crecimiento	—	-3.96	1.86	4.46	-2.03	-1.6	-8.03	-10.2	7.71	17.76	13.64	2.20	10.90
% en industria electrónica	43.97	41.01	39.61	40.63	39.71	37.64	33.10	29.02	27.21	26.74	26.97	25.41	24.44
Remuneración anual media (miles de pesos)	19	24	23	23	23	23	25	23	20	19	19	20	20
Productividad del trabajo <sup>b</sup> (miles de pesos)	32	41	51	48	47	55	69	71	83	103	111	117	127
Índice de productividad	100	127.5	158	148.7	144.4	169.8	214.6	219.8	257.5	318.4	344.7	364.0	349.0
Índice CLU en pesos de 1993 <sup>c</sup>	100	94.44	78.53	82.39	83.76	71.06	63.10	55.37	40.66	31.78	29.57	29.69	26.82
Índice CLU en dólares	100	108.4	95.08	115.1	132.1	120.6	109.7	66.49	55.51	50.22	46.95	52.53	52.56

<sup>a</sup> Se refiere a la participación de la producción bruta de la industria electrónica de "maquila".

<sup>b</sup> Resultado del cociente entre el VAB y el personal ocupado en pesos de 1993.

<sup>c</sup> Es la participación de la remuneración media anual en la productividad (VAB/personal ocupado).

FUENTE: INEGI-CN.

Cuadro 6  
Indicadores de la industria electrónica de "maquila" (pesos de 1993 y porcentajes)

Indicadores	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Valor agregado bruto (millones de pesos de 1993) <sup>a</sup>	5 144	5 684	6 825	6 617	7 300	7 528	10 893	15 592	20 131	24 656	30 474	38 316	50 319
% industria de maquila total	31.9	31.8	34.4	32.2	30.2	28.3	32.1	38.0	40.9	42.9	44.0	46.2	49.3
% industria electrónica <sup>b</sup>	69.5	67.3	66.2	65.9	69.1	66.5	71.2	79.4	79.7	76.8	76.9	79.5	80.9
Tasa anual de crecimiento	—	10.4	20.0	-3.0	10.3	3.1	44.7	43.1	29.1	22.5	23.6	25.7	31.3
Personal ocupado (miles)	89	96	104	104	106	114	128	140	165	198	223	247	288
% industria de "maquila" total	25.5	23.8	24.2	25.3	22.0	22.7	23.7	23.1	22.6	22.5	22.6	22.3	23.2
% industria electrónica <sup>b</sup>	56.0	59.0	60.4	59.4	60.3	62.3	66.90	71.0	72.8	73.7	73.0	74.6	75.6
Tasa anual de crecimiento	—	8.4	8.0	0.1	1.8	7.8	12.2	8.6	17.8	20.6	12.3	10.8	16.8
Remuneración anual media (miles de pesos)	19	20	20	20	20	20	20	19	19	19	20	20	22
Productividad del trabajo <sup>c</sup> (miles de pesos)	58	59	63	63	69	66	85	112	122	124	137	155	175
Índice de productividad	100.0	101.9	113.4	109.8	119.0	113.8	146.6	193.2	211.7	215.1	236.6	268.6	302.1
Índice CLU en pesos de 1993 <sup>d</sup>	100	106.9	96.95	98.71	91.68	93.84	74.55	53.81	47.36	48.24	46.08	40.58	38.65
Índice CLU en dólares <sup>d</sup>	100	117	117.4	137.8	144.5	159.3	129.6	64.61	64.64	76.22	73.13	71.79	75.73

<sup>a</sup> Difiere de las cifras del INEGI, por aplicación del coeficiente de corrección CI/VBP del segmento "reconvertido" al de maquila (véase el anexo metodológico).

<sup>b</sup> Segmento de maquila/industria electrónica.

<sup>c</sup> Cociente VAB/personal ocupado a pesos de 1993

<sup>d</sup> CLU = costo laboral unitario: remuneración media anual/productividad.

FUENTE: INEGI-SONM y cifras corregidas de la industria de maquila (véanse el apéndice metodológico).

un proceso de reestructuración del segmento industrial, que se desarrolla paralelamente a la apertura comercial desde los años ochenta y se traduce en una tendencia a la disminución del empleo durante la primera mitad de los años noventa, simultánea al incremento de la producción (véase el cuadro 5).

Posterior a una nueva contracción de la producción y del empleo, como resultado de la crisis de 1995, se verifica una nueva aceleración en los incrementos de productividad y la tasa de crecimiento a partir de 1996, aun cuando lo primero no resulta suficiente para contrarrestar el aumento del costo laboral unitario medido en dólares en 1999 y 2000.

En el segundo periodo, el segmento de “maquila” supera en dinamismo al segmento “reconvertido”, lo que hizo aumentar su participación en el conjunto de la industria hasta alcanzar 81% en la producción y más de 75% en el empleo en 2000, a partir de la aceleración de los incrementos de productividad de 1994 en adelante, lo cual no impide, sin embargo, que su costo laboral unitario tienda a aumentar desde 1997 (véanse el cuadro 6 y la gráfica 15).<sup>74</sup>

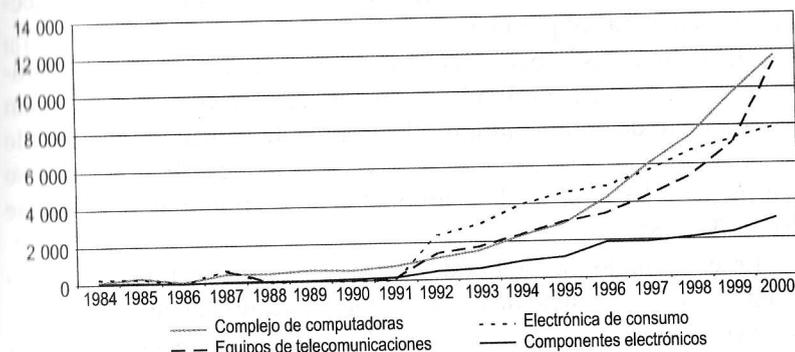
Se trata del segmento industrial con nivel de productividad más elevado y remuneración media anual más baja, esto último al inicio del periodo y hasta 1997, año a partir del cual la situación tiende a invertirse (las remuneraciones del segmento de “maquila” superan a las del segmento “reconvertido”), en un marco de aproximación en los niveles de productividad de ambos segmentos industriales durante el periodo.

En lo que concierne a la inserción internacional de la industria en su conjunto, se pueden diferenciar tres momentos en la dinámica de las exportaciones. En el primero, de 1984 a 1986, predominan las exportaciones de la electrónica de consumo (televisores, radioreceptores y equipos de sonido) y del complejo articulado por el sector de computadoras (componentes para máquinas de oficina y computa-

<sup>74</sup> De acuerdo con las cifras del INEGI, la relación sería la inversa: el segmento industrial “reconvertido” tendría un comportamiento similar al de la industria en su conjunto, sería el más importante y tendería a aumentar su participación de 52 a 62%. Lo anterior contradice la evidencia documental; véanse por ejemplo Secretaría de Economía (2002) y Palacios (2001).

doras, y la producción de máquinas de oficina y computadoras), aun cuando su monto se reduce significativamente en 1986, mientras el equipo de telecomunicaciones y los componentes electrónicos se mantienen en un nivel secundario (véase la gráfica 17).

Gráfica 17  
Exportaciones sectoriales de la industria electrónica, 1984-2000  
(millones de dólares)



FUENTE: ONU-ITS, varios años.

En el segundo momento, de 1987 a 1991, las exportaciones del complejo de computadoras son predominantes, mientras las de la electrónica de consumo se rezagan significativamente, después de haber aumentado su monto en 1987. El equipo de telecomunicaciones aumenta también su monto en 1987 para después disminuirlo y empezar de nuevo a repuntar en 1991. Esta misma alza se observa en las exportaciones de componentes electrónicos.

En el tercer momento, de 1992 en adelante, las exportaciones de todos los sectores presentan un intenso crecimiento y se verifica una diversificación de las mismas.<sup>75</sup> El repunte mayor tiene lugar en la electrónica de consumo, que pasa a ser el sector predominante hasta 1996, pero a partir del año siguiente lo supera el complejo de computadoras. Asimismo, el repunte del equipo de telecomunicaciones

<sup>75</sup> Véase el capítulo 6.

es significativo y su monto sobrepasa el del complejo de computadoras hasta 1995 y se acerca de nuevo a él en 2000. Menos importante es el repunte de los componentes electrónicos.

En consecuencia, a partir de 1992 se observa un intenso crecimiento y una tendencia a la diversificación de las exportaciones, en la cual el complejo del sector de computadoras contribuye con más de 34% en 2000, el equipo de telecomunicaciones con más de 33%, la electrónica de consumo con más de 23%, y los componentes electrónicos con nueve por ciento.

Del lado de las importaciones se diferencian tres momentos también. En el primero, de 1984 a 1986, los sectores predominantes son el complejo de computadoras, electrónica de consumo y equipo de telecomunicaciones, seguidos de los componentes electrónicos, y se verifica una tendencia a la disminución de las importaciones (véase la gráfica 18).

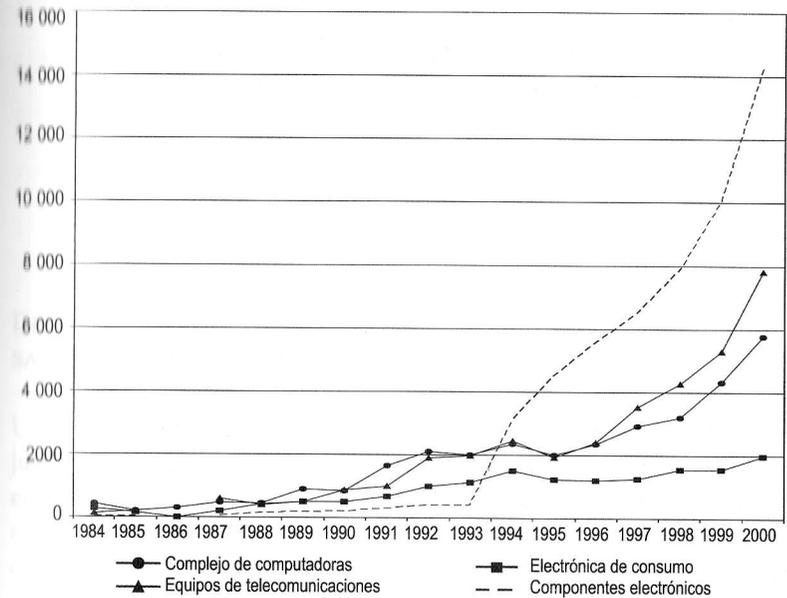
En el segundo momento, de 1987 a 1993, los sectores predominantes son el complejo de computadoras y equipo de telecomunicaciones, seguidos de la electrónica de consumo y los componentes electrónicos, verificándose una tendencia al incremento de las importaciones de todos los sectores, que inicia entre 1986 y 1988.

En el tercer momento, de 1994 a 2000, las importaciones de componentes electrónicos se incrementan de manera significativa y pasan a ser predominantes. Asimismo, a partir de 1996 se verifica un aumento importante del equipo de telecomunicaciones y el complejo sector de computadoras, pasando el primero a constituir el segundo sector en importancia. Por su parte, el incremento de las importaciones del sector de computadoras se debe al aumento del subsector de componentes para computadoras y máquinas de oficina.<sup>76</sup>

Por tanto, a partir de 1992 tiene lugar un intenso crecimiento y una diversificación de las exportaciones, que trae consigo un incremento de la producción a partir de 1994, proceso que se acompaña de un

<sup>76</sup> Mientras las importaciones de este subsector aumentan de 657 millones de dólares en 1993 a 7 791 millones de dólares en 1998, las de computadoras lo hacen de 1 085 millones de dólares a 1 794 millones de dólares y las de máquinas de oficina disminuyen de 261 millones de dólares a 254 millones de dólares (ONU-ITS, varios años).

Gráfica 18  
Importaciones sectoriales de la industria electrónica  
(millones de dólares)



FUENTE: ONU-ITS, varios años.

aumento en las importaciones, en particular de componentes electrónicos y del complejo de computadoras, específicamente del subsector de componentes para computadoras y máquinas de oficina. Por consiguiente, la producción interna es fundamentalmente de productos finales y carece de eslabones productivos hacia atrás en la cadena de valor, lo que se traduce en un incremento de las importaciones de partes y componentes para el conjunto de la industria.

es significativo y su monto solo representa el 10% del complejo de computadoras hasta 1999...

En consecuencia, a partir de 1992 se observa un intenso crecimiento y una tendencia a la diversificación de las exportaciones...

Del lado de las importaciones se diferencian tres momentos también. En el primero, de 1984 a 1996, los sectores predominantes...

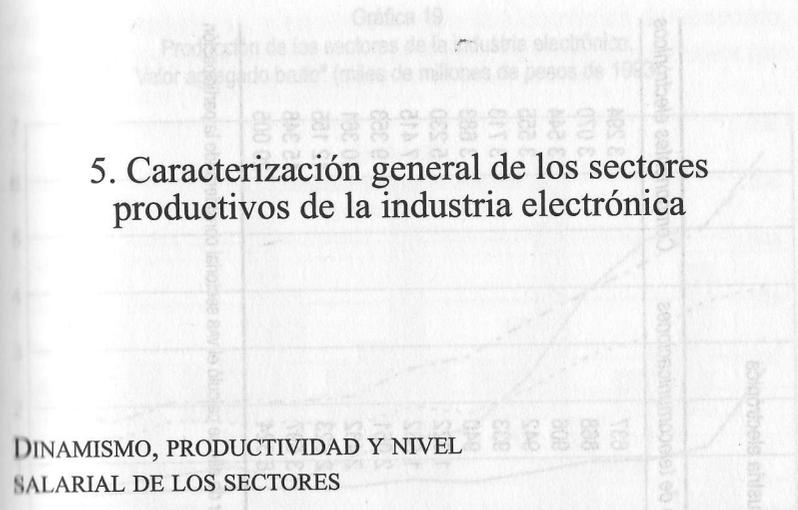
En el segundo momento, de 1987 a 1993, los sectores predominantes son el complejo de computadoras y equipo de telecomunicaciones...

En el tercer momento, de 1994 a 2000, las importaciones de componentes electrónicos se incrementan de manera significativa...

Mientras las importaciones de este subsector aumentan de 657 millones de dólares en 1993 a 7.791 millones de dólares en 1998...

El sector de computadoras acelera su crecimiento a partir de 1993 y posteriormente aún más, de 1996 en adelante...

### 5. Caracterización general de los sectores productivos de la industria electrónica



DINAMISMO, PRODUCTIVIDAD Y NIVEL SALARIAL DE LOS SECTORES

Una vez estudiado el dinamismo de la industria electrónica en su conjunto y de los segmentos industriales de "maquila" y "reconvertido", en este capítulo se lleva a cabo una caracterización general de los sectores que componen la industria...

La industria electrónica en México está constituida por los siguientes sectores: 1) computadoras, 2) electrónica de consumo, 3) equipo de telecomunicaciones y 4) componentes electrónicos.

Los sectores tienen una dinámica bastante diferente. El sector de computadoras acelera su crecimiento a partir de 1993 y posteriormente aún más, de 1996 en adelante...

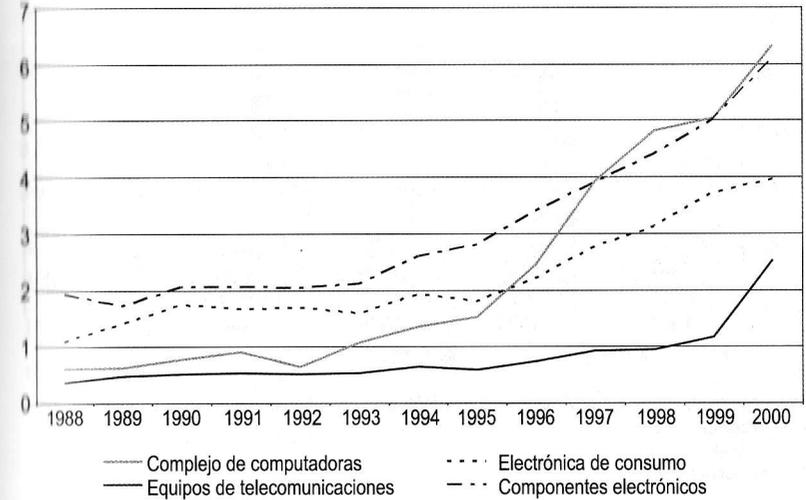
Le sigue en importancia el sector de componentes electrónicos, el cual acelera su crecimiento a partir de 1994, al igual que la electrónica de consumo (con excepción de 1995)...

Cuadro 7  
Valor agregado bruto<sup>a</sup> de los sectores de la industria electrónica  
(millones de pesos de 1993)

Período	Total	Computadoras	Electrónica de consumo	Equipo de telecomunicaciones	Componentes electrónicos
1988	7 398	1 041	1 850	637	3 294
1989	8 443	1 138	2 521	868	3 070
1990	10 308	1 343	3 009	906	3 544
1991	10 040	1 558	2 887	942	3 555
1992	10 558	1 199	3 095	933	3 713
1993	11 313	1 856	2 766	940	3 683
1994	15 293	2 718	3 886	1 322	5 230
1995	19 639	3 995	4 766	1 582	7 415
1996	25 239	6 762	6 087	2 051	9 353
1997	32 094	10 417	7 347	2 482	10 361
1998	39 622	13 287	8 634	2 623	12 155
1999	48 192	15 445	11 392	3 597	15 348
2000	62 171	20 805	13 037	8 324	20 005

<sup>a</sup> El valor agregado bruto (VAB) total se calculó aplicando el coeficiente de corrección  $Cm/VBP$ ; a partir de ello se calculó el VAB sectorial considerando la participación porcentual de cada sector en el total de acuerdo con las cifras proporcionadas por el INEGI.  
FUENTE: ONU-ITS, varios años.

Gráfica 19  
Producción de los sectores de la industria electrónica.  
Valor agregado bruto<sup>a</sup> (miles de millones de pesos de 1993)



<sup>a</sup> Véase la nota del cuadro 7.  
FUENTE: ONU-ITS, varios años.

El sector de computadoras es el que cuenta con una mayor productividad por hora trabajada,<sup>77</sup> seguido del equipo de telecomunicaciones y, por último, de la electrónica de consumo (véase la gráfica 20).<sup>78</sup>

En el nivel salarial existe la misma estratificación de los sectores que en la productividad, aunque los diferenciales son notablemente menores (véase la gráfica 21).

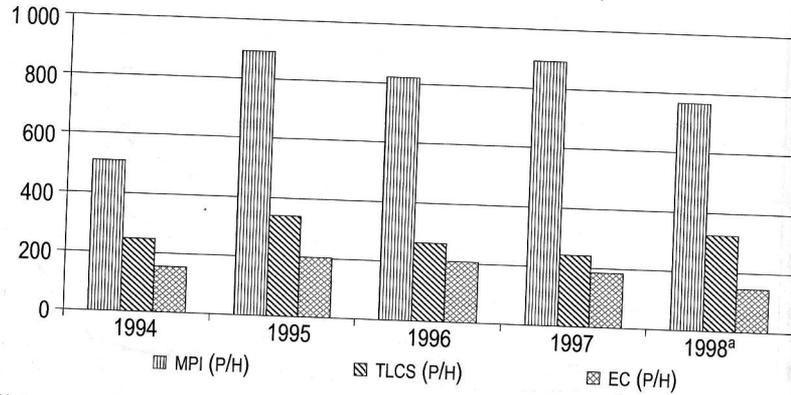
Al contrario de la productividad, los salarios tienden a disminuir, observándose las reducciones mayores en los sectores de computadoras y de electrónica de consumo.

Por su parte, en las prestaciones sociales (salario indirecto), el sector de equipo de telecomunicaciones paga el nivel más alto, seguido

<sup>77</sup> Para la medición de la productividad véase el apéndice metodológico.

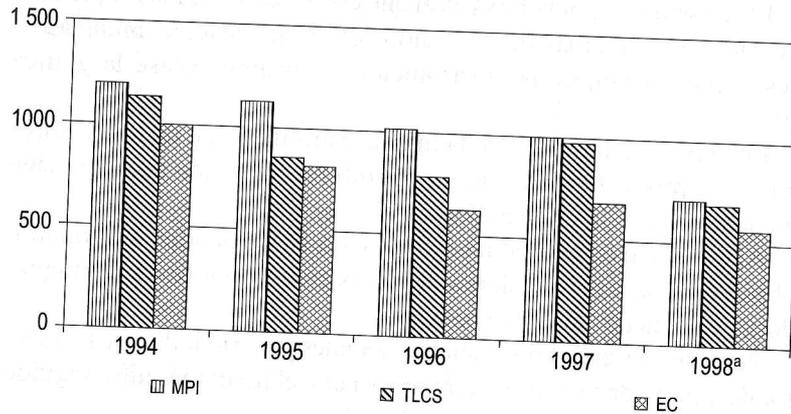
<sup>78</sup> No hay datos disponibles al respecto para el sector de componentes electrónicos.

Gráfica 20  
Producto por miles de horas/hombre trabajadas  
(miles de pesos de 1993, promedio mensual)



Nota: MPI = máquinas de procesamiento informático; TLCS = equipo de telecomunicaciones; EC = electrónica de consumo.  
<sup>a</sup> Datos preliminares.  
FUENTE: INEGI-BIE.

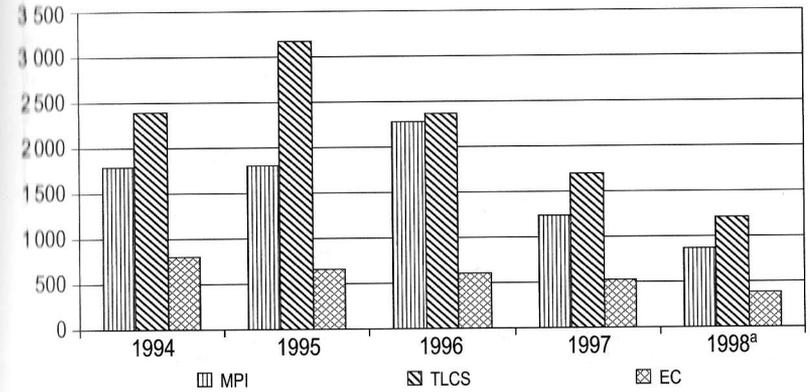
Gráfica 21  
Salarios promedio mensuales  
(pesos de 1993)



Nota: MPI = máquinas de procesamiento informático; TLCS = equipo de telecomunicaciones; EC = electrónica de consumo.  
<sup>a</sup> Datos preliminares.  
FUENTE: INEGI-BIE.

del de computadoras, y en último lugar la electrónica de consumo, siendo el diferencial entre los sectores considerablemente mayor que en los salarios (véase la gráfica 22).

Gráfica 22  
Prestaciones promedio mensuales  
(pesos de 1993)



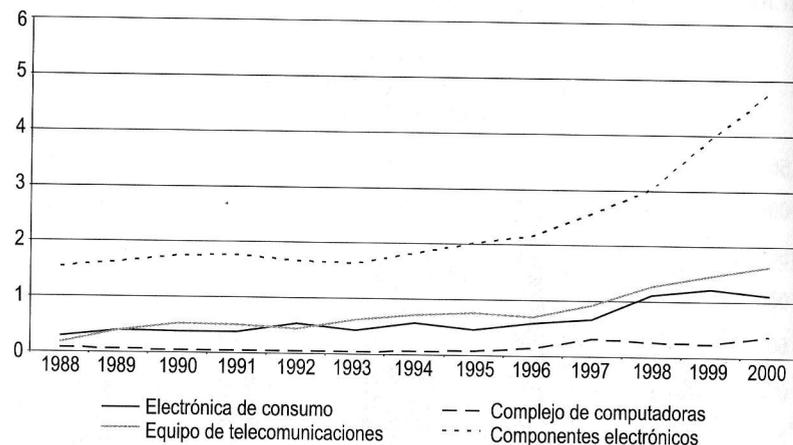
Nota: MPI = máquinas de procesamiento informático; TLCS = equipo de telecomunicaciones; EC = electrónica de consumo.  
<sup>a</sup> Datos preliminares enero-mayo.  
FUENTE: INEGI-BDI.

En todos los sectores se verifica una disminución de las prestaciones a partir de 1995 o 1996, aunque de manera muy considerable en los sectores de equipo de telecomunicaciones y de computadoras. En suma, este último crece más aceleradamente y cuenta con niveles de productividad y salarios más elevados. Le sigue el equipo de telecomunicaciones y, por último, la electrónica de consumo.

*Los sectores industriales del segmento de "maquila"*

En el segmento industrial de "maquila", el sector principal es el de componentes electrónicos, el cual acelera fuertemente su crecimiento a partir de 1994, cuando alcanza tasas muy superiores a las del resto de los sectores (véase la gráfica 23).

Gráfica 23  
Producción de los sectores de la industria de "maquila".  
Valor agregado bruto<sup>a</sup> (miles de millones de pesos de 1993)



<sup>a</sup> Resultado de restar al valor bruto de la producción los insumos importados, calculados con el coeficiente anual CI/VBP del segmento "reconvertido", y la proporción anual de insumos nacionales. Véase el apéndice metodológico.

FUENTE: ONU-ITS, varios años.

El segundo sector en importancia es el de equipo de telecomunicaciones, que acelera su crecimiento desde 1993 y aún más a partir de 1997. Le sigue el de electrónica de consumo, el cual llega a ser más importante que el sector de equipo de telecomunicaciones en 1988 y 1992, pero tiene un crecimiento más errático que éste a partir de 1993. Por último, el complejo de computadoras es el de menor importancia, aunque se verifica un crecimiento significativo de 1997 a 2000.<sup>79</sup>

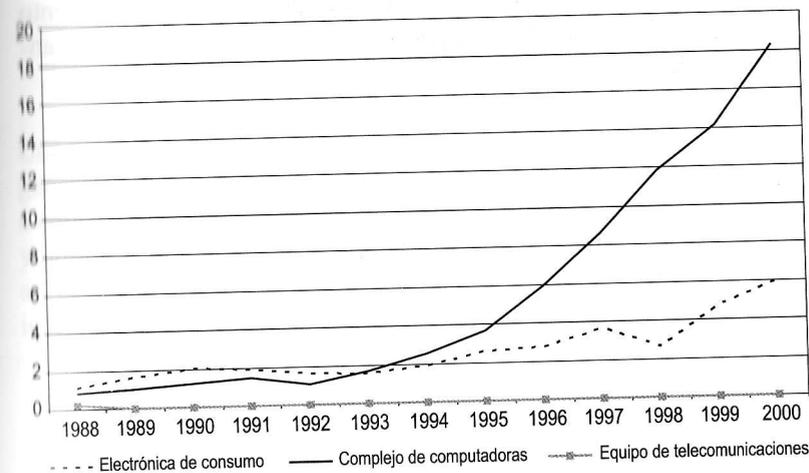
#### Los sectores en el segmento industrial "reconvertido"

En la producción del segmento industrial "reconvertido" es inexistente el sector de componentes electrónicos, lo que indica que desapare-

<sup>79</sup> De acuerdo con las cifras proporcionadas por el INEGI, la estratificación y el crecimiento de los sectores es similar al indicado en el texto, si bien el monto del valor agregado es considerablemente menor.

ce el antiguo sector de partes y componentes para radio y televisores de la industria de sustitución de importaciones, y en su lugar surge una nueva industria de componentes electrónicos modernos, bajo el régimen de "maquila" (véase la gráfica 24).<sup>80</sup>

Gráfica 24  
Producción de los sectores de la industria "reconvertida".  
Valor agregado bruto<sup>a</sup> (miles de millones de pesos de 1993)



<sup>a</sup> Resultado de restar al valor bruto de la producción los insumos importados y la proporción anual de insumos nacionales. Véase el apéndice metodológico.

FUENTE: ONU-ITS, varios años.

El sector de mayor importancia es el complejo de computadoras, el cual acelera su crecimiento a partir de 1993, pero más aún de 1996 en adelante. El segundo es el de electrónica de consumo, con un avance más errático hasta 1998, aun cuando éste se acelera en 1999 y 2000. En 1993 este sector era de mayor importancia que el complejo de computadoras, situación que se invierte de ese año en adelante. Por último, el sector de equipo de telecomunicaciones desaparece del segmento industrial a partir de 1989.<sup>81</sup>

<sup>80</sup> Véase el primer apartado del capítulo 4.

<sup>81</sup> De acuerdo con las cifras del INEGI, el sector de componentes electrónicos sí tendría presencia en el segmento "reconvertido" y su monto en valor agregado en 2000

Por consiguiente, el sector predominante en el segmento de “maquila”, es decir, los componentes electrónicos, es inexistente en el “reconvertido”. Por su parte, el sector predominante en este último segmento industrial, esto es, el complejo de computadoras, es el de menor importancia en el segmento de “maquila”. El equipo de telecomunicaciones es el segundo en importancia en el segmento de “maquila” y desaparece del “reconvertido” en 1989. Por último, la electrónica de consumo es el tercero en importancia en el segmento de “maquila” y segundo en importancia en el “reconvertido” (véanse las gráficas 23 y 24).

sería de alrededor de 1 308 111 miles de pesos de 1993. Por lo demás, el crecimiento y la estratificación productiva del resto de los sectores es aproximadamente igual a la descrita en el texto.

## 6. Localización, diferenciación productiva y comercio exterior de los sectores de la industria electrónica

Una vez ubicadas la dinámica y las características económicas más generales de los sectores de la industria, en este capítulo se pasará a considerar su localización, procesos de diferenciación productiva y desarrollo de la división interindustrial del trabajo en su interior, así como su dinámica de comercio exterior, en la perspectiva de la inserción del SE-I en la división internacional del trabajo.

### EL SECTOR DE COMPUTADORAS

Se trata de un sector cuyo desarrollo ha tenido lugar básicamente en el segmento industrial “reconvertido”. Tal proceso cobra mayor importancia en los momentos en que su crecimiento se acelera, esto es, a partir de 1993 y de 1996 en adelante. Por su parte, la producción del segmento de “maquila” se mantiene muy distante de la del segmento “reconvertido”, aumentando ligeramente a partir de 1996, para después tender a declinar en 1998-1999, y repuntar en 2000 (véase la gráfica 25).

El sector se concentra geográficamente en torno a Guadalajara, lo cual tal vez se haya debido a la instalación de la empresa IBM en la localidad en 1975.<sup>82</sup>

<sup>82</sup> IBM se instala en la Ciudad de México en 1957 y se relocaliza posteriormente 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 (Dussel, 1998; *Reforma*, 1998; Palacios, 1990). IBM se considera la empresa