

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO

Programa de Actividades Sectoriales

**La fabricación de componentes electrónicos  
para las industrias de las tecnologías de  
la información: El cambio de las necesidades  
con respecto a la mano de obra en  
una economía mundializada**

**Informe para la discusión de la  
Reunión tripartita sobre la fabricación de componentes  
electrónicos para las industrias de las tecnologías de  
la información: El cambio de las necesidades con respecto  
a la mano de obra en una economía mundializada**

Ginebra, 2007

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2007

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a la Oficina de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, solicitudes que serán bien acogidas.

---

ISBN: 978-92-2-319459-8 (Print)

978-92-2-319460-4 (Web PDF)

*Primera edición 2007*

*Fotografías de la cubierta:* OIT, Sony

---

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a: Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza. También pueden solicitarse catálogos o listas de nuevas publicaciones a la dirección antes mencionada o por correo electrónico a: [pubvente@ilo.org](mailto:pubvente@ilo.org).

Vea nuestro sitio en la red: [www.ilo.org/publns](http://www.ilo.org/publns).

---

Impreso por la Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza

---

## Prefacio

En su 295.ª reunión (marzo de 2006), el Consejo de Administración de la OIT decidió incluir en su programa de reuniones sectoriales para 2006-2007 una Reunión tripartita sobre la fabricación de componentes electrónicos para las industrias de las tecnologías de la información, en la que se examinaría el cambio de las necesidades con respecto a la mano de obra en una economía mundializada. El Consejo de Administración también decidió que dicha reunión podía debatir una serie de puntos basándose en un informe de referencia sobre el tema en el que se analizarían los cambios en la fabricación de componentes para las tecnologías de la información en las economías industrializadas, en desarrollo y emergentes; la evolución de los requisitos en materia de capacitación; las cuestiones de género; la distribución de la mano de obra en función de la edad; las condiciones de trabajo; las relaciones laborales, y la producción en zonas industriales. El objetivo de la reunión sería intercambiar puntos de vista sobre esos temas; adoptar conclusiones que incluyan propuestas de acción por parte de los gobiernos, de las organizaciones de empleadores y de trabajadores en el ámbito nacional, y de la OIT, y adoptar un informe sobre los debates.

También se decidió que podrían participar en la reunión todos los gobiernos interesados y diez representantes de los empleadores y diez representantes de los trabajadores nombrados por sus respectivos grupos.

Esta reunión forma parte del Programa de Actividades Sectoriales de la OIT, cuya finalidad es facilitar el intercambio de información entre los mandantes sobre la evolución de la situación laboral y social en ciertos sectores económicos, complementando esto con investigaciones prácticas sobre temas sectoriales de actualidad. Tradicionalmente, se ha procurado lograr este objetivo celebrando reuniones sectoriales tripartitas internacionales para permitir el intercambio de ideas y experiencias con miras a: fomentar una comprensión más amplia de cuestiones y problemas específicos de cada sector; promover un consenso tripartito internacional sobre las preocupaciones sectoriales y brindar orientación para la adopción de políticas y medidas nacionales e internacionales con el fin de abordar las cuestiones y los problemas conexos; impulsar la armonización de todas las actividades de la OIT de carácter sectorial y cumplir una función de coordinación entre la Oficina y sus mandantes; y proporcionar asesoramiento técnico, asistencia práctica y apoyo a los mandantes para facilitar la aplicación de las normas internacionales del trabajo.

La finalidad de este informe es proporcionar información básica para estimular la discusión en la Reunión tripartita sobre la fabricación de componentes electrónicos para las industrias de las tecnologías de la información: el cambio de las necesidades con respecto a la mano de obra en una economía mundializada. Por lo tanto, no se trata de facilitar un análisis exhaustivo de cada sistema nacional de formación y capacitación profesionales (VET) ni tampoco de examinar las necesidades de cada empresa o industria en particular. El informe se centra, en cambio, en la evolución reciente de la situación en el ámbito económico, la cual constituye el contexto en el que se pueden evaluar esas necesidades. En el informe se proporciona también información sobre determinadas tendencias y cuestiones a título ilustrativo.

El informe está organizado de la manera siguiente: en el capítulo 1 se presenta la evolución reciente del sector en lo que atañe a la producción, la exportación y el empleo, sobre la base de las estadísticas comparables a nivel internacional disponibles, así como un estudio de caso sobre la República de Corea. El capítulo 2 versa sobre la importancia creciente de los fabricantes subcontratistas o proveedores de servicios de fabricación de sistemas electrónicos (EMS). El capítulo 3 se refiere a los fabricantes de diseños originales y a las industrias de las computadoras personales y de los teléfonos celulares. En el

---

capítulo 4 se examinan las experiencias recientes de distintos países por lo que respecta a atraer inversiones extranjeras directas (IED) y su capacidad para desarrollar una industria de exportación como medio para participar en la globalización. En el capítulo 5 se analizan ejemplos de la formación proporcionada por las empresas. En el capítulo 6 se esbozan algunos de los problemas sociales y laborales que han surgido como resultado de la división actual del trabajo y en el capítulo 7 se examinan algunas de las respuestas de la industria y de los sindicatos a esos problemas. Por último, en el capítulo 8 se pasa revista a algunas de esas cuestiones y se enumeran algunos puntos que se sugieren para discusión.

---

## Indice

	<i>Página</i>
Prefacio.....	iii
Agradecimientos.....	ix
Lista de términos y abreviaturas.....	xi
1. Visión general del sector.....	1
1.1. Definición de la industria de la tecnología de la información (TI).....	1
1.2. Enfoque empleado en este informe.....	3
1.3. Tendencias globales del empleo en las industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos.....	7
1.3.1. Tendencias del empleo en países seleccionados.....	11
1.3.2. Empleo en países seleccionados, por género.....	16
1.3.3. Datos salariales obtenidos de la Encuesta de octubre de la OIT: Disparidades de ingresos entre mujeres y hombres.....	21
1.3.4. Producción y comercio.....	24
1.3.5. Exportaciones de la industria de productos eléctricos y electrónicos.....	29
1.4. Estudio monográfico: Producción, comercio y empleo en la República de Corea, 1997 a 2004.....	37
1.4.1. Fabricación de productos eléctricos y electrónicos.....	37
1.4.2. Exportaciones e importaciones de productos eléctricos y electrónicos de la República de Corea.....	46
1.4.3. Tendencias del empleo en las industrias electrónicas de la República de Corea.....	46
2. Subcontratación en el sector de la electrónica: El paso de los fabricantes subcontratistas a los proveedores de servicios de fabricación de sistemas electrónicos (EMS).....	48
2.1. Introducción.....	48
2.2. Subcontratación y fragmentación internacional del producto.....	49
2.2.1. La tendencia a la externalización.....	49
2.3. Subcontratación de la fabricación en el sector de la electrónica.....	50
2.3.1. Introducción.....	50
2.3.2. Beneficios derivados de la externalización en el sector de la electrónica.....	50
2.3.3. Desarrollo de la industria: Paso de la subcontratación de la fabricación a los proveedores de EMS.....	51
2.3.4. Origen de los fabricantes subcontratistas.....	52
2.3.5. Las «seis grandes».....	53
2.3.6. Diversificación.....	54
2.3.7. Factores determinantes del crecimiento del volumen de ventas.....	54
2.3.8. División internacional del trabajo interna.....	56
2.3.9. Presencia mundial como ventaja competitiva.....	58
2.3.10. La integración vertical frente a la integración vertical virtual.....	59
2.4. El caso de Flextronics.....	60

3.	Fabricantes de diseños originales (ODM) y cadenas de valor mundiales para computadoras personales y teléfonos celulares .....	64
3.1.	Computadoras personales .....	64
3.1.1.	La vuelta al mundo en una computadora portátil.....	67
3.1.2.	Ventajas de la participación de los EMS o los ODM en una red de fabricación mundial.....	70
3.2.	La cadena de valor de la telefonía móvil .....	70
4.	Estrategias nacionales y locales .....	76
4.1.	De la calle de la electrónica al parque tecnológico (calle Zhujiang, Nanjing).....	77
4.1.1.	Gestión de los recursos humanos en el sector de las tecnologías de la información .....	78
4.2.	Avanzando en la cadena de valor.....	81
4.3.	Filipinas .....	82
4.4.	Austria: Los interlocutores sociales del sector de las tecnologías de la información llegan a un acuerdo sobre el aprendizaje permanente.....	83
4.5.	Corrientes de IED hacia los países en desarrollo.....	83
4.5.1.	Zonas de producción industriales .....	85
4.5.2.	Comparación de las industrias textil y electrónica en las zonas francas industriales .....	85
4.5.3.	Las maquiladoras de la industria electrónica en México .....	86
4.5.4.	Costa Rica.....	89
4.5.5.	Resumen .....	89
5.	Necesidades y requisitos en materia de formación.....	92
5.1.	Un enfoque de la empleabilidad basado en las calificaciones y los conocimientos .....	92
5.2.	Necesidades en materia de formación, adquisición de calificaciones, exámenes y certificación.....	93
5.3.	Costa Rica: el caso de Componentes Intel y de Cisco Systems.....	96
5.3.1.	Componentes Intel de Costa Rica.....	96
5.3.2.	Políticas y prácticas para el desarrollo y la formación de calificaciones.....	98
5.3.3.	Repercusión de los programas de formación y desarrollo de las calificaciones en la economía.....	99
5.3.4.	Cisco Systems.....	100
5.3.5.	Observaciones finales .....	102
5.4.	Ejemplos de formación impartida por otras multinacionales.....	103
6.	Cuestiones sociales y laborales emergentes que influyen en las condiciones de trabajo .....	106
6.1.	Empleo.....	106
6.2.	Flexibilidad y ritmo de producción.....	107
6.3.	Desinversiones.....	107
6.4.	Uniformización, comparación de costos y aplicación de prácticas óptimas mundiales .....	108
6.5.	Otras cuestiones laborales y sociales emergentes.....	109

---

6.6.	En el extremo superior de la cadena de valor: Las empresas de productos de marca....	110
6.7.	En el extremo inferior: Los subcontratistas tradicionales.....	110
7.	Respuestas de la mano de obra y la industria.....	112
7.1.	Responsabilidad social de las empresas.....	112
7.2.	Iniciativas voluntarias para la industria .....	114
7.2.1.	Iniciativa Mundial de Sustentabilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (GeSI) .....	114
7.2.2.	La Iniciativa mundial de presentación de informes (GRI) y el suplemento para el sector de las telecomunicaciones .....	116
7.2.3.	El Código de Conducta para la Industria Electrónica (EICC) .....	117
7.2.4.	Participación en iniciativas voluntarias sectoriales.....	119
7.3.	Respuesta de los trabajadores y la sociedad civil: La red de ONG y sindicatos.....	121
8.	Resumen y puntos propuestos para la discusión .....	123

---

## Agradecimientos

El presente informe se publica bajo la dirección de la Oficina Internacional del Trabajo. Fue coordinado por Paul Bailey del Departamento de Actividades Sectoriales. Aportaron contribuciones para los diversos capítulos Ralph Doggett, Gijsbert van Liemt, Susan Hayter, Nick Hoagland, Irmgard Nübler, Jean-Pierre Singa Boyenge, Arianna Rossi, Katrina Fernandez-Stark y Patrice Noukawa. Roberto Zachman y Robert Pember aportaron sus comentarios.



---

## Lista de términos y abreviaturas

BTO	(Build-To-Order) fabricación a medida
CDS	(Contract Design Services) servicios de diseño por contrato
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas
CTO	(Configure-To-Order) configuración a medida
CPU	unidad central de procesamiento
CUCI	Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional
EMS	(Electronics Manufacturing Services) servicios de fabricación de sistemas electrónicos
I+D	investigación y desarrollo
IED	inversión extranjera directa
NACE	Nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio
NPI	(New Product Introduction) introducción de nuevos productos
OBM	(Own Brand Manufacturer) fabricante de marcas propias (generalmente un ODM o un EMS que empieza a producir y vender con su propia marca)
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
ODM	(Original Design Manufacturer) fabricante de diseños originales (empresas que diseñan productos y plataformas de productos que después venden a los OEM, los integradores de sistemas y otras empresas que los configuran y venden a los usuarios finales)
OEM	(Original Equipment Manufacturer) fabricante de equipos originales (también conocidos como empresas de marca; empresas que venden productos acabados con su propia marca pero que de hecho no los fabrican)
OMC	Organización Mundial del Comercio
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PC	computadora personal
PCB	(Printed Circuit Board) placa de circuito impreso (fabricada con materiales laminados y compuesta por conectores y circuitos eléctricos que están conectados entre sí y transmiten señales eléctricas entre los componentes de los dispositivos electrónicos)

---

RoHS	(Restrictions of Hazardous Substances) Directiva RoHS sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (como resultado de la aplicación de esta Directiva, en la UE se prohíbe utilizar plomo y otras sustancias específicas en la fabricación de productos electrónicos)
TI	tecnología de la información
TIC	tecnologías de la información y las comunicaciones
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
VET	formación y capacitación profesionales

*La gestión mundial de la cadena de suministro* engloba la planificación, compra y almacenamiento de componentes de productos. La finalidad de los servicios de gestión de la cadena de suministro radica en reducir el exceso de existencias de componentes en la cadena de suministro mediante la programación de la entrega de componentes justo a tiempo, y como y cuando sea necesario.

*Las operaciones de desinversión* son operaciones en las cuales un proveedor de EMS compra fábricas, equipos y existencias a un OEM. Por lo general, el OEM acuerda comprar al nuevo propietario determinados productos con arreglo a sus requisitos en áreas geográficas concretas y por un período de tiempo específico.

---

## 1. Visión general del sector

### 1.1. Definición de la industria de la tecnología de la información (TI)

Dada la gran diversidad de productos y servicios asociados con los aparatos eléctricos y electrónicos, y la presencia de equipos electrónicos y eléctricos en un gran número de productos y servicios, cualquier definición de las industrias que producen dichos productos y servicios será en cierta medida subjetiva. Con todo, existen diversas definiciones. La más conocida es la recogida en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de las Naciones Unidas. La CIIU es objeto de revisiones periódicas, con objeto de dar cuenta de la evolución dinámica de la producción y la distribución así como de los cambios ocasionados por los avances tecnológicos y las invenciones.

Aunque acaba de terminar la cuarta revisión del sistema de la CIIU, los datos siguen presentándose con arreglo a la tercera revisión. La fabricación de equipos eléctricos y electrónicos principalmente está comprendida, aunque no exclusivamente, en tres de las 23 grandes divisiones de actividad (nivel de dos dígitos) que abarca la categoría de tabulación D (industrias manufactureras). Estas tres divisiones son las siguientes:

- 3000 fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática;
- 3100 fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.;
- 3200 fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones.

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) elaboró una definición de la industria de la tecnología de la información y la comunicación (TIC), basada en las categorías de productos y servicios extraídas de las definiciones de la CIIU<sup>1</sup>. La definición de la OCDE incluye las siguientes definiciones sectoriales, junto con las identificaciones correspondientes de la CIIU (Revisión tres):

#### **Industrias manufactureras**

- 3000 fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática;
- 3130 fabricación de hilos y cables aislados;
- 3210 fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes eléctricos;
- 3220 fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos;
- 3230 fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo, y productos conexos;
- 3312 fabricación de instrumentos y aparatos para medir, verificar, ensayar, navegar y otros fines, excepto el equipo de control de procesos industriales;

<sup>1</sup> Véase OCDE: *Reviewing the ICT sector definition: Issues for discussion*, Estocolmo, 17 de abril de 2002.

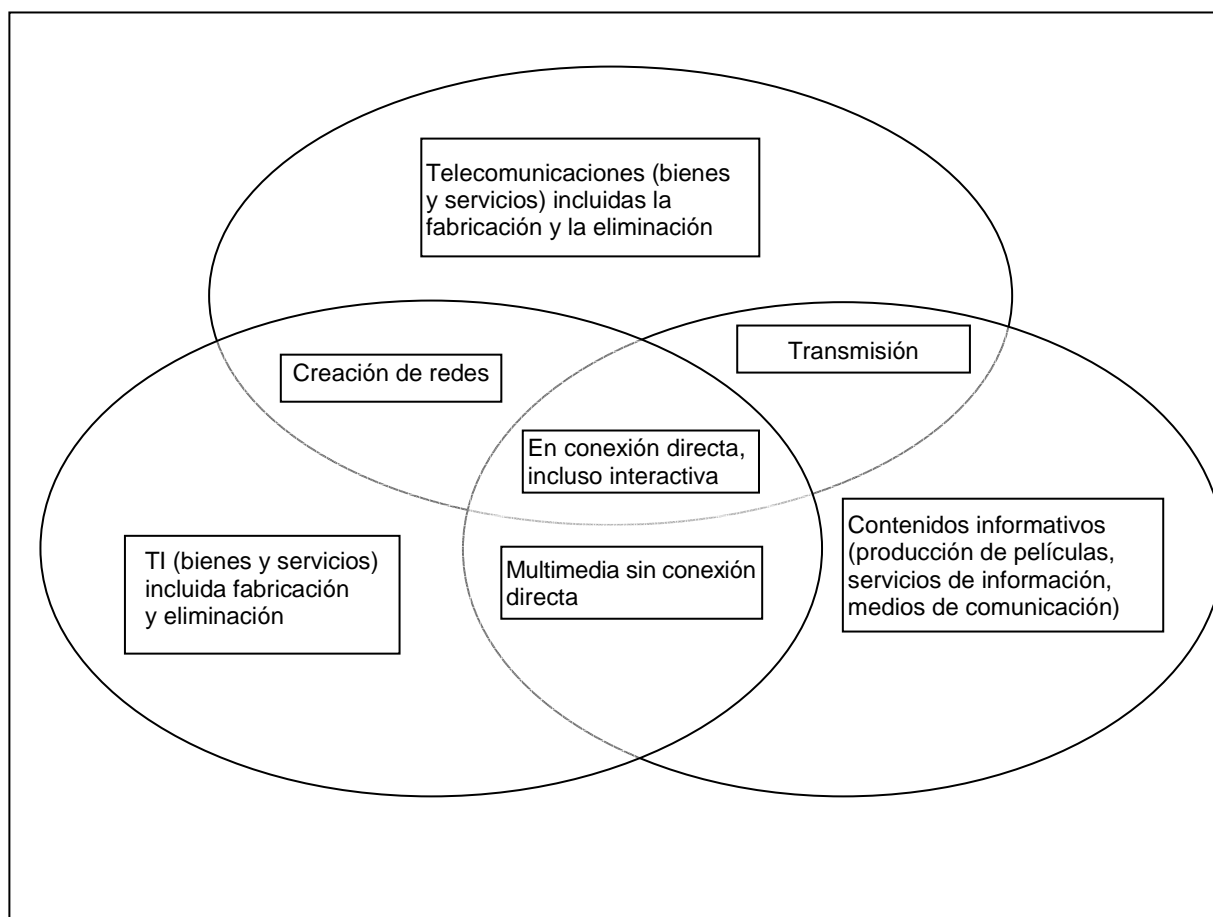
- 3313 fabricación de equipo de control de procesos industriales.

### **Industrias de servicios**

- 5150 venta al por mayor de maquinaria, equipo y materiales;
- 6420 telecomunicaciones;
- 7123 alquiler de maquinaria y equipo de oficina, incluso computadoras;
- 7200 informática y actividades conexas.

Como se puede apreciar en el gráfico 1.1, la definición de la OCDE está destinada a establecer una distinción entre el sector de las TIC y otros fabricantes de productos eléctricos y electrónicos, y a incluir aquellos segmentos del sector de los servicios que se dedican a la tecnología de la información y las comunicaciones. En la reunión sobre la industria de los productos eléctricos y electrónicos, y en el presente informe elaborado para la misma, se ha adoptado una definición más amplia, que abarca al menos las divisiones 30, 31 y 32 de la CIIU.

Gráfico 1.1. Aspectos comunes de las actividades de las empresas en materia de tecnología de la información, telecomunicaciones y contenidos



Fuente: OIT, sobre la base del informe DSTI/ICCP/IIS(2005)6/FINAL de la OCDE, adaptado a partir de un modelo finlandés.

---

Merece la pena señalar dos factores adicionales. En primer lugar, el reducido número de datos estadísticos procedentes de fuentes fácilmente disponibles, especialmente en lo que se refiere a las industrias de servicios dedicadas exclusivamente a las aplicaciones para productos eléctricos y electrónicos y, en menor medida, en lo que respecta a las industrias que fabrican productos eléctricos y electrónicos. En el caso de las industrias manufactureras, se dispone de más información en el nivel industrial más amplio esto es, el que corresponde a las divisiones de la CIUU (nivel de dos dígitos) que en el nivel industrial más detallado es decir, el que corresponde a las clases de la CIU (nivel de cuatro dígitos), especialmente en lo que se refiere a los indicadores del mercado de trabajo.

El segundo lugar, uno de los principales objetivos de este informe es facilitar información sobre la evolución de los intercambios comerciales en la medida en que afectan y se han visto afectados por la evolución de la industria eléctrica y electrónica en un mercado global cambiante. La información comercial de fuentes públicas a la que puede accederse directamente suele presentarse y reflejarse con arreglo a los términos de la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI) que ha sido desarrollada para catalogar productos comercializados y que no atiende a criterios industriales.

Como consecuencia de estos factores, en el presente informe se recurre a una definición amplia e informal de la industria de productos eléctricos y electrónicos, que se ajusta en lo fundamental a las definiciones utilizadas en fuentes fácilmente disponibles sobre la industria y los intercambios comerciales.

## **1.2. Enfoque empleado en este informe**

Las presentaciones tabulares y gráficas del presente informe, y las discusiones en torno a las mismas, se expresan con arreglo a los sistemas de clasificación y definiciones antes mencionados. Estas fuentes incluyen a la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), la Oficina Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y la Organización Mundial del Comercio (OMC). En las discusiones y presentaciones basadas en las informaciones extraídas de las tres primeras fuentes se emplean fundamentalmente las definiciones de la CIU Rev. 3, con algunas excepciones que se indican. Los datos de EUROSTAT se desglosan siguiendo el sistema de clasificación NACE de la Unión Europea, que está estrechamente relacionado con la CIU<sup>2</sup>. Los datos sobre comercio de la UNCTAD y de la OMC se presentan con arreglo al sistema de la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI). Obsérvese que, salvo que se implique específicamente lo contrario, no se ha modificado ni manipulado en modo alguno ninguno de los datos extraídos de dichas fuentes, salvo para calcular proporciones, promedios, porcentajes, subtotales y totales. Esa misma información está disponible en *SECTORSource*, un sistema de base de datos en fase de desarrollo a cargo del Programa de Actividades Sectoriales de la OIT. En los cuadros 1.1 al 1.3 se presenta información más detallada sobre dicha base de datos.

<sup>2</sup> Para más detalles, puede consultarse la página <http://ec.europa.eu/comm/eurostat/ramon/>.

Cuadro 1.1. Fuentes de datos *SECTORSource*

Fuente	Organización	Detalles	Más información
OIT	Organización Internacional del Trabajo	Datos recopilados directamente de la base de datos LABORSTA de la OIT. Incluye datos sobre el empleo remunerados en las manufacturas, horas de trabajo en las manufacturas, salarios en las manufacturas y costos laborales en las manufacturas. La mayoría de los datos corresponden al nivel de dos cifras de la CIIU revisión 3	<a href="http://www.ilo.org">http://www.ilo.org</a>
Eurostat	Oficina Estadística de las Comunidades Europeas	Datos recopilados del sitio web de Eurostat: Estadísticas anuales detalladas de empresas de fabricación. Los datos corresponden al nivel de 4 cifras de la NACE	<a href="http://epp.eurostat.cec.eu.int">http://epp.eurostat.cec.eu.int</a>
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos	Datos recopilados de la base de datos Structural Analysis (STAN) de la OCDE. Incluye estadísticas del mercado laboral y estadísticas de producción y comerciales. Los datos corresponden a los niveles de 2 y 3 cifras de la CIIU revisión 3	<a href="http://www.oecd.org">http://www.oecd.org</a>
ONUUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial	Datos recopilados de las bases de datos en CD-ROM de la ONUUDI (INDSTAT4 2006 e IDSB 2006, CIIU Rev.3, nivel de 4 cifras). Incluye datos del mercado de trabajo y estadísticas de producción	<a href="http://www.unido.org">http://www.unido.org</a>
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo	Datos comerciales por mercancía recopilados en el manual de estadísticas de la UNCTAD en CD-ROM, nivel de 3 cifras de la CUCI revisión 2	<a href="http://www.unctad.org">http://www.unctad.org</a>
OMC	Organización Mundial del Comercio	Datos comerciales por mercancía recopilados en el sitio web de la OMC. Los datos se presentan por grupos de mercancías sobre la base de la CUCI revisión 2	<a href="http://www.wto.org">http://www.wto.org</a>

Fuente: Documentación *SECTORSource*.

Cuadro 1.2. SECTOR *Source* cobertura de la industria electrónica por código industrial y origen de los datos

CIU Rev. 3	Nombre de la industria	NACE	OIT	ONUDI	Eurostat
3000	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	3000 3001 f 3002 f	•	• •	• • •
3100	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	3100	•	•	•
3110	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	3110		•	•
3120	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	3120		•	•
3130	Fabricación de hilos y cables aislados	3130		•	•
3140	Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	3140		•	•
3150	Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	3150		•	•
3190	Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	3160 f 3161 f 3162 f		• • •	• • •
3200	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	3200	•		•
3210	Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	3210		•	•
3220	Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos	3220		•	•
3230	Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo, y productos conexos	3230		•	•

Nota: La letra (f) indica que la concordancia entre los sistemas de clasificación para esos sectores resulta imprecisa.  
Fuente: Documentación de SECTOR *Source*.

Cuadro 1.3. Categorías de datos de *SECTORSource*, por tema y fuente

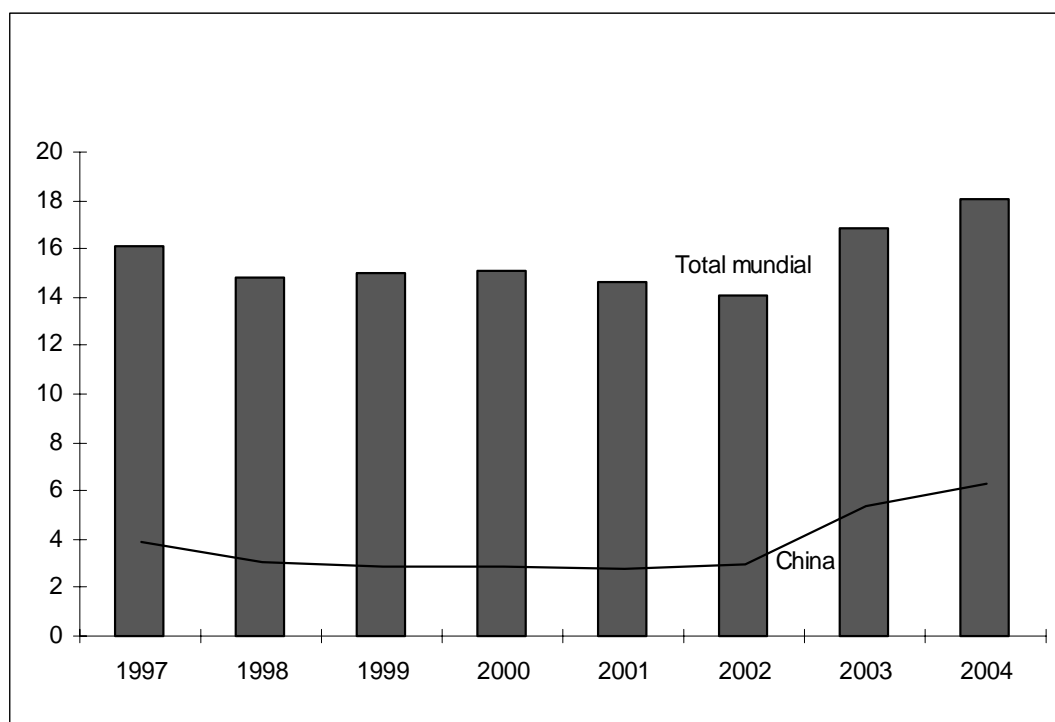
	OIT	ONUDI	Eurostat	OCDE	UNCTAD	OMC
<b>Empresas/establecimientos</b>						
Número de empresas/establecimientos		•	•	•		
<b>Empleo</b>						
<b>Mediciones agregadas</b>						
Empleo total	•	•	•	•		
<b>Categorías de trabajadores</b>						
Número de aprendices			•			
Número de mujeres empleadas	•	•				
Número de trabajadores a domicilio			•			
Número de trabajadores a tiempo parcial			•			
Número total de personal de I+D			•			
Número de personas empleadas y no remuneradas			•			
<b>Otras mediciones del empleo</b>						
Empleo equivalente al de plena dedicación			•	•		
<b>Tiempo de trabajo</b>						
<b>Mediciones agregadas</b>						
Horas de trabajo	•			•		
Tasas	•					
<b>Costos laborales/compensación</b>						
<b>Mediciones agregadas</b>						
Gastos de personal			•			
Compensación laboral de los trabajadores			•	•		
Sueldos y salarios	•	•	•	•		
Costos de seguridad social			•			
Tasas de compensación	•					
<b>Mediciones de la producción</b>						
<b>Unidades de producción</b>						
Producción		•	•	•		
Valor añadido		•	•	•		
<b>Comercio</b>						
Exportaciones				•	•	•
Importaciones				•	•	•
Fuente: Documentación de <i>SECTORSource</i> .						



### 1.3. Tendencias globales del empleo en las industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos

El Servicio de las Actividades Sectoriales de la OIT estima que el empleo total en la fabricación de productos eléctricos y electrónicos asciende en todo el mundo a 18 millones de trabajadores. Esta estimación para 2004 se deriva de una evaluación y tabulación cuidadosas de la información procedente de distintas fuentes, más concretamente de la Oficina de Estadística de la OIT, la ONUDI, EUROSTAT y la OCDE, y organizada en la base de datos *SECTORSource* (véase gráfico 1.2). En este segmento de la industria el empleo descendió de 16,1 millones de trabajadores en 1997 a 14 millones de trabajadores en 2002. Esta reducción del 13 por ciento equivale a una reducción de 2,1 millones de trabajadores en tan sólo cinco años. No obstante, la industria ha experimentado un crecimiento espectacular en los últimos años, de modo que las pérdidas de finales del decenio de 1990 se han visto más que compensadas por un incremento de cerca del 30 por ciento desde 2002.

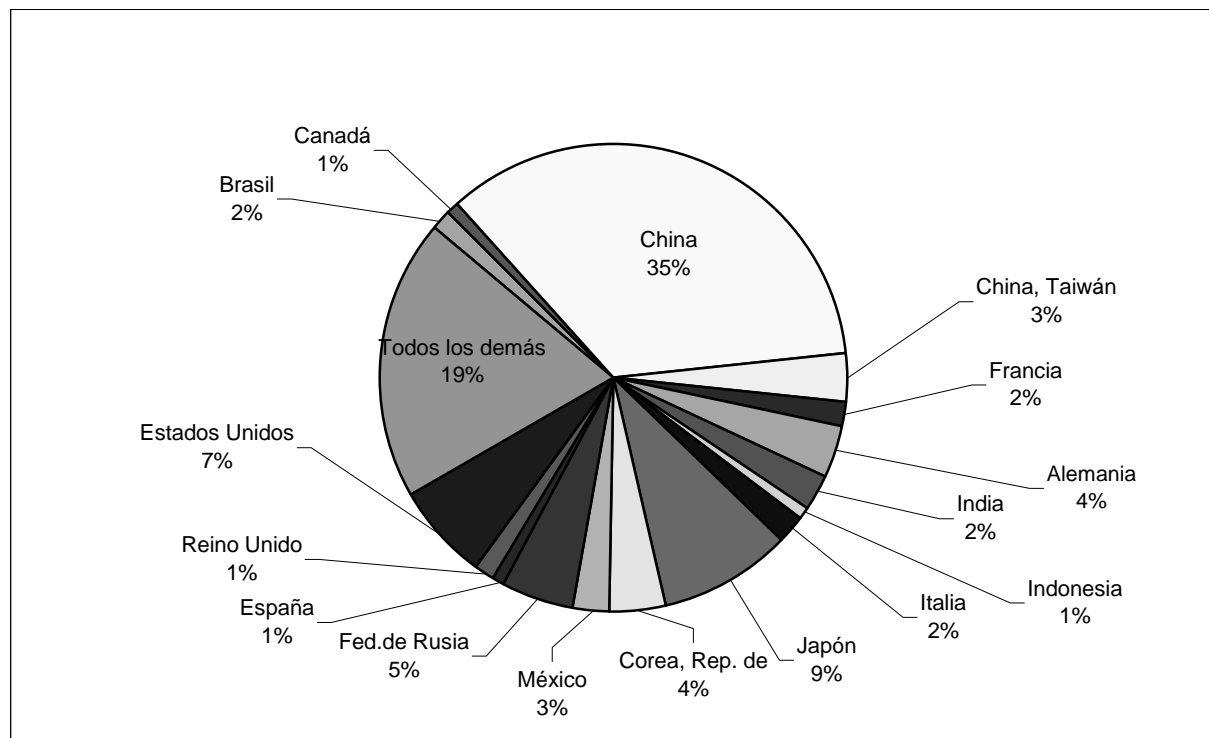
Gráfico 1.2. Empleo mundial en las industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos (1997 a 2004, millones de trabajadores)



Fuente: Estimación del Sector de las Actividades Sectoriales de la OIT sobre la base de datos de *SECTORSource*.

Este crecimiento fenomenal ha estado encabezado por China, que por sí sola representaba cerca del 24 por ciento del empleo total en este segmento de la industria en 1997. Esta proporción descendió por debajo del 19 por ciento en 2000, pero la tendencia cambió y ascendió a cerca del 35 por ciento en 2004. La recopilación de datos de *SECTORSource* nos indica que la gran mayoría de los trabajadores de este amplio segmento industrial está fuertemente concentrada en unos 20 países, que juntos representan cerca del 87 por ciento del total mundial. En el gráfico 1.3 se muestra la distribución del empleo en 2004 en la mayoría de esos países y en otra categoría en la que se incluye a «todos los demás». Entre los principales países empleadores figuran Japón (9 por ciento), Estados Unidos (7 por ciento), la Federación de Rusia (5 por ciento), Alemania (4 por ciento) y la República de Corea (4 por ciento). Las cifras de estos cinco países sumadas a las de China representan casi dos tercios del empleo total en este segmento.

**Gráfico 1.3. Distribución mundial del empleo en las industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos (2004)**



Fuente: Estimación del Sector de Actividades Sectoriales de la OIT sobre la base de datos de SECTOR.Source.

A pesar de la elevada concentración, resulta interesante señalar que más de 100 países emplean al menos a 100 trabajadores en este segmento de la industria. Con todo, los 50 países más importantes en este campo representan el 98,8 por ciento del empleo total. Los datos resumidos del empleo total en cada país se reflejan en el cuadro 1.4. Para la mayoría de los países incluidos, las estimaciones reflejan los totales correspondientes a las divisiones 30, 31 y 32 de la CIU para el año 2000. Para algunos países, y concretamente para China, las estimaciones corresponden a una categoría más amplia de la industria de equipos electrónicos, atendiendo a la definición *sui generis* adoptada por dichos países.

**Cuadro 1.4. Empleo en la industria de la fabricación de productos eléctricos y electrónicos (miles de trabajadores, 2002, salvo indicación en contrario)**

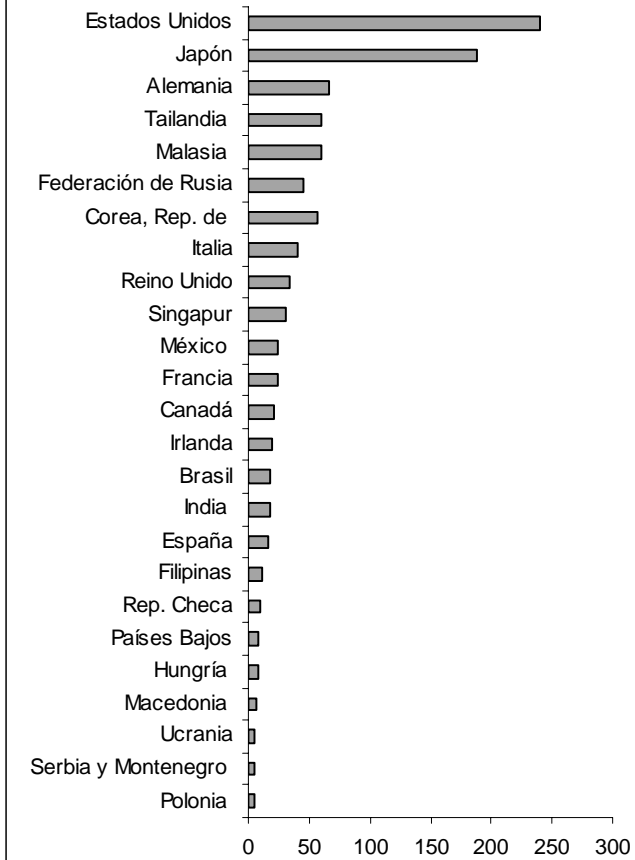
País (orden alfabético inglés)	Empleo	País	Empleo
Albania (2)	2,8	Lituania (2)	13,3
Argentina (1)	17,0	Luxemburgo (3)	0,5
Australia (1)	57,0	Macedonia ('01, 2)	6,1
Austria (1)	50,0	Malawi ('01, 2)	0,1
Azerbaiyán (1)	4,3	Malasia (2)	405,4
Bangladesh ('98, 2)	30,2	Malta (2)	4,5
Bélgica (1)	50,9	Mauricio (1)	0,5
Bolivia ('01, 2)	0,3	México (1)	455,4
Botswana ('99, 1)	0,7	Mongolia ('00, 2)	0,1
Brasil (2)	235,8	Marruecos (2)	21,7
Bulgaria (1)	26,0	Nepal (2)	2,2
Canadá (1)	162,1	Países Bajos (3)	20,6

País (orden alfabético inglés)	Empleo	País	Empleo
China (1)	2.952,1	Nueva Zelandia (2)	11,0
China, Hong Kong (5)	13,5	Noruega (4)	15,5
China, Macao (1)	0,7	Palestina ('99, 1)	0,4
China, Taiwán (1)	568,4	Omán (2)	0,9
Colombia (1)	2,0	Pakistán ('01, 2)	0,4
Costa Rica ('01, 1)	6,0	Perú (1)	4,0
Croacia (1)	16,0	Filipinas ('03, 1)	280,1
Chipre (2)	0,5	Polonia (1)	115,1
República Checa (1)	108,0	Portugal (2)	44,2
Dinamarca (1)	38,0	Puerto Rico (1)	6,0
República Dominicana ('97, 2)	6,7	República de Moldova (2)	2,2
Ecuador (2)	6,3	Rumania (1)	69,0
Egipto (2)	24,5	Federación de Rusia (1)	849,6
Estonia (2)	2,1	Senegal (2)	0,3
Fiji ('98, 1)	0,1	Serbia y Montenegro ('01, 1)	34,0
Finlandia (1)	54,0	Singapur (2)	101,4
Francia (1)	328,2	Eslovaquia (1)	59,0
Georgia (2)	0,7	Eslovenia ('04, 1)	20,9
Alemania (1)	759,6	Sudáfrica (2)	93,6
Grecia (1)	13,0	España (1)	134,1
Hungría (1)	121,0	Sri Lanka (1)	5,8
Islandia ('97, 1)	0,1	Sudán ('01, 2)	1,1
India (2)	350,5	Suecia (4)	65,5
Indonesia (1)	59,9	Suiza (1)	59,0
Irán, República Islámica del (2)	56,6	República Árabe Siria (2)	3,8
Iraq ('00, 1)	9,0	Tailandia ('00, 2)	327,2
Irlanda (1)	44,0	Trinidad y Tabago ('00, 2)	1,3
Israel (5)	35,6	Túnez ('00, 1)	18,0
Italia (1)	321,2	Turquía (1)	70,0
Japón (4)	1.751,2	Turkmenistán ('00, 2)	1,3
Jordania (1)	3,4	Uganda ('00, 2)	0,1
Kazajstán (2)	9,1	Ucrania (1)	160,1
Kenya ('97, 1)	3,3	Reino Unido (1)	294,2
Corea, República de (2)	467,5	Estados Unidos (1)	1.435,0
Kuwait ('00, 1)	1,0	Uruguay ('01, 2)	1,2
Kirguistán (2)	8,6	Viet Nam (2)	23,5
Lao RDP ('99, 2)	0,1	Yemen (2)	0,1
Letonia (2)	4,2	Zimbabwe (1)	6,0
Libano ('98, 1)	1,5	<b>Total mundial</b>	<b>14.030,7</b>

Fuente: Recopilado por el Sector de Actividades Sectoriales de la OIT.

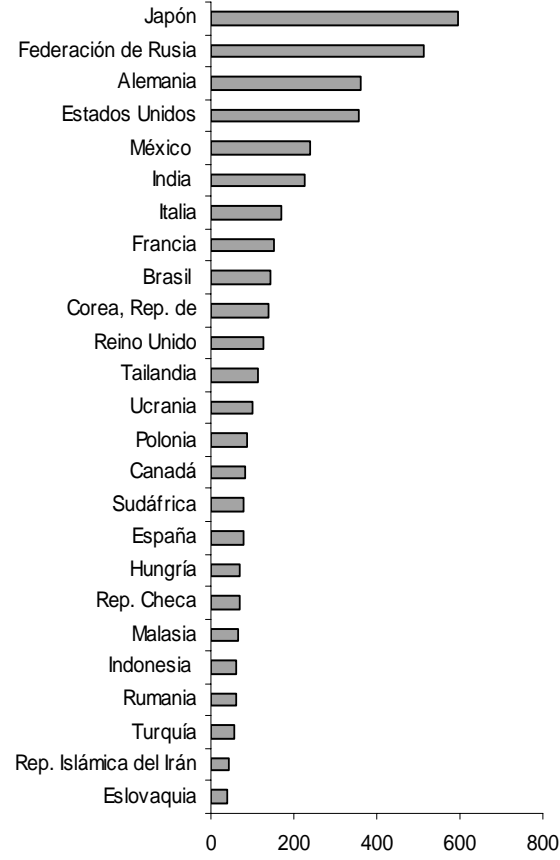
Códigos de fuente: 1. OIT LABORSTA; 2. ONUDI INDSTAT4; 3. Eurostat; 4. OCDE; 5. Oficinas nacionales de estadísticas.

Gráfico 1.4a. Empleo correspondiente a CIU 30:  
Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad  
e informática  
(25 países más importantes, miles)



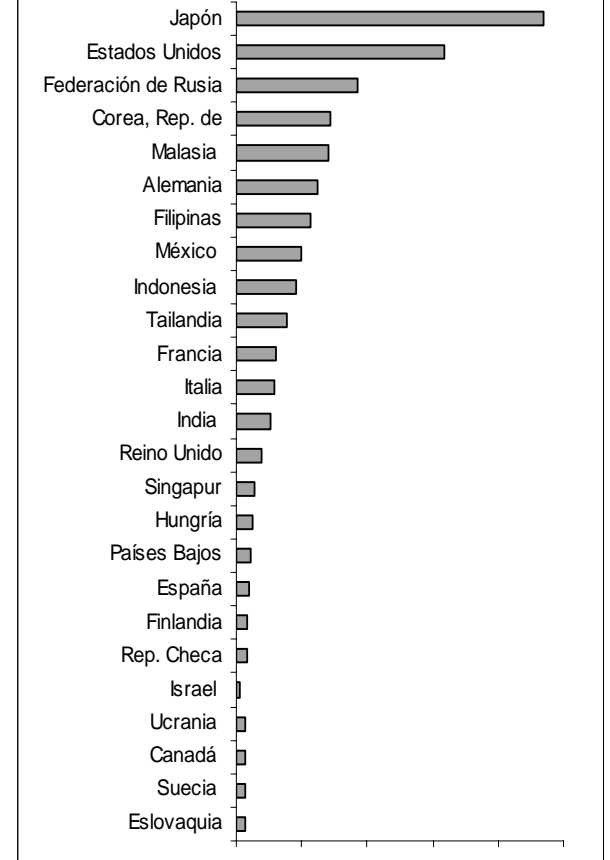
Fuente: Base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

Gráfico 1.4b. Empleo correspondiente a CIU 31:  
Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos  
(25 países más importantes, miles)



Fuente: Base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

Gráfico 1.4c. Empleo correspondiente a CIU 32:  
Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión  
y comunicaciones  
(25 países más importantes, miles)



Fuente: Base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

---

De los datos disponibles puede deducirse que, de los casi 14 millones de trabajadores registrados en 2002, el empleo total en las industrias incluidas en la categoría de fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática (CIU 30) representaba cerca de 1,1 millón de trabajadores, mientras que el empleo en las otras dos industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos, esto es, la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p. (CIU 31) y la fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (CIU 32) ascendía a cerca de 4,6 millones de trabajadores en cada una de ellas. En aquellos países en que el desglose de la información no se ajusta a la CIU Rev. 3, entre los que figura China, el empleo representaba un total de 3,6 millones de trabajadores. Por supuesto, esta última categoría incluía a los trabajadores de las tres divisiones de la CIU.

También interesa señalar que en los países representados se observan grandes variaciones en cuanto a la distribución del empleo entre las distintas divisiones de la CIU. Por ejemplo, en Italia las industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos dan empleo a unos 325.000 trabajadores; más de la mitad de ellos (cerca del 53 por ciento) produce maquinaria y aparatos eléctricos (CIU 31) y un 35 por ciento produce equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (CIU 32). Por contraste, en Japón los trabajadores del sector están más concentrados en la división que abarca la fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones. Esta división incluye un 55 por ciento de los trabajadores dedicados a la fabricación de productos eléctricos y electrónicos de Japón, mientras que cerca del 35 por ciento lo está en la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos (véanse los gráficos 1.4a, 1.4b y 1.4c).

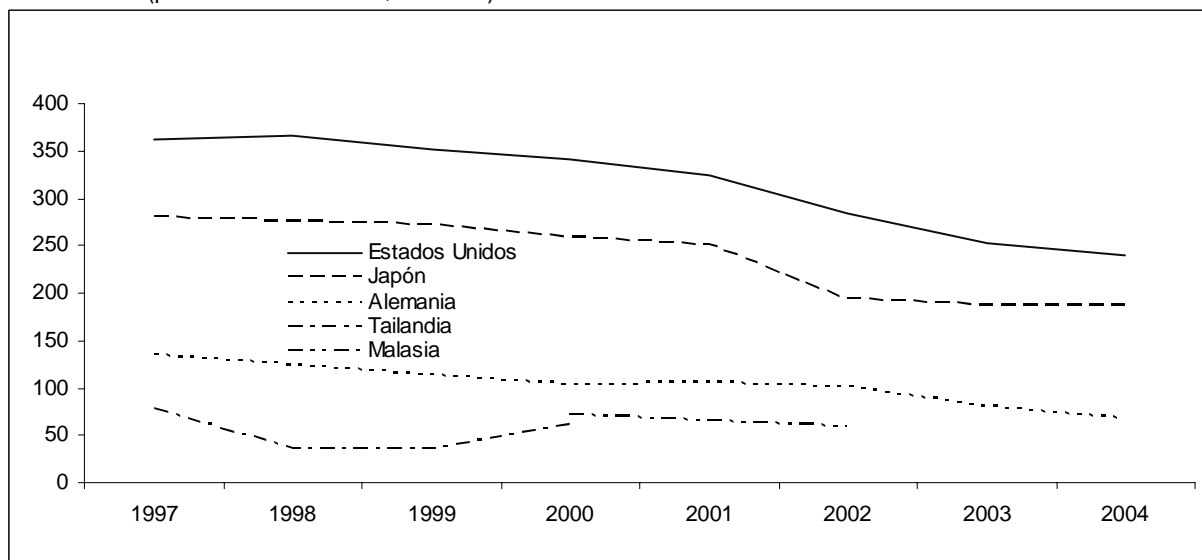
### **1.3.1. Tendencias del empleo en países seleccionados**

La tendencia del empleo mundial en este sector se describió en la sección anterior. La serie cronológica del empleo mundial se calculó sobre la base de estimaciones correspondientes a una treintena de países para los cuales se dispone de estimaciones de series cronológicas individuales más completas, que representan cerca del 85 por ciento del total del empleo mundial. En los párrafos siguientes se presentan algunas estimaciones de las tendencias del empleo en algunos de estos países para los que se disponen de numerosos datos, así como en otros para los que no se dispone de información suficiente para poder elaborar estimaciones fiables de series cronológicas. Entre estos países suelen figurar aquellos que son importantes fabricantes de productos eléctricos y electrónicos y que, por lo tanto, son los empleadores principales. Resulta especialmente afortunado que se disponga de estimaciones para China, ya que este país es, con mucho, el principal empleador del sector. La tendencia correspondiente a China se presentó en el gráfico referido al empleo total mundial que se trató en la sección anterior.

En la serie de gráficos presentados a continuación (gráficos 1.5a al 1.5i) se pueden apreciar las tendencias del empleo correspondientes a las divisiones CIU 30, 31 y 32 en los 15 países más importantes de cada uno de estos segmentos de la industria, mostrándose en cada gráfico cinco países. Obsérvese que las escalas verticales difieren en cada uno de los gráficos, de modo que deben compararse con cautela las tendencias reflejadas en los distintos gráficos. No obstante, los gráficos muestran claramente un descenso general del empleo a lo largo de los ocho últimos años. Esa disminución ha sido paulatina en la mayoría de los países. En la mayor parte de los principales países empleadores de los tres segmentos industriales el empleo se mantuvo sin cambios o disminuyó. Los Estados Unidos se sitúan en primer, cuarto y segundo lugar respectivamente de los tres segmentos industriales (esto es, CIU 30, 31 y 32). En este país se ha producido entre 1997 y 2004 una disminución de cerca de 550.000 empleos, es decir más del 30 por ciento de la fuerza laboral. En el Japón, entre 1997 y 2004 el empleo en estos tres segmentos industriales descendió cerca de un 20 por ciento, con una pérdida de más de 400.000 puestos de trabajo. Durante este mismo período,

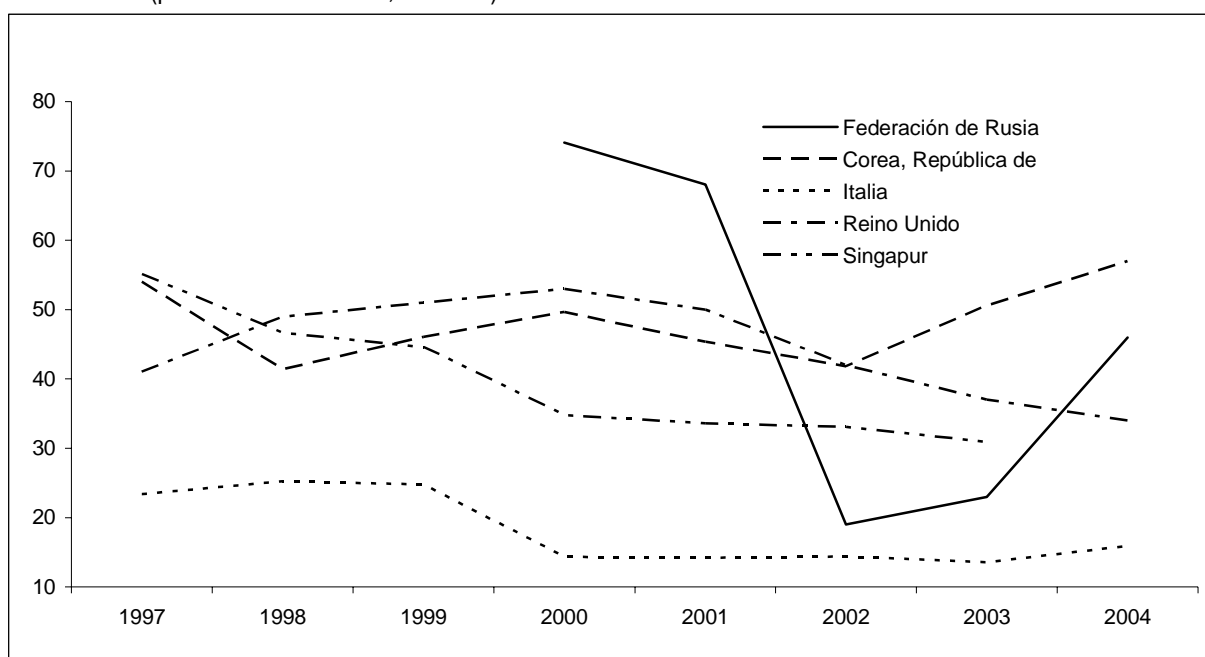
las reducciones en Alemania afectaron a más de 100.000 trabajadores, es decir un 14 por ciento de la fuerza laboral. Combinando las cifras de esos tres países se observa un descenso que superó el millón de trabajadores en las industrias de productos eléctricos y electrónicos a lo largo de los siete años transcurridos entre 1997 y 2004.

**Gráfico 1.5a. Empleo en la categoría CIU 30: Maquinaria de oficina, contabilidad e informática (países seleccionados, en miles)**



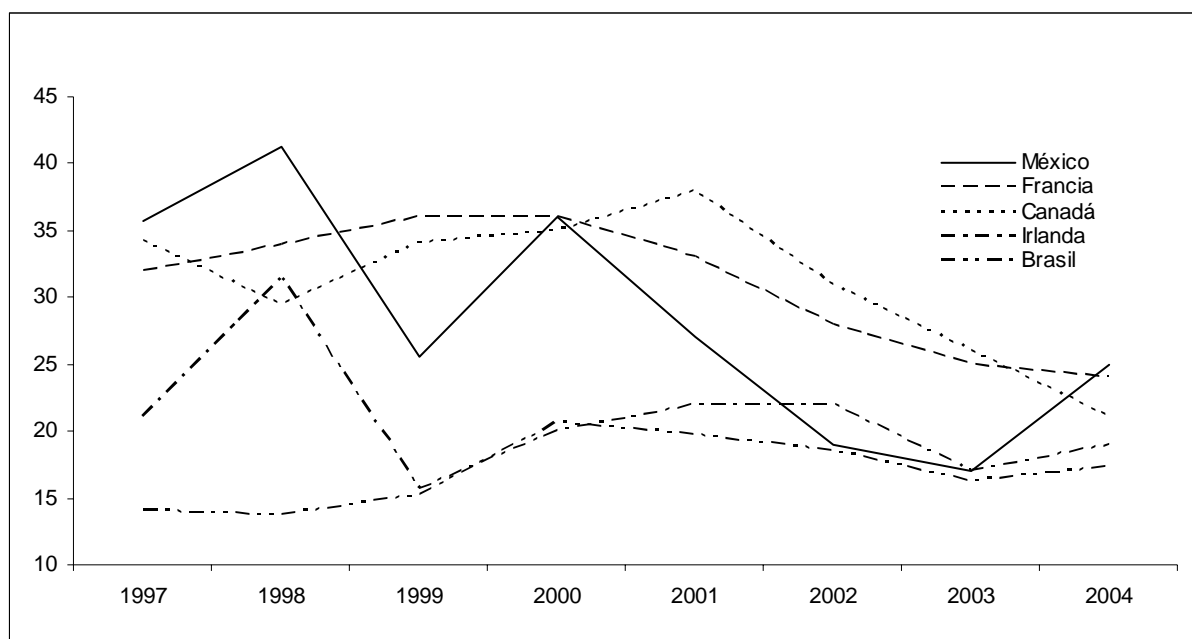
Fuente: Base de datos SECTOR.Source de la OIT.

**Gráfico 1.5b. Empleo en la categoría CIU 30: Maquinaria de oficina, contabilidad e informática (países seleccionados, en miles)**



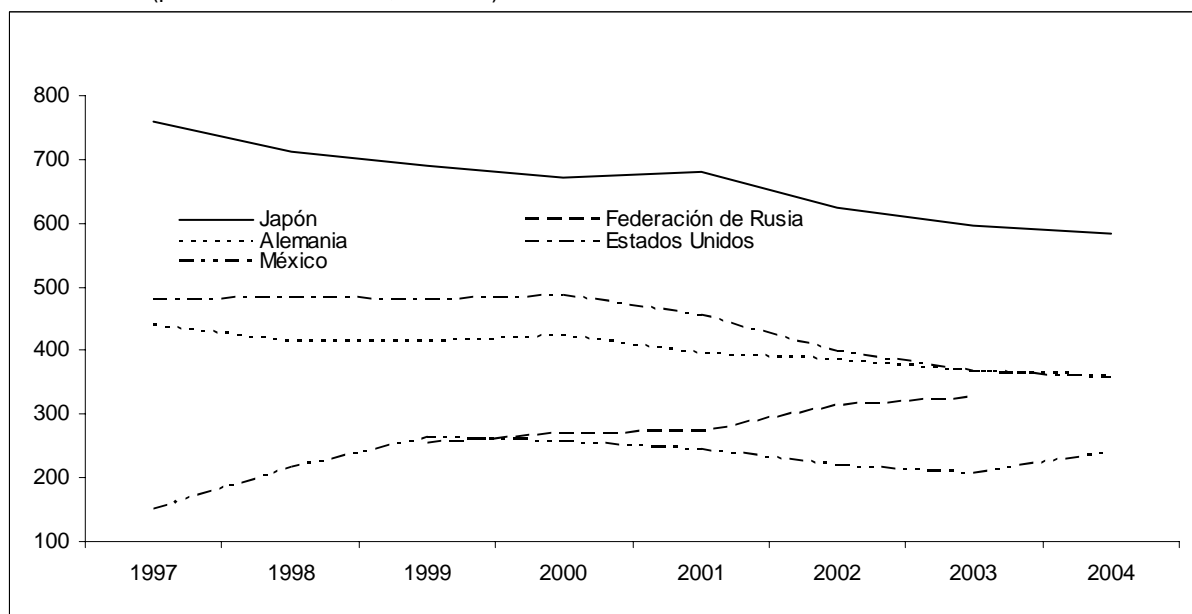
Fuente: Base de datos SECTOR.Source de la OIT.

Gráfico 1.5c. Empleo en la categoría CIU 30: Maquinaria de oficina, contabilidad e informática (países seleccionados, en miles)



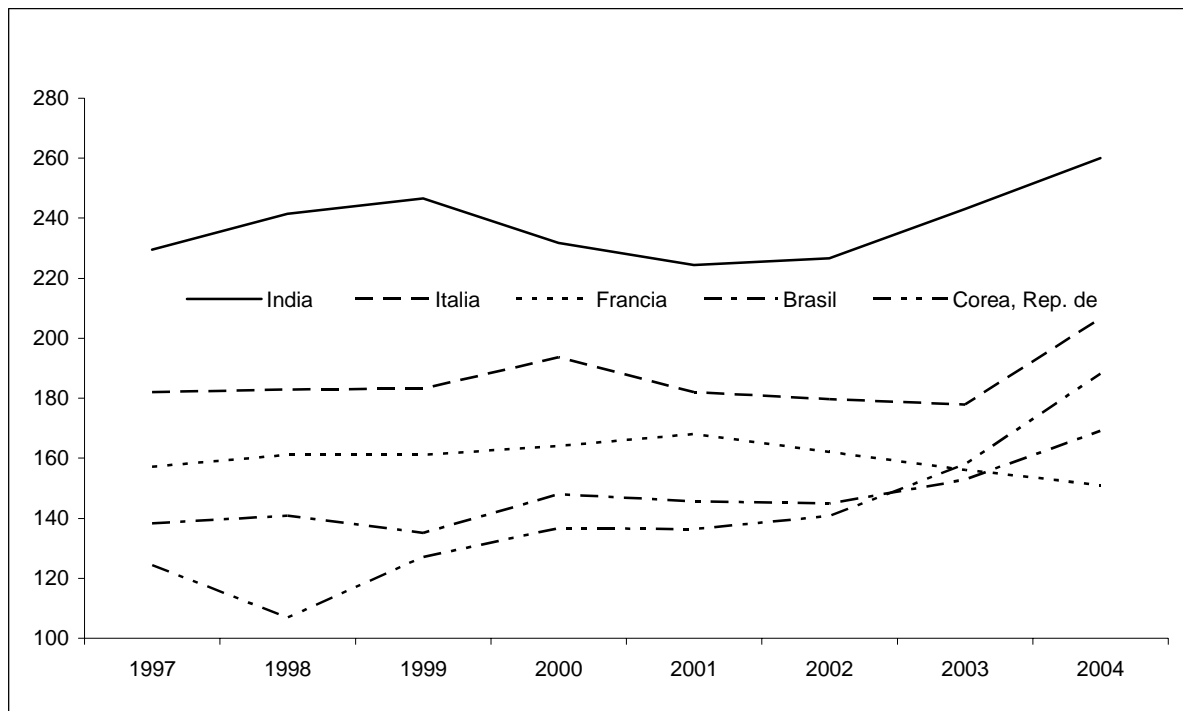
Fuente: Base de datos SECTOR.Source de la OIT.

Gráfico 1.5d. Empleo en la categoría CIU 31: Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p. (países seleccionados, en miles)



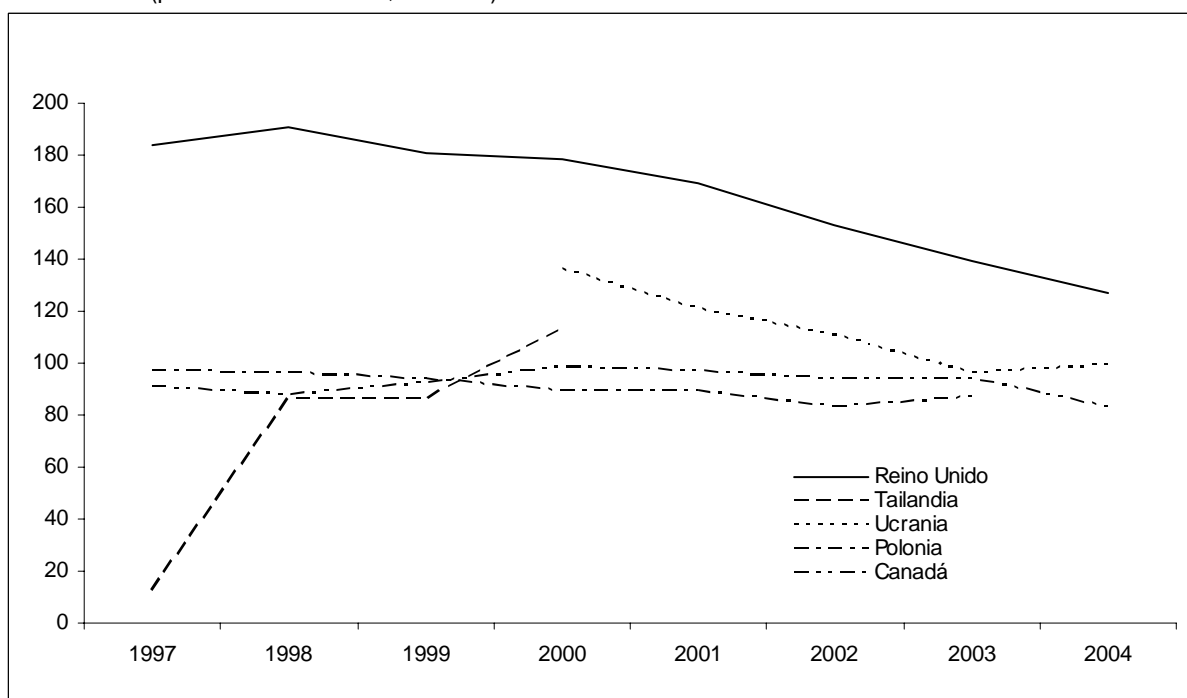
Fuente: Base de datos SECTOR.Source de la OIT.

Gráfico 1.5e. Empleo en la categoría CIU 31: Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p. (países seleccionados, en miles)



Fuente: Base de datos SECTORSource de la OIT.

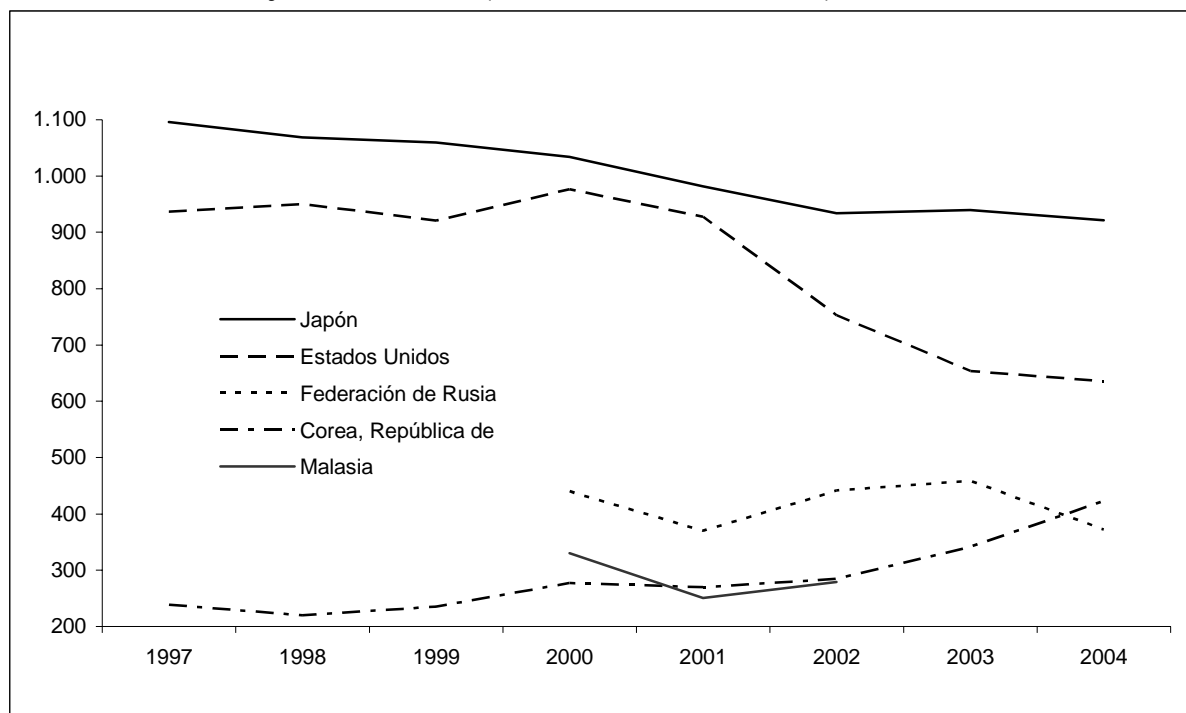
Gráfico 1.5f. Empleo en la categoría CIU 31: Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p. (países seleccionados, en miles)



Fuente: Base de datos SECTORSource de la OIT.

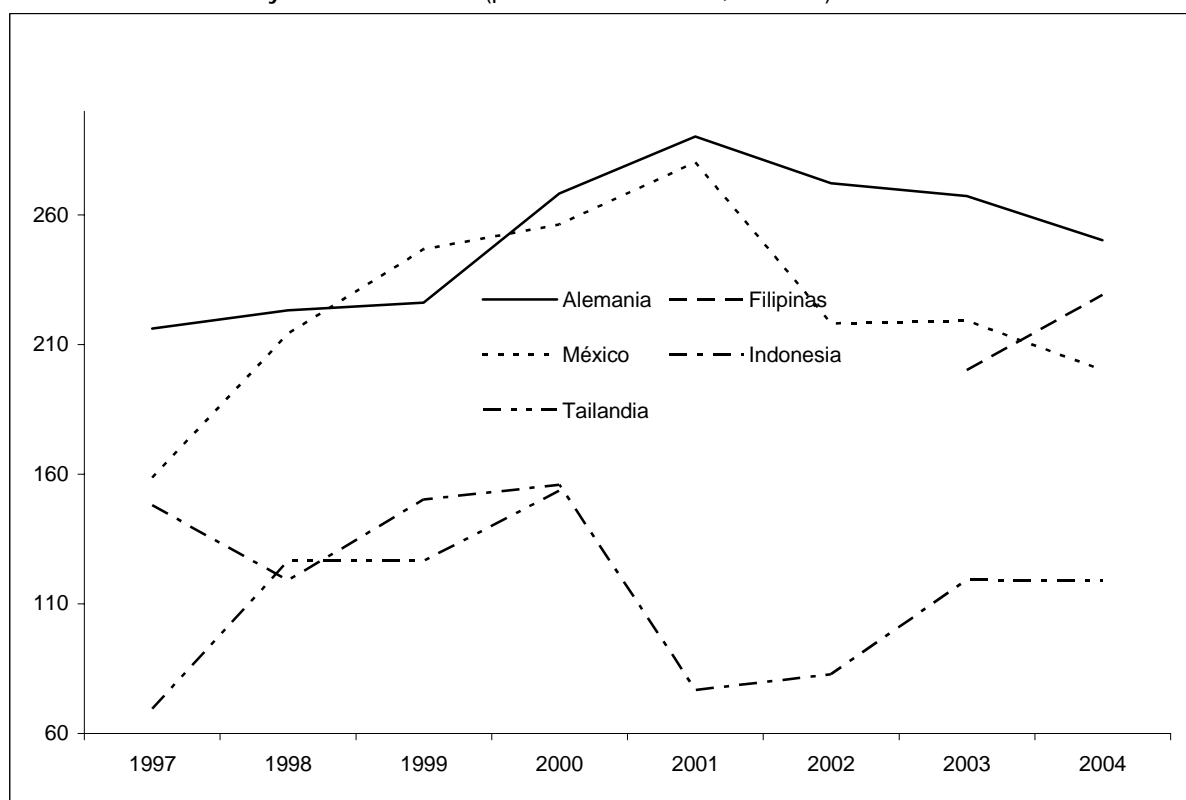


Gráfico 1.5g. Empleo en la categoría CIU 32: Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (países seleccionados, en miles)



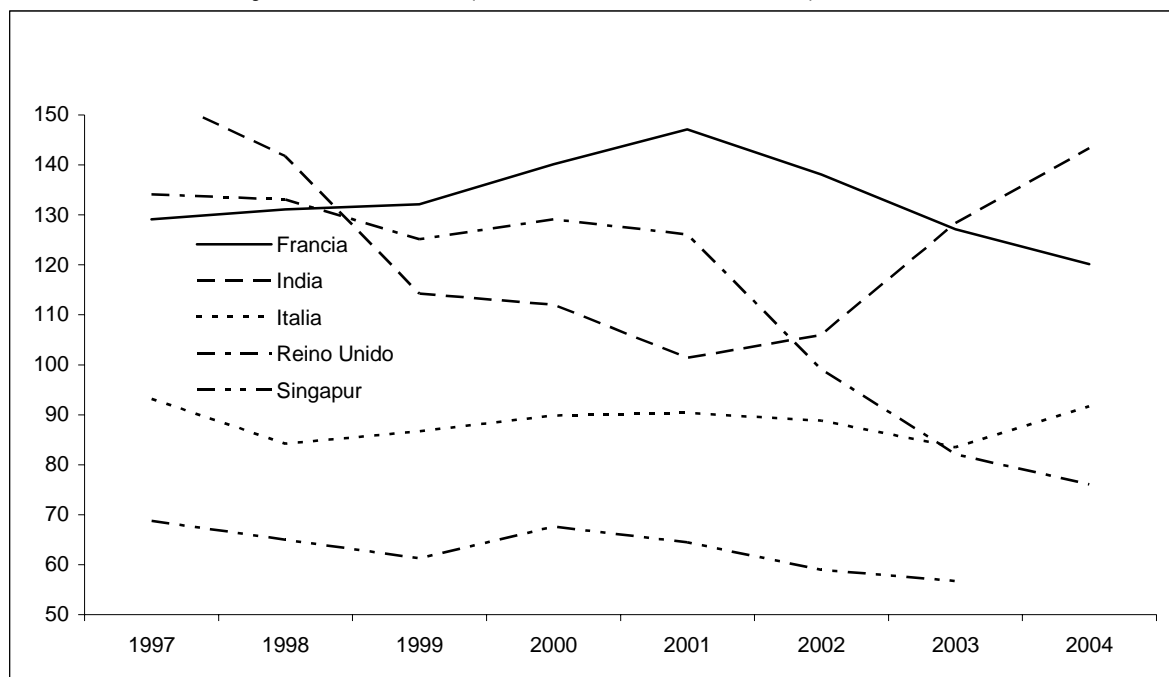
Fuente: Base de datos SECTOR.Source de la OIT.

Gráfico 1.5h. Empleo en la categoría CIU 32: Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (países seleccionados, en miles)



Fuente: Base de datos SECTOR.Source de la OIT.

Gráfico 1.5i. Empleo en la categoría CIU 32: Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (países seleccionados, en miles)



Fuente: Base de datos SECTORSource de la OIT.

Existen algunas excepciones notables a esta tendencia general. La Federación de Rusia ha experimentado un repunte del empleo en el segmento de fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática (CIU 30). Por otra parte, en México e Irlanda se han registrado importantes incrementos y descensos del empleo en este mismo segmento industrial durante el último decenio. En la Federación de Rusia, el empleo ha ido en aumento en la industria de fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos (CIU 31). También se observa un importante incremento del empleo en este sector en Tailandia entre los años 1997 y 2000. Sin embargo, tal vez resulte más interesante señalar los incrementos del empleo en la industria de fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (CIU 32) en varios países asiáticos, y más concretamente en Filipinas, Indonesia y Tailandia. En Filipinas, el aumento de 29.000 empleos en la industria de fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (CIU 32) entre 2003 y 2004 compensó un descenso equivalente en la industria de la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos (CIU 31). En Indonesia, se observó en los tres segmentos industriales combinados un incremento de 65.000 empleos entre 1998 y 2001. En Tailandia, el número de empleos en estos tres segmentos industriales se duplicó con creces, pasando de 160.000 en 1997 a 327.000 en 2000. Este aumento neto fue el resultado de la pérdida de 18.000 empleos en la categoría CIU 30 y del incremento de 101.000 empleos en la categoría CIU 31 y de 84.000 empleos en la categoría CIU 32. No está claro si ello obedece a la reorientación de la industria electrónica hacia ciertos segmentos industriales, o si se trata tan sólo de los altibajos de una economía global fluctuante.

### 1.3.2. Empleo en países seleccionados, por género

Pueden obtenerse algunos detalles sobre el empleo desglosado por género recurriendo a la base de datos LABORSTA de la OIT y a la base de datos INDSTAT4 de la ONUDI. Los datos que se reflejan en los cuadros 1.5a, 1.5b y 1.5c. se recopilaron de estas dos

fuentes <sup>3</sup>. En cuanto a la categoría CIU 30 — fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática se dispone de datos de 44 países. En promedio, las mujeres representan cerca del 38 por ciento del empleo en esta industria. Su proporción va del 87 por ciento al 5 por ciento. Atendiendo a los promedios correspondientes a los países reflejados, se observa que la proporción de mujeres empleadas en este segmento de la industria disminuyó del 38,7 por ciento en 1997 al 35,1 por ciento en 2001. Desde entonces, esta proporción ha pasado a superar el 40 por ciento.

**Cuadro 1.5a. CIU 30: Maquinaria de oficina, contabilidad e informática**  
(mujeres como porcentaje del empleo total, 1997 a 2004)

País (orden alfabético inglés)	Src	Def	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Albania	2	2		40,0	36,4	54,5	21,4	37,5	37,5	
Argentina	1	1	66,7	12,5	61,1	25,0	20,0	50,0		
Austria	1	1	66,7	50,0	57,1					
Azerbaiyán	1	1	30,0	33,3	42,9	50,0	50,0	40,0	50,0	
Bélgica	1	1					25,0	25,0	32,3	
Botswana	1	1			50,0					
Brasil	1	1	42,0	40,9	38,2	34,0	30,5	37,7		
Bulgaria	1	1	50,0	50,0	50,0	66,7	33,3	50,0	50,0	
Canadá	1	1	32,7	34,4	38,4	34,3	28,9	35,5	38,5	33,3
Costa Rica	1	1	55,6	26,1		40,0				
Croacia	1	1	47,1	45,0	33,3					50,0
República Checa	1	1	33,3	33,3	20,0	28,6	30,0	40,0	33,3	44,4
Dinamarca	1	1	28,6	34,6			50,0	50,0		
Egipto	2	2	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	20,0		
Finlandia	1	1	50,0	33,3	50,0					
Francia	1	1	31,3	29,4	30,6	30,6	30,3	32,1	32,0	29,2
Alemania	1	1	25,2	28,2	29,2	25,2	24,7	25,7	25,3	26,9
Grecia	1	1	20,0		20,0					
India	2	2		5,3	18,1	8,2	7,6	7,3		
Indonesia	2	2		33,3	25,0	33,3	69,2	10,0	10,0	
Irán, Rep. Islámica del	2	2	15,8	21,4	25,0	25,0	20,0	24,0	25,9	
Irlanda	1	1	39,8	45,2	43,9	40,0	36,4	36,4	41,2	36,8
Italia	1	1	33,9	32,7	26,2	27,3	30,2	30,0	30,0	
Japón	2	2	28,7	29,1	27,7	27,4	22,3	24,2		
Kazajstán	2	2		33,3						

<sup>3</sup> La falta de uniformidad en cuanto a la presentación de información de los países sobre el empleo en términos generales, y sobre el empleo desglosado específicamente, por género resulta evidente en los cuadros 1.5a, 1.5b y 1.5c. Algunos países han venido presentando estimaciones de empleo detalladas de manera periódica y sistemática a lo largo de muchos años. Otros comunican sólo ocasionalmente acerca de datos relativos al empleo, y algunos lo hacen con mucho retraso. Ciertos países no han presentado información alguna a lo largo de muchos años. Son bastante numerosos los países que no facilitan ningún desglose por género.

País (orden alfabético inglés)	Src	Def	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Corea, República de	2	2	33,3	34,1	36,0	34,2	32,6	30,9		
Kirguistán	2	2		50,0	75,0	50,0	33,3	80,0		
Lituania	2	2	36,4	40,0	33,3	25,0	33,3	33,3	50,0	
Macao, China	1	1	70,3	71,8						
Malasia	2	2				67,3	64,5	66,4		
México	1	1	31,1	44,1	37,1	38,9	40,7	47,4	41,2	48,0
Nueva Zelanda	2	2	14,3	20,0	33,3	25,0	25,0			
Filipinas	1	1							64,3	66,7
República de Moldova	2	2	45,5	42,9	40,0	33,3	50,0	50,0	50,0	
Rumania	1	1							33,3	
Federación de Rusia	1	1				54,0	63,2	63,2	52,2	63,0
Eslovaquia	1	1	42,1		53,3	50,0	50,0	66,7	66,7	33,3
España	1	1	34,7	20,8	22,2	33,3	31,6	37,5	40,0	43,8
Suiza	1	1	23,5	24,2	25,0	33,3	33,3	33,3	33,3	
Tailandia	2	2	86,7	84,6						
Ucrania	1	1						42,9	60,0	40,0
Reino Unido	1	1	31,7	32,7	29,4	30,2	32,0	31,0	27,0	26,5
Estados Unidos	1	1	36,6	36,2	34,6	34,0	33,7	32,4	30,8	30,6
Viet Nam	2	2		59,3	59,3	51,6	54,2	58,3	54,3	

Códigos de fuente: 1. LABORSTA de la OIT; 2. INDSTAT4 de la ONUDI.

Códigos de definiciones: 1. Empleo remunerado – Mujeres; 2. Número de mujeres empleadas.

Fuente: Base de datos SECTOR<sub>Source</sub> de la OIT.

**Cuadro 1.5b. CIU 31: Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.**  
(mujeres como porcentaje del empleo total, 1997 a 2004)

Fuente	Src	Def	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Argentina	1	1	17,5	9,0	8,6	5,9	11,8	37,5		
Australia	1	1	28,2	24,0	25,6	26,3	23,1	27,0	22,6	23,3
Austria	1	1	37,9	38,8	40,0	40,7	38,5	44,0	41,7	44,0
Azerbaiyán	1	1	40,0	28,6	28,9	45,5	27,0	33,3	45,5	
Bélgica	1	1					26,6	28,1	28,0	
Botswana	1	1			40,0					
Bulgaria	1	1	46,3	45,4	44,3	44,4	41,2	42,1	44,4	
Canadá	1	1	36,4	35,0	34,7	36,7	37,1	35,1	37,2	36,1
Costa Rica	1	1	14,3	66,7					33,3	
Croacia	1	1	38,5	38,3	39,3	36,4	33,3	36,4	36,4	33,3
República Checa	1	1	47,9	48,1	51,0	57,1	53,2	54,8	56,3	55,9
Dinamarca	1	1	32,0	28,0		37,0	37,5	36,0	30,4	30,4
Egipto	2	2	7,5	6,1	6,1	6,1	6,1	7,0		
Finlandia	1	1	31,3	33,3	31,6	29,4	27,8	33,3	31,3	31,3
Francia	1	1	36,3	36,0	36,0	36,0	35,7	35,8	35,9	35,7
Alemania	1	1	28,3	29,0	30,5	31,5	30,8	30,1	27,8	28,5

Fuente	Src	Def	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Grecia	1	1	26,3	27,9	13,9	28,6	33,3	22,2	16,7	
India	2	2		4,7	4,6	5,8	4,1	4,0		
Indonesia	2	2		39,9	46,0	44,4	39,3	44,3	49,3	
Irán, Rep. Islámica del	2	2	12,3	11,9	12,5	12,5	10,6	10,7	15,3	
Irlanda	1	1	49,3	39,1	44,9	42,9	50,0	42,9	33,3	36,4
Italia	1	1	28,8	29,3	30,3	31,8	31,8	29,9	31,0	
Kazajstán	2	2		36,5	30,6	29,2	28,6	28,2	25,4	
Corea, República de	2	2	34,0	32,6	34,8	35,2	34,3	34,7		
Kirguistán	2	2		44,1	46,0	41,2	35,6	45,1	38,3	
Letonia	1	1	40,0	40,0	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	66,7
Macao, China	1	1	64,3	74,2						
Malasia	2	2				4,6	5,9	5,4		
Mauricio	1	1			39,5					
México	1	1	38,1	37,8	31,1	42,0	36,9	39,0	36,9	35,4
Nueva Zelanda	1	1	40,0	34,6	28,1	35,7	28,6	27,3		
Noruega	1	1	20,0	14,3	16,7	20,0	37,5	33,3	20,0	14,3
Perú	1	1		34,7			50,0		16,7	
Filipinas	1	1							48,5	55,0
Portugal	1	1	33,9	43,2	52,3	50,0	57,1	53,3	44,0	
Rumania	1	1							50,8	
Federación de Rusia	1	1				46,7	44,1	44,7	47,1	35,5
San Marino	1	1	40,0	33,3	33,3					
Eslovaquia	1	1	64,8	52,7	42,9	41,4	41,9	52,8	59,5	58,5
Eslovenia	1	1								56,1
España	1	1	20,1	21,9	23,8	28,9	31,4	28,9	21,9	23,7
Suiza	1	1	29,8	29,9	29,6	30,6	30,0	29,7	28,6	29,4
Tailandia	2	2	48,8	69,6						
Turquía	1	1				22,4	12,5	20,8	13,8	12,5
Ucrania	1	1						46,8	45,8	46,4
Reino Unido	1	1	31,5	33,5	28,2	29,8	30,2	30,7	26,6	26,0
Estados Unidos	1	1	39,1	39,0	38,9	38,6	37,8	37,4	36,8	36,4
Viet Nam	2	2		46,0	19,1	10,9				

Códigos de fuente: 1. LABORSTA de la OIT; 2. INDSTAT4 de la ONUDI.

Códigos de definiciones: 1. Empleo remunerado – Mujeres; 2. Número de mujeres empleadas.

Fuente: Base de datos SECTOR.Source de la OIT.

**Cuadro 1.5c. CIU 32: Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones**  
(mujeres como porcentaje del empleo total, 1997 a 2004)

País (orden alfabético inglés)	Src	Def	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Argentina	1	1	37,5	39,6	41,2	28,6	25,0	14,3		
Australia	1	1	23,3	23,2	34,2	29,2	29,2	30,0	35,0	33,3
Austria	1	1						58,3	62,5	84,2
Azerbaiyán	1	1	44,0	50,0	50,0		76,9			
Bangladesh	2	2	21,1							
Bélgica	1	1					31,6	31,8	31,3	
Bulgaria	1	1	52,4	53,4	52,5	50,0	50,0	60,0	50,0	
Canadá	1	1	41,4	26,3	34,6	35,2	29,5	35,1	33,3	30,0
Colombia	1	1				50,0	50,0	50,0		
Costa Rica	1	1	37,9	31,3		33,3	66,7		25,0	40,0
Croacia	1	1	37,8	37,5	46,5	40,0	33,3	33,3	33,3	50,0
República Checa	1	1	53,6	55,2	56,3	58,8	57,9	55,6	57,1	60,0
Dinamarca	1	1	48,1	46,3		41,7	41,7	36,4	40,0	30,0
Egipto	2	2	28,9	27,0	27,0	27,0	27,0	20,3		
Finlandia	1	1	32,8	35,8	37,9	37,8	39,5	40,0	38,2	31,4
Francia	1	1	34,1	34,3	34,1	34,3	34,0	34,0	33,8	34,1
Alemania	1	1	33,3	33,2	32,8	32,5	32,8	31,6	31,8	30,8
Grecia	1	1	33,3	36,4	33,3	33,3	50,0	33,3	33,3	
India	2	2		16,6	17,4	17,0	15,6	13,6		
Irán, Rep. Islámica del	2	2	14,9	13,1	22,2	21,0	19,8	18,0	23,1	
Irlanda	1	1	41,5	44,4	41,8	40,0	39,1	40,0	46,2	37,5
Kazajstán	2	2		25,0	28,6	25,0	53,8	50,0	33,3	
Corea, República de	2	2	45,2	41,3	44,8	45,5	42,4	42,4		
Kirguistán	2	2		86,7	69,2	34,6	21,4	50,0	22,2	
Letonia	1	1	60,0	50,0	50,0					
Malasia	2	2				67,5	67,8	67,6		
Malta	2	2	50,7	52,7	49,9	49,6	52,4	48,9		
México	1	1	57,6	53,3	54,5	52,3	52,1	45,0	47,9	50,5
Marruecos	2	2							72,1	
Nepal	2	2	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	25,0		
Nueva Zelandia	2	2	38,6	39,1	38,5	37,9	36,7			
Noruega	1	1	33,3	33,3	50,0	40,0	33,3	16,7	16,7	16,7
Filipinas	1	1							66,0	66,4
Portugal	1	1	51,9	56,0	50,7	53,3	66,7	64,3	50,0	
Rumania	1	1							50,0	
Federación de Rusia	1	1				51,1	52,7	51,3	52,0	54,3
Eslovaquia	1	1	58,5	58,2	52,6	56,3	62,5	65,0	57,1	57,1
Eslovenia	1	1								33,7

País (orden alfabético inglés)	Src	Def	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
España	1	1	21,5	18,8	24,9	35,6	29,3	28,6	30,2	27,8
Suiza	1	1	32,1	32,0	31,7	31,8	28,6	31,6	33,3	33,3
Tailandia	2	2	69,4	80,5						
Turquía	1	1				25,9	19,0	30,0	20,0	21,1
Ucrania	1	1						52,4	52,8	50,0
Reino Unido	1	1	38,0	33,8	32,8	32,5	29,3	28,3	29,2	27,6
Estados Unidos	1	1	43,0	42,8	42,0	42,0	41,1	39,0	37,8	36,2
Viet Nam	2	2		51,2	29,5	24,5	50,9	48,2	54,6	

Códigos de fuente: 1. LABORSTA de la OIT; 2. INDSTAT4 de la ONUDI.

Códigos de definiciones: 1. Empleo remunerado – Mujeres; 2. Número de mujeres empleadas.

Fuente: Base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

En los países más desarrollados como los Estados Unidos, Canadá, Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y Suiza, la proporción de mujeres empleadas oscila entre el 25 y el 35 por ciento. Entre las economías emergentes de Asia tales como Tailandia, Malasia, Filipinas y Viet Nam, la proporción tiende a superar el 50 por ciento. Es interesante señalar que la proporción es muy baja en la India.

Se observa una tendencia similar en las estimaciones correspondientes a la categoría CIU 31, fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p., tal y como se refleja en el cuadro 1.5b. La proporción media de mujeres en la fuerza laboral en esta industria ha aumentado del 31,3 por ciento en 1999 al 37 por ciento en 2004. Los promedios en las economías más desarrolladas de Norteamérica y Europa Occidental van del 25 al 35 por ciento. Estos promedios son algo más elevados en Indonesia, Filipinas, Tailandia y Viet Nam. En comparación, la proporción es sumamente baja en la India y Malasia. A escala mundial, la proporción oscila entre el 4 por ciento y el 74 por ciento.

Por lo que respecta a la categoría CIU 32 relativa a la fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones (véase el cuadro 1.5c), se observa una proporción ligeramente superior de mujeres respecto del empleo total, con tasas de participación que van del 13 al 87 por ciento. Estas tasas son especialmente elevadas en Filipinas, Malasia y Tailandia. En Norteamérica, las tasas se sitúan entre el 30 y el 45 por ciento en el caso de Canadá y los Estados Unidos, y son algo más elevadas en México. Las tasas en los países latinoamericanos son por lo general inferiores. Las tasas más elevadas pueden encontrarse en diversos países europeos, y en especial en países de Europa Oriental como Bulgaria, República Checa, Eslovaquia, Federación de Rusia, Ucrania y Letonia; en todos estos países la proporción de empleo femenino es ligeramente más elevada que la registrada en Europa Occidental y América del Norte, pero no tan elevada como la observada en algunos países asiáticos.

### **1.3.3. Datos salariales obtenidos de la Encuesta de octubre de la OIT: Disparidades de ingresos entre mujeres y hombres**

Las cifras que figuran en el cuadro 1.6 muestran importantes diferencias entre los salarios de los hombres y los de las mujeres en las ocupaciones relacionadas con las industrias manufactureras de productos eléctricos y electrónicos. Estas diferencias existen incluso cuando las horas trabajadas y las horas remuneradas son más o menos las mismas. Sin embargo, al evaluar las diferencias salariales que existen entre mujeres y hombres se

---

debería tener presente que en los datos no se han tenido en cuenta las diferencias en términos de calificaciones, nivel de educación, antigüedad o exigencias físicas del trabajo.

Estas cifras representan estadísticas salariales calculadas a nivel nacional sobre la base de dos tipos de ratio para un grupo seleccionado de actividades profesionales. El primer tipo, atendiendo a los ingresos medios<sup>4</sup>, que utilizan Costa Rica y Polonia, incluye las asignaciones familiares, las primas junto con la remuneración por el tiempo no trabajado, como las vacaciones anuales y otras licencias o días feriados pagados, incluyendo componentes de los ingresos que los trabajadores suelen recibir periódicamente y que los hombres suelen recibir en mayor medida. El segundo tipo, atendiendo a las tasas de salarios o sueldos<sup>5</sup>, que utilizan China, República de Corea, Finlandia, Polonia y Portugal, excluye las asignaciones familiares y las primas que los trabajadores reciben como parte de sus ingresos.

Sin embargo, es importante destacar que para cada actividad, las estadísticas se refieren al salario medio de las mujeres. Dado que la proporción de mujeres suele ser inferior a la de los hombres, esta cifra no representa el salario exacto de cada mujer que trabaje en el sector. El número de mujeres que trabajan en cada ocupación afecta al promedio.

De los datos cabe extraer dos conclusiones principales:

- las mujeres ganan menos que los hombres a pesar de que trabajan casi el mismo número de horas;
- en todos los países, con excepción de Finlandia, las diferencias salariales son cada vez mayores. ¿Se debe este aumento a un estancamiento de los salarios de las mujeres o a la aceleración de los aumentos salariales entre los hombres?

<sup>4</sup> Los ingresos medios se definen como la remuneración en efectivo y en especie abonada a los asalariados, en general a intervalos regulares, por el tiempo trabajado o el trabajo realizado, junto con la remuneración por vacaciones anuales y otros permisos o días feriados y retribuidos, incluidos los elementos de remuneración abonados con periodicidad, antes de toda retención a cuenta realizada por el empleador por concepto de impuestos, cotizaciones de los trabajadores a los regímenes de seguridad social y pensiones, primas del seguro de vida, cuotas sindicales y otras obligaciones de los trabajadores. Deberían excluirse las aportaciones que el empleador abona por sus trabajadores a los regímenes de seguridad social y de pensiones, así como las prestaciones percibidas de esos regímenes por los trabajadores, las indemnizaciones por despido y por terminación del contrato de trabajo, y otras primas y gratificaciones que no se pagan regularmente, como los aguinaldos y otras gratificaciones devengadas a lo largo de períodos superiores a un período de paga.

<sup>5</sup> Las tasas de salarios o sueldos son las tasas pagadas en concepto de horas normales de trabajo, incluidos los salarios o los sueldos básicos, las asignaciones por costo de vida y otras garantizadas y pagadas regularmente; deberían excluirse los pagos por horas extraordinarias, primas y gratificaciones, asignaciones familiares, otros pagos de seguridad social a cargo de los empleadores, y las asignaciones concedidas graciosamente en especie, como complemento de las tasas normales de salarios o de sueldos.



**Cuadro 1.6. Salario y horas de trabajo de la mujer expresados como porcentaje de los del hombre en la fabricación de maquinaria, equipos y suministros electrónicos (1999-2004)**

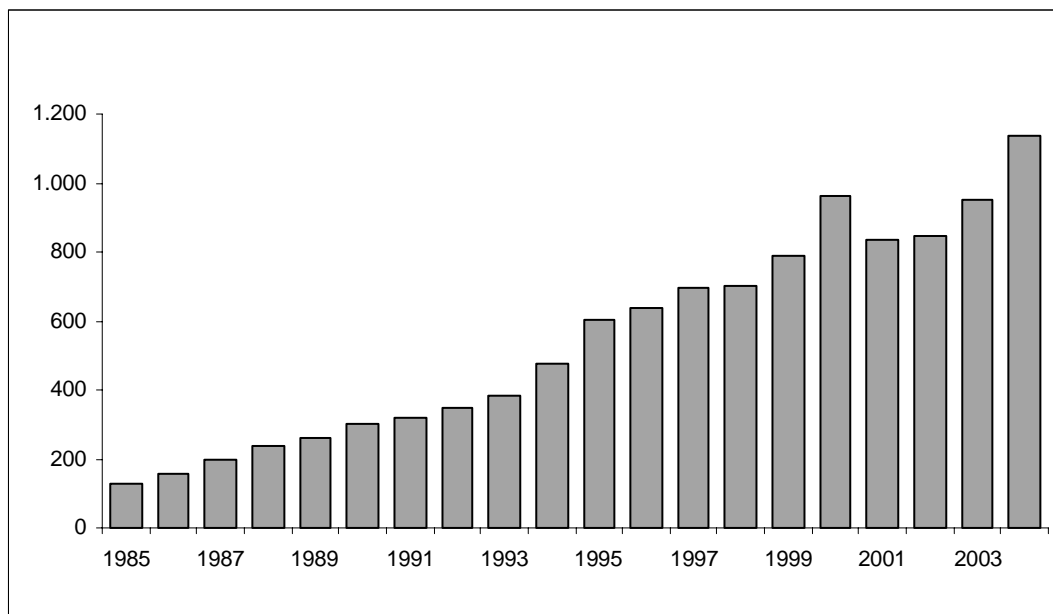
País	Ocupación	Salario de la mujer como porcentaje del salario del hombre						Horas de trabajo de la mujer como porcentaje de las del hombre					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	1999	2000	2001	2002	2003	2004
China <sup>1</sup>	Técnico en electrónica	95,5	85,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ajustador electronicista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Montador de aparatos electrónicos	118,3	141,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corea, Rep. de <sup>2</sup>	Dibujante en electrónica	67,6	67,3	71,6	68,0	72,1	70,4	98,8	101	100,2	98,7	100,0	100,6
	Técnico en electrónica	67,6	67,3	71,6	68,0	72,1	70,4	98,8	100,7	100,2	98,7	100	100
	Ajustador electronicista	65,6	72,7	85,7	79,2	99,5	110,4	96,6	103,5	93	91	90,1	90,3
	Montador de aparatos electrónicos	64,8	76,2	76,1	68,2	74,5	72,8	101,5	99	100,4	100,5	100,5	100,2
Costa Rica <sup>3</sup>	Dibujante en electrónica	20,1	44,7	-	51,8	113,9	95,4	41,1	66,1	-	97,9	95	93,5
	Técnico en electrónica	-	73,7	-	114,0	-	-	-	107	-	138,6	-	-
	Ajustador electronicista	-	69,1	-	77,1	48,4	-	-	102	-	88,24	108	-
	Montador de aparatos electrónicos	109,3	-	-	55,8	100,0	93,4	104,6	107	-	102,1	96,5	100
Finlandia <sup>4</sup>	Técnico en electrónica	-	-	-	90,9	98,3	91,3	-	-	-	99,69	100	100,2
	Ajustador electronicista	79,7	99,1	94,1	99,3	100,6	100,7	100	100	100	100,2	100	100,7
	Montador de aparatos electrónicos	80,9	91,8	92,4	97,3	94,0	88,2	98,7	100,1	100	100	100	100
Polonia <sup>5</sup>	Dibujante en electrónica	81,3	-	75,7	77,2	-	73,7	100	-	99,5	99,2	-	100
	Técnico en electrónica	81,3	-	75,7	77,2	-	75,3	100	-	99,5	99,2	-	100
	Ajustador electronicista	89,6	-	73,4	82,4	-	73,7	109,5	-	99,5	99,2	-	97,6
	Montador de aparatos electrónicos	87,9	-	77,6	76,3	-	73,7	107,7	-	99,5	99,2	-	97,6
Portugal <sup>6</sup>	Dibujante en electrónica	92,2	94,6	-	82,8	79,5	-	100	100	-	101,3	101	-
	Técnico en electrónica	100,0	89,1	-	87,9	70,1	-	101,2	100,5	-	101,8	101	-
	Ajustador electronicista	-	86,4	-	83,4	71,7	-	101,2	100,5	-	100,5	100	-
	Montador de aparatos electrónicos	93,2	90,1	-	89,6	90,0	-	100	100	-	100	100	-

<sup>1</sup> Promedio del salario o los ingresos salariales anuales. <sup>2</sup> Salarios y tasas salariales. Salario medio mensual. Horas de trabajo semanales realmente trabajadas. <sup>3</sup> Ingresos salariales mensuales. Horas realmente trabajadas por semana. <sup>4</sup> Promedio del salario o los ingresos salariales mensuales. Antes de 2001: FIM. Horas mensuales realmente trabajadas. <sup>5</sup> Ingresos mensuales medios. Promedio semanal de horas de trabajo remuneradas. <sup>6</sup> Promedio del salario o la tasa salarial mensual. Antes de 2001: PTE. Horas de trabajo semanales realmente trabajadas.

Fuente: OIT Encuesta de octubre. LABORSTA Base de datos de estadísticas laborales.

### 1.3.4. Producción y comercio

Gráfico 1.6. Exportaciones mundiales de equipos de oficina y telecomunicaciones (miles de millones de dólares de los Estados Unidos, 1985 a 2004)



Fuente: OMC.

Aunque en algunos países se ha registrado una disminución de las exportaciones de productos electrónicos y eléctricos, la tendencia general es al alza (véase gráfico 1.6). La tasa media de aumento de las exportaciones mundiales de estos productos fue del 2,7 por ciento anual entre 1995 y 2004. Este crecimiento se vio interrumpido por una fuerte disminución en 2001, de la que se recuperaron las exportaciones registrando niveles sin precedentes para 2004. Sin embargo, como se mostró anteriormente en el presente informe, muchos países experimentaron una disminución del empleo en esta industria. Si bien no se dispone de cifras totales en el plano mundial, las tendencias del empleo en los países a los que corresponde la mayor parte de la producción apuntan a una disminución general entre los importantes productores tradicionales, y a un aumento entre mayor número de productores más pequeños. Las mejoras de productividad pueden explicar en parte las disminuciones del empleo entre los principales productores, y las cifras de exportación que figuran en el presente documento no se han ajustado para tener en cuenta la inflación o la debilidad persistente del dólar de los Estados Unidos frente a otras monedas. Sin embargo, la amplitud de las disminuciones del empleo y los aumentos de las exportaciones indican que hay otros factores en juego. Si, como suele ocurrir, el empleo está disminuyendo en los países en los que las exportaciones no varían, disminuyen o aumentan lentamente, y está aumentando en aquellos países en los que también aumentan las exportaciones, se puede inferir que el sector ha desplazado la producción de los países con una escasa actividad exportadora a países en los que hay un crecimiento de las exportaciones. En tal caso, ¿cómo puede conjugarse esta observación con la idea de un aumento de la externalización de la fabricación de componentes por parte de los productores de productos acabados?

Lamentablemente, para la mayoría de los países no se dispone de estimaciones de series cronológicas correspondientes a la producción de productos eléctricos y electrónicos. Los datos más fácilmente accesibles son aquellos que proporcionan la ONUDI, la OCDE y Eurostat. Las estimaciones de la ONUDI son más detalladas, pues están disponibles para más países y se efectúan al nivel de cuatro dígitos de la CIU, pero suelen estar menos actualizadas que las estimaciones de otras fuentes. Las estimaciones de

---

la OCDE, aunque más actualizadas, son también más globales, a nivel del segundo y tercer dígito de la CIIU. Además, las estimaciones de la OCDE sólo están disponibles para sus países miembros. Las estimaciones de Eurostat están sólo disponibles para los países de la Unión Europea, se efectúan a nivel de cuatro dígitos, y no se actualizan con frecuencia, al igual que ocurre con las estimaciones de la ONUDI. Sin embargo, para algunos países la información disponible puede servir para evaluar el alcance y la dinámica global de la industria de los productos eléctricos y electrónicos.

En los cuadros 1.7 y 1.8 figuran las cifras correspondientes a la producción mundial para equipos de procesamiento electrónico de datos, maquinaria de oficina; hilos y cables aislados; equipo eléctrico; tubos y válvulas electrónicos, y artículos análogos, y transmisores de radio y televisión, sobre la base de los datos a nivel de cuatro dígitos de la CIIU (Rev. 3). Estas categorías conforman el componente de la industria manufacturera incluido en la definición de la OCDE de la industria de la tecnología de la información y la comunicación. Los datos proporcionados por la OCDE indican que Alemania, China, la República de Corea, los Estados Unidos y el Japón son los principales productores de productos eléctricos y electrónicos. Es interesante observar la medida en que los diferentes países se especializan en productos diferentes, como revelan las diferentes clasificaciones de los países entre las diversas categorías de productos. Por ejemplo, la República de Corea se clasifica en cuarto puesto en la fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática, pero en octavo lugar en la fabricación de otros tipos de equipo eléctrico y en noveno puesto en la fabricación de aparatos para medir, verificar, ensayar y navegar.

Los datos muestran que, durante el decenio de 1990, China aumentó espectacularmente su cuota del mercado de productos de la tecnología de la información y la comunicación, y ahora se sitúa entre los tres principales exportadores mundiales. China está expandiendo rápidamente su producción de diversos tipos de productos de las TIC. El comercio de estos productos (tanto las importaciones como las exportaciones) pasó a representar de poco más del 12 por ciento del total del comercio en 1996 a más del 27 por ciento en 2003. Además, China ha dejado de ser una simple ensambladora de insumos importados y se ha convertido en fabricante de productos intermedios de alta tecnología<sup>6</sup>.

China se está convirtiendo rápidamente en una de las principales líneas de montaje para la producción de productos de las TIC. En 2003, más del 60 por ciento de las importaciones de estos productos constaban de componentes electrónicos, mientras que casi cuatro quintos de las exportaciones de productos de las TIC consistían en equipo informático, de telecomunicaciones, de audio y de vídeo. Los salarios en el sector de los servicios de las TIC son muy elevados en comparación con los de otros sectores, y triplicaron con creces el promedio nacional en 2002<sup>7</sup>. En los cuadros 1.7 y 1.8 se muestra que la producción relacionada con las tecnologías de la información y las comunicaciones en China aumentó aproximadamente un 36 por ciento entre 2002 y 2003, lo que es una consecuencia lógica de que China dejara de ser una simple ensambladora de insumos importados para convertirse en un fabricante directo de productos de las TIC.

<sup>6</sup> A. Anighini: *China in the international fragmentation of production: Evidence from the ICT industry*. (Milán, Università Commerciale «Luigi Bocconi», documento de trabajo núm. 151, 2004), disponible en <http://eaces.liue.it>.

<sup>7</sup> M. Katsuno: *Status and overview of official ICT indicators for China* (OCDE, documento de trabajo 2005/4, 2005).

**Cuadro 1.7. Producción mundial de equipos de procesamiento electrónico de datos: Maquinaria de oficina; hilos y cables aislados; equipo eléctrico; tubos y válvulas electrónicos, etc. Y transmisores de radio y televisión – Datos de 2002 para el nivel de 4 dígitos del Código CIIU (Rev. 3)**  
(valor en millones de dólares corrientes de los Estados Unidos)

Puesto	Países	Total	Maquinaria de oficina, contabilidad e informática	Hilos y cables aislados	Otros equipos eléctricos n.c.p.	Tubos y válvulas electrónicos, etc.	Transmisores y aparatos de radio y TV	Receptores y equipos de radio y TV	Aparatos de medición, navegación y verificación	Equipos de procesos industriales
1	Estados Unidos	385.575	77.083	11.659	43.806	107.534	59.397	8.823	70.104	7.165
2	Japón	321.525	63.197	10.891	24.719	78.240	32.413	90.162	19.828	2.071
3	China <sup>1</sup>	220.171	77.579	–	–	–	142.537	–	–	–
4	Corea, Rep. de	98.636	18.414	3.461	3.068	37.373	26.657	7.722	1.508	429
5	Alemania	72.048	12.665	3.741	12.166	12.436	9.461	5.731	13.728	2.116
6	Francia	62.509	10.613	2.309	5.804	10.294	15.014	4.920	11.004	2.683
7	Reino Unido	52.618	15.567	1.613	5.257	5.510	8.430	4.539	10.456	427
8	Malasia	41.411	11.443	1.357	176	17.206	1.527	9.282	416	–
9	Italia	37.487	3.586	2.914	10.698	4.893	7.769	1.018	4.649	1.957
10	Singapur	35.692	17.746	560	56	14.650	1.129	1.041	79	427
11	Irlanda	19.486	14.774	327	361	3.609	–	–	371	42
12	Canadá	18.509	4.057	1.194	1.806	3.852	4.545	165	2.887	18.509
13	Finlandia	16.899	68	355	345	479	14.422	156	598	473
14	Suecia	15.479	572	565	554	436	10.395	495	2.015	444
15	Brasil	13.418	2.382	974	1.791	1.443	4.486	2.340	–	–
16	España	12.912	905	1.359	3.865	1.143	1.515	2.407	1.217	498
17	Hungría	9.836	1.617	198	2.570	980	500	3.685	193	90
18	India	9.705	1.095	1.597	445	1.394	974	3.475	453	268
19	Austria	8.053	718	272	1.253	1.721	2.855	631	497	102
20	Polonia	6.269	551	1.031	884	139	999	1.867	479	316

Puesto	Países	Total	Maquinaria de oficina, contabilidad e informática	Hilos y cables aislados	Otros equipos eléctricos n.c.p.	Tubos y válvulas electrónicos, etc.	Transmisores y aparatos de radio y TV	Receptores y equipos de radio y TV	Aparatos de medición, navegación y verificación	Equipos de procesos industriales
21	Rep. Checa	5.498	1.892	451	1.315	543	749	546	–	–
22	Países Bajos	5.307	1.535	535	804	578	155	–	1.465	232
23	Israel	4.816	–	249	–	1.978	1.946	641	–	–
24	Australia	4.693	480	426	1.536	858	839	–	552	–
25	Portugal	4.293	31	324	1.095	796	841	1.063	33	106
26	Indonesia	4.070	2	411	295	1.797	25	1.535	3	0
27	Noruega	3.875	107	292	186	405	647	112	656	1.467
28	Hong Kong SAR	3.791	132			1.973	70		390	1.224
29	Fed. de Rusia	1.926	508	782	635	–	–	–	–	–
30	Dinamarca	1.792	259	–	481	217	–	–	785	49
31	Eslovaquia	956	35	267	159	206	85	70	90	41
<b>Total</b>										
OCDE		1.164.255	228.726	44.184	122.732	272.242	197.688	134.112	143.115	39.217
No-OCDE		335.000	110.887	5.930	3.398	40.441	152.694	18.314	1.341	1.919

<sup>1</sup> La producción de China se refiere a equipo y maquinaria eléctricos; equipo electrónico y de telecomunicaciones (Anuario de estadística de China).

Fuente: OCDE.

**Cuadro 1.8. Producción mundial de equipos de proceso de datos electrónico: Maquinaria de oficina; hilos y cables aislados; equipo eléctrico; tubos y válvulas electrónicos, etc. y transmisores electrónicos de radio y televisión – Datos de 2003 para países seleccionados, nivel de 4 dígitos del Código CIU (Rev. 3) (valor en millones de dólares corrientes de los Estados Unidos)**

Países	Total	Maquinaria de oficina, contabilidad e informática	Hilos y cables aislados	Otros equipos eléctricos n.c.p.	Tubos y válvulas electrónicos, etc.	Transmisores y aparatos de radio y TV	Receptores y equipos de radio y TV	Aparatos de medición, navegación y verificación	Equipos de procesos industriales
China	300.380	100.114	–	–	–	200.263	–	–	–
Alemania	88.989	14.951	4.141	14.883	17.631	11.964	6.204	16.790	2.733
Francia	68.289	12.072	2.485	7.106	11.123	15.819	4.857	12.067	2.757
Reino Unido	47.597	11.021	1.724	5.693	5.738	6.935	4.355	10.803	1.324
Italia	42.469	3.529	3.384	11.741	5.597	9.688	1.036	4.947	2.543
Singapur	37.584	17.324	514	52	17.232	1.032	865	111	451
España	14.436	984	1.568	4.765	1.359	1.239	2.616	1.404	497
Australia	6.135	655	563	2.014	1.228	935	–	737	–
Países Bajos	5.995	1.463	613	976	663	152	–	1.842	283
Rep. Checa	5.641	2.748	469	1.620	803	–	–	–	–
Indonesia	5.425	2	352	474	2.626	148	1.817	3	–
Portugal	5.231	143	392	1.198	1.098	838	1.343	70	146
Dinamarca	3.795	310	–	572	304	769	767	1.009	61
Fed. de Rusia	3.006	219	1.290	1.495	–	–	–	–	–
Hong Kong SAR	2.564	123	–	86	–	125	–	263	1.183
Eslovaquia	1.707	245	339	421	361	92	85	105	55
<b>Total</b>	<b>636.681</b>	<b>165.903</b>	<b>17.834</b>	<b>53.096</b>	<b>65.764</b>	<b>249.999</b>	<b>23.945</b>	<b>50.151</b>	<b>12.033</b>

Fuente: OCDE.

---

### **1.3.5. Exportaciones de la industria de productos eléctricos y electrónicos**

Los datos relativos al comercio de productos proporcionan una visión más clara en cuanto a la distribución geográfica de la industria, las interdependencias entre los países con respecto a la industria, y la dinámica cambiante de la producción y del consumo. Se pueden distinguir tres categorías de productos para describir los modelos comerciales de la industria, utilizando datos proporcionados por la OMC. El sistema de Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional define dichas categorías, entre las cuales figuran las siguientes, que aparecen con sus números de clasificación <sup>8</sup>:

- máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos (capítulo 75 de la CUCI);
- equipo para telecomunicaciones (capítulo 76 de la CUCI); y
- circuitos integrados y componentes electrónicos (grupo 776 de la CUCI).

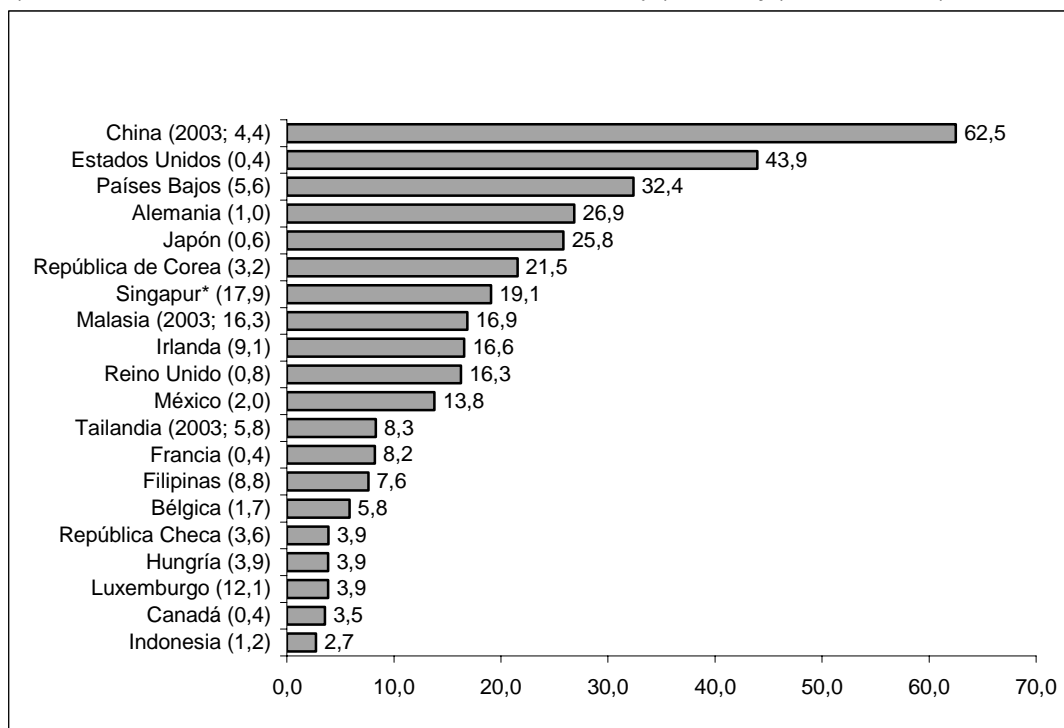
Como grupo son definidas por la OMC como «máquinas de oficina y equipo para telecomunicaciones: máquinas de oficina y máquinas de procesamiento automático de datos; aparatos y equipo para telecomunicaciones y para grabación y reproducción de sonido; válvulas y tubos termiónicos, con cátodo frío o con fotocátodo <sup>9</sup>».

En los gráficos 1.7a, 1.7b y 1.7c se muestra el volumen relativo de las exportaciones por país y grupos de bienes de consumo para 2004 (a menos que se indique otra cosa), en miles de millones de dólares de los Estados Unidos. En los gráficos también se muestra la importancia de estas exportaciones para la economía de cada país, expresada como porcentaje del PIB. Por ejemplo, en 2004, la República de Corea exportó equipo para telecomunicaciones por valor de 36.600 millones de dólares, lo cual representa aproximadamente el 5,4 por ciento del total del PIB.

<sup>8</sup> Pasaje extraído de las Notas técnicas de la base de datos del comercio de la OMC. Véase: [http://www.wto.org/spanish/res\\_s/statis\\_s/its2002\\_s/technotes\\_hm](http://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/its2002_s/technotes_hm).

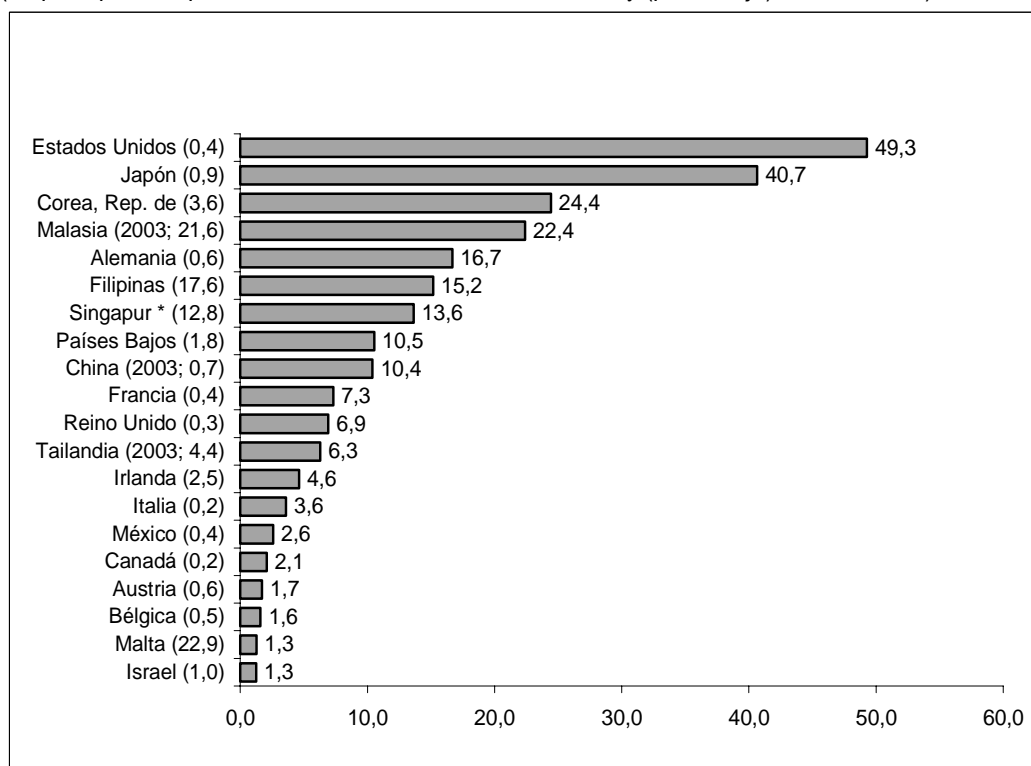
<sup>9</sup> *Ibíd.*

**Gráfico 1.7a. Exportaciones de equipos de procesamiento electrónico de datos y de oficina**  
(20 principales exportadores, miles de millones de dólares y (porcentaje) del PIB, 2004)



Fuente: OMC; base de datos SECTOR.Source de la OIT; \* exportaciones menos re-exportaciones.

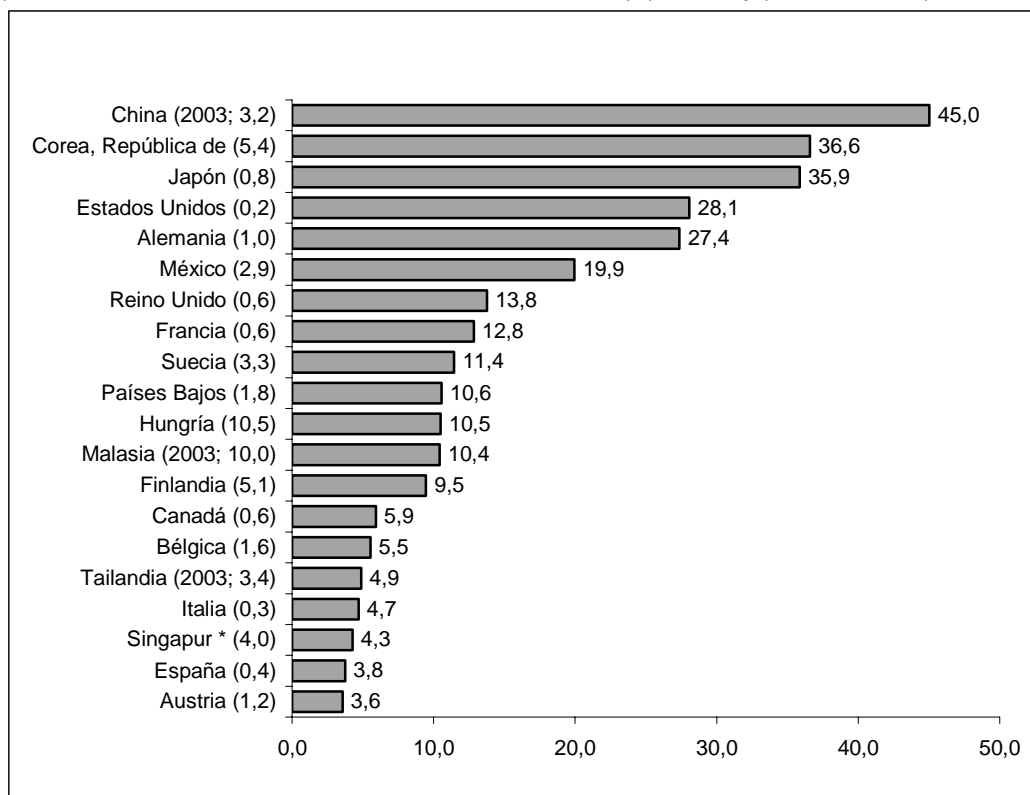
**Gráfico 1.7b. Exportaciones de circuitos integrados y componentes electrónicos**  
(20 principales exportadores, miles de millones de dólares y (porcentaje) del PIB, 2004)



Fuente: OMC; base de datos SECTOR.Source de la OIT; \* exportaciones menos re-exportaciones.



**Gráfico 1.7c. Exportaciones de equipos de telecomunicaciones**  
(20 principales exportadores, miles de millones de dólares y (porcentaje) del PIB, 2004)



Fuente: OMC; base de datos SECTOR *Source* de la OIT; \* exportaciones menos re-exportaciones.

Como cabe observar, China fue con mucho el principal exportador de equipo de oficina y procesamiento electrónico de datos (PED); el valor de sus exportaciones se situó en 62.500 millones de dólares, lo cual representa un 40 por ciento más que su principal competidor, los Estados Unidos, cuya cifra total de exportaciones ascendió a 43.900 millones de dólares. Entre los países cuyas exportaciones de este tipo de equipo superaron los 20.000 millones de dólares de los Estados Unidos en 2004 figuran Alemania, la República de Corea, el Japón y los Países Bajos.

Las exportaciones de equipo PED son especialmente importantes para varias economías, como se infiere de la proporción de exportaciones en el PIB. Para Malasia y Singapur, el valor de las exportaciones representó más del 16 por ciento de su PIB total en 2004. Filipinas, Irlanda y Luxemburgo dependen también en gran medida de las exportaciones PED, con porcentajes que oscilan entre el 9 y el 12 por ciento de su PIB. La República Checa, China, la República de Corea, Hungría, los Países Bajos y Tailandia registraron niveles de exportación superiores al 3 por ciento del PIB.

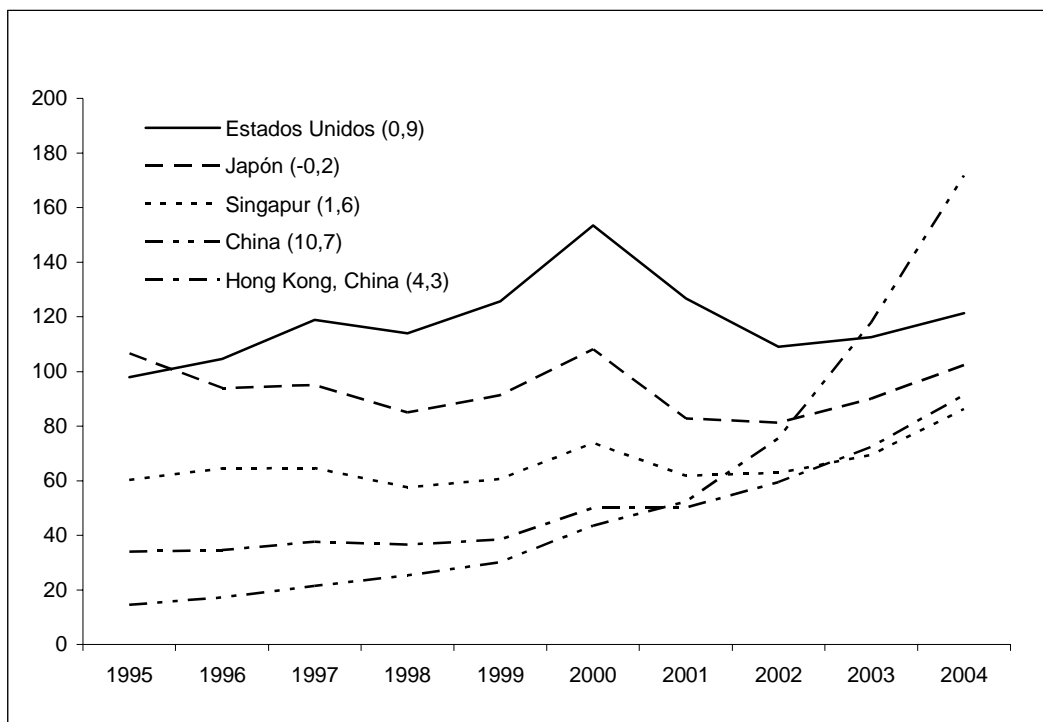
El orden es ligeramente diferente para los principales exportadores de equipo de telecomunicaciones. Para este tipo de bienes, China se clasifica de nuevo en el primer puesto, con exportaciones por valor de 45.100 millones de dólares, mientras que los Estados Unidos se clasifican sólo en cuarta posición, con exportaciones por valor de 28.100 millones de dólares, lo cual representa aproximadamente dos tercios del volumen de exportaciones de China. La República de Corea (36.600 millones de dólares) y Japón (35.900 millones de dólares) ocupan respectivamente el segundo y tercer lugar. Alemania, con exportaciones por valor de 27.400 millones de dólares, ocupa la quinta posición para este tipo de bienes, y los Países Bajos, con exportaciones por valor de 10.600 millones de dólares (muchas de las cuales son reexportaciones) ocupa el décimo puesto.

Las exportaciones del grupo de productos de equipo para telecomunicaciones revisten suma importancia para las economías de Hungría (10,5 por ciento del PIB) y Malasia (10 por ciento del PIB). Su importancia es también considerable (esto es, representan un valor superior al 3 por ciento del PIB) en las economías de China, Finlandia, Singapur, Suecia y Tailandia.

En lo que respecta a los circuitos integrados y a los componentes electrónicos, en el gráfico 1.7b cabe observar que los Estados Unidos están a la cabeza de las exportaciones a nivel mundial, con 49.300 millones de dólares en 2004. China ocupó el noveno puesto, lo cual representó poco más de una quinta parte de la cifra correspondiente a los Estados Unidos, aunque esta última se determinó sobre la base del volumen registrado en 2003. Japón ocupó el segundo lugar con 40.700 millones de dólares, y la República de Corea el tercero, pero el volumen de sus exportaciones fue muy inferior, al situarse en 24.400 millones de dólares. Malasia siguió de cerca a la República de Corea con 22.400 millones de dólares. Este grupo de bienes reviste una importancia capital para las economías de Filipinas, Malasia, Malta y Singapur, cuyas exportaciones representaron entre un 13 y un 23 por ciento del PIB. Las exportaciones en la República de Corea y Tailandia fueron también superiores al 3 por ciento del PIB.

En los gráficos 1.7a, 1.7b y 1.7c se muestra la distribución geográfica de las fuentes de las exportaciones de componentes eléctricos y electrónicos. En los siguientes párrafos y los gráficos 1.8a a 1.8d se muestra cómo han ido cambiando las exportaciones entre los países exportadores más importantes y también más interesantes.

**Gráfico 1.8a. Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones – Grupo 1**  
(miles de millones de dólares de los Estados Unidos y promedio porcentual de crecimiento anual)



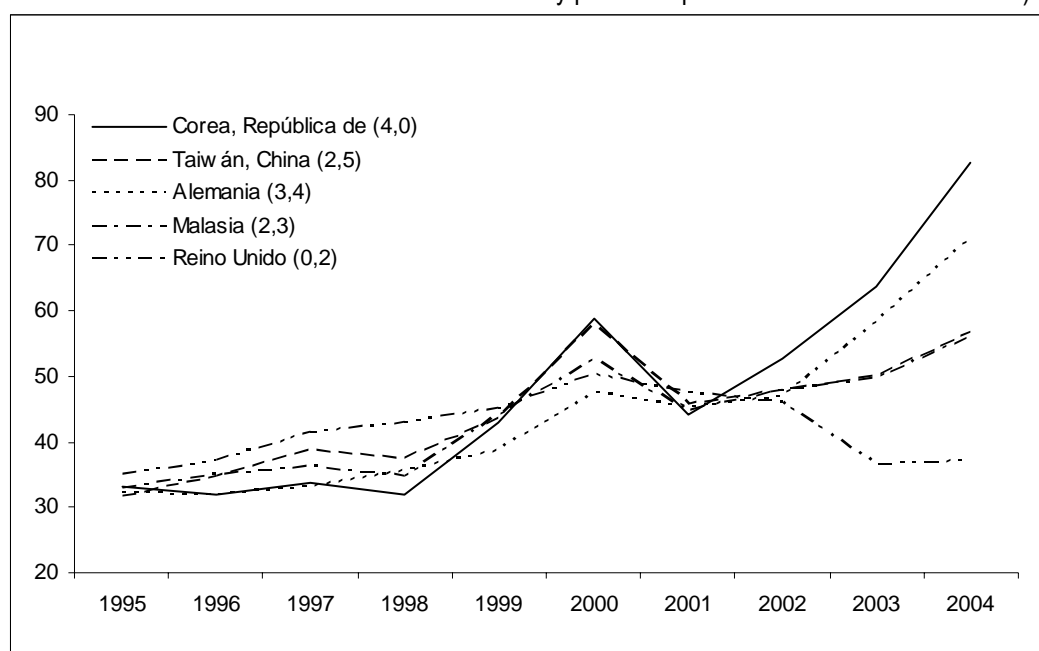
Fuente: OMC.

En el gráfico 1.8a figuran las tendencias de la exportación para los cinco principales exportadores de equipo de oficina y telecomunicaciones en su conjunto. Esta caracterización resulta de la suma del equipo de oficina y procesamiento electrónico de datos (PED), equipo para telecomunicaciones, y circuitos integrados y componentes electrónicos. Junto al nombre de cada país figuran las tasas porcentuales de crecimiento

medio anual para el período 1995 a 2004. Como cabe observar, las exportaciones de los tres principales exportadores de 1995, los Estados Unidos, Japón y Singapur, apenas aumentaron entre 1995 y 2000. Posteriormente, las exportaciones de estos tres países disminuyeron en 2001, y en los Estados Unidos siguieron bajando a lo largo de 2002. En resumidas cuentas, sus resultados fueron mediocres a lo largo del decenio. Entre tanto, durante ese decenio, las exportaciones chinas de equipo de oficina y telecomunicaciones aumentaron a un ritmo acelerado, del orden de un 10,7 por ciento anual, por término medio, con lo que China pasó de ocupar el duodécimo puesto en 1995 al primer puesto en 2004. Las exportaciones procedentes de Hong Kong, China, también aumentaron significativamente durante el decenio. Este crecimiento que, por término medio, fue del 4,3 por ciento anual, bastó para que Hong Kong, China, superara a Singapur en el total de las exportaciones de equipo de oficina y telecomunicaciones, y pudiera seguir manteniéndose en quinto lugar.

**Gráfico 1.8b. Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones – Grupo 2**

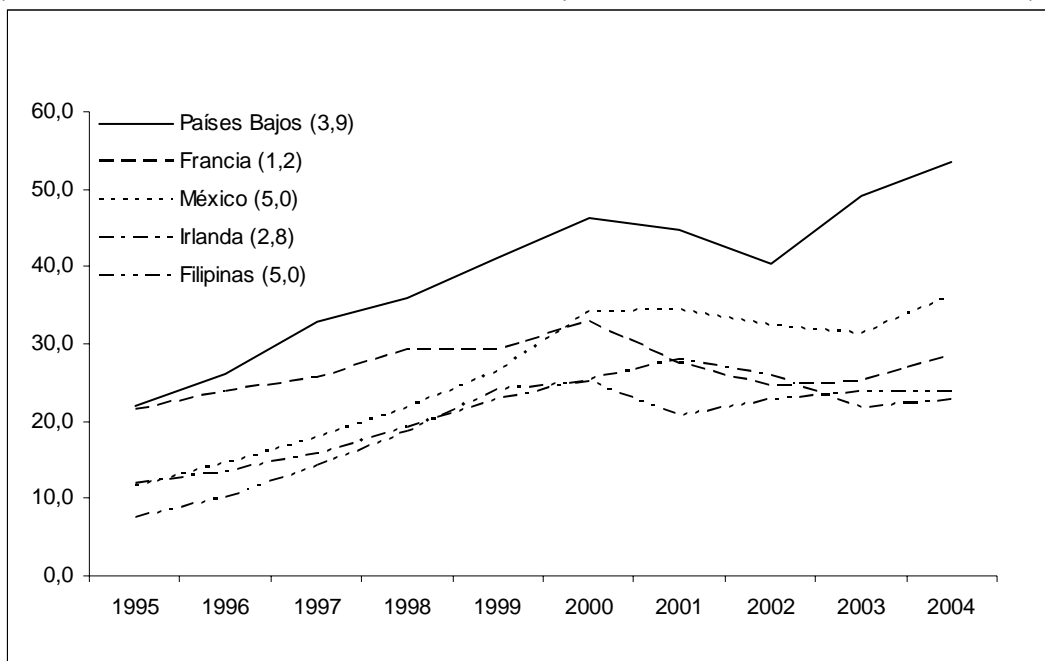
(miles de millones de dólares de los Estados Unidos y promedio porcentual de crecimiento anual)



Fuente: OMC.

Los países que integran el segundo grupo, a saber, Alemania, República de Corea, Malasia, Reino Unido y Taiwán, China, se siguieron muy de cerca en lo que respecta a las exportaciones de equipo de oficina y telecomunicaciones en 1995 (véase gráfico 1.8b). Cada uno de estos países registró exportaciones por valor de 31.000 millones a 35.000 millones de dólares de los Estados Unidos. Las pautas de crecimiento fueron bastante distintas para cada país. La República de Corea fue la que obtuvo los mejores resultados del grupo, a pesar de un recorrido irregular en el que se registró una disminución continua de 1995 a 1998, seguida de un brusco aumento hasta 2000, una caída libre en 2001 y, después, un aumento fuerte y sostenido. La tasa anual de crecimiento media, fue a pesar de las disminuciones, del 4 por ciento. Las exportaciones de Alemania aumentaron en todo el período, con excepción de algunas disminuciones ligeras registradas en 1996 y 2001, y la tasa media anual de crecimiento fue del 3,4 por ciento. Malasia y Taiwán, China, registraron un promedio superior al 2 por ciento anual. En cambio, el Reino Unido terminó el período con un volumen de exportaciones apenas superior al registrado al principio del período.

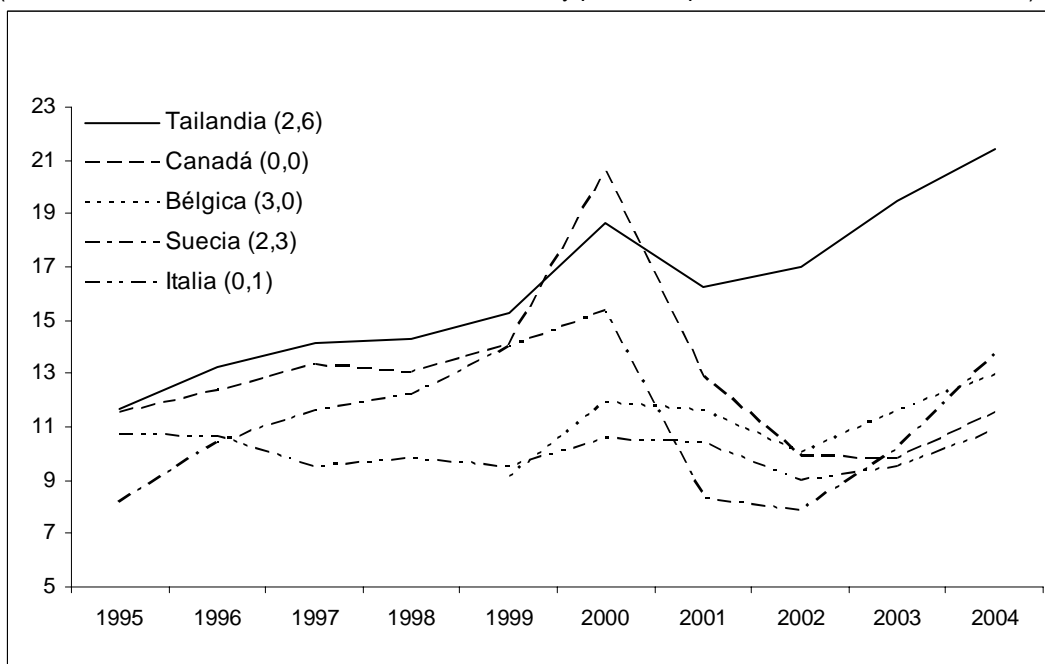
**Gráfico 1.8c. Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones – Grupo 3**  
(miles de millones de dólares de los Estados Unidos y promedio porcentual de crecimiento anual)



Fuente: OMC.

En el tercer grupo (véase gráfico 1.8c), algunas pautas pueden resultar familiares, como el fuerte aumento registrado en las exportaciones de equipo de oficina y telecomunicaciones en Filipinas, México y los Países Bajos. El crecimiento fue menos rápido en Francia e Irlanda. En Francia, el crecimiento fue, de hecho, bastante lento, al situarse sólo en un promedio anual del 1,2 por ciento. Las exportaciones de Irlanda aumentaron un promedio del 2,8 por ciento anual.

**Gráfico 1.8d. Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones – Grupo 4**  
(miles de millones de dólares de los Estados Unidos y promedio porcentual de crecimiento anual)



Fuente: OMC.

---

En el gráfico 1.8d figuran los cinco últimos países de los 20 exportadores principales. En dos de ellos, Canadá y Suecia, el crecimiento de las exportaciones experimentó importantes aumentos y disminuciones durante el decenio. Al final, Suecia se recuperó lo suficiente, al registrar una tasa media anual de crecimiento del 2,3 por ciento. Canadá finalizó el período prácticamente como lo había comenzado, con aproximadamente 11.500 millones de dólares de los Estados Unidos. El valor de las exportaciones de cuatro de los cinco países de este grupo se situó, al final del período, entre 11.000 y 14.000 millones de dólares de los Estados Unidos. En cambio, Tailandia experimentó una tasa media anual de crecimiento del 2,6 por ciento, al finalizar el período con una cifra muy superior, que alcanzó los 21.400 millones de dólares de los Estados Unidos.

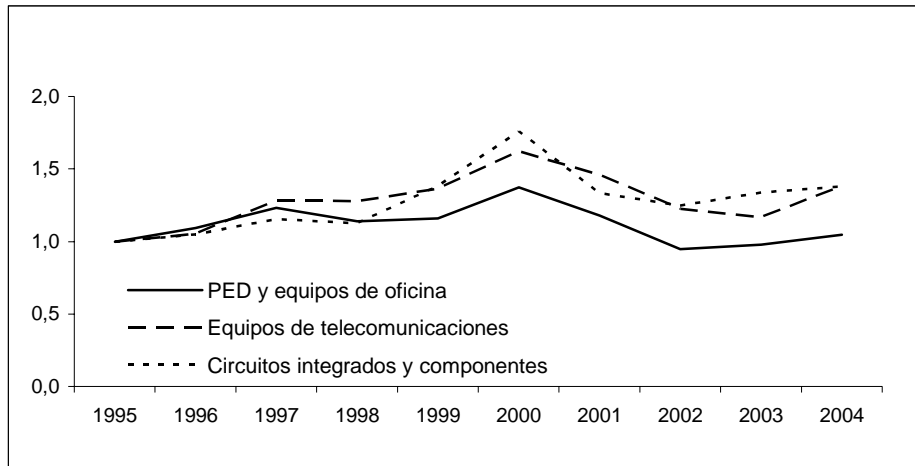
Los países que figuran a continuación, que por ahora no son exportadores de la envergadura de los recién mencionados, han registrado un importante crecimiento de las exportaciones, superior a un promedio anual del 10 por ciento en los diez últimos años: Camboya, Costa Rica, República Checa, El Salvador, Eslovaquia, Georgia, Guatemala, Honduras, Hungría, República Islámica del Irán, Luxemburgo, Marruecos, Mauricio, Pakistán, Panamá, Perú, Rumania y Turquía,

En la lista figuran diversos países de Europa Oriental, Asia Oriental, América Central y Africa donde las industrias de productos eléctricos y electrónicos desempeñan una función cada vez más importante. En cambio, en casi 30 países el volumen de las exportaciones de equipo de oficina y de telecomunicaciones disminuyó en los 15 últimos años.

El debate anterior se centra en medidas de exportaciones totales de todas las categorías de productos eléctricos y electrónicos. Los modelos de crecimiento de las exportaciones entre las categorías más detalladas (PED y equipo de oficina; equipo para telecomunicaciones, y circuitos integrados y componentes electrónicos) varían enormemente de un país a otro. Dichos modelos contribuyen a mostrar cómo ha evolucionado la industria en el plano geográfico y en el tiempo. En los gráficos 1.9a a 1.9d figuran los modelos de exportación de productos eléctricos y electrónicos para un grupo seleccionado de países (Estados Unidos, Indonesia, México y Suiza).

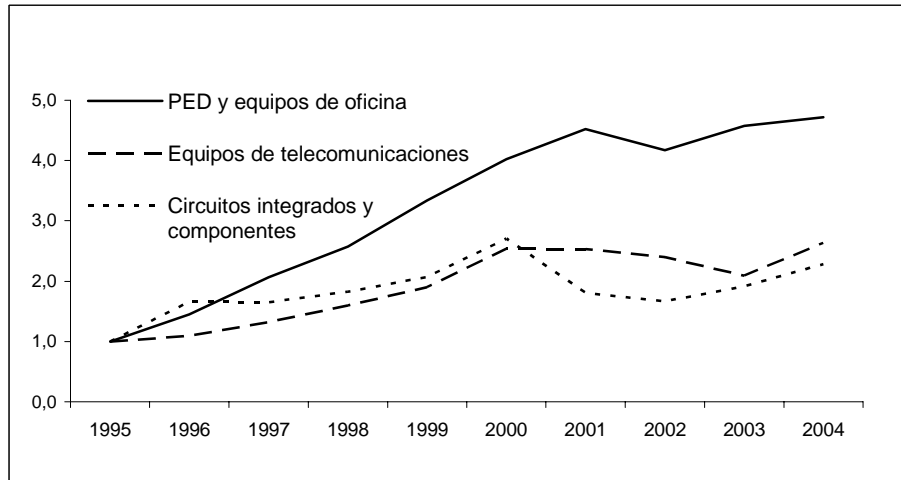
En los gráficos cabe observar que las exportaciones de productos eléctricos electrónicos en las tres categorías han disminuido ligeramente o bien han aumentado hasta un 50 por ciento en los Estados Unidos y Suiza. En cambio, las exportaciones de México e Indonesia han aumentado mucho más en términos porcentuales. En México, las exportaciones de equipo para telecomunicaciones y circuitos integrados se han duplicado en los diez últimos años, mientras que las exportaciones de PED y de equipo de oficina se han quintuplicado. En Indonesia, las exportaciones de equipo para telecomunicaciones se han duplicado. Las exportaciones de las otras dos categorías de productos se quintuplicaron, como mínimo, entre 1995 y 2000. En 2004, se encontraban en los mismos niveles generales que en 2000, esto es, fueron cuatro veces superiores a los volúmenes registrados en 1995.

**Gráfico 1.9a. Estados Unidos: Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones**  
(millones de dólares de los Estados Unidos, 1995 a 2004)



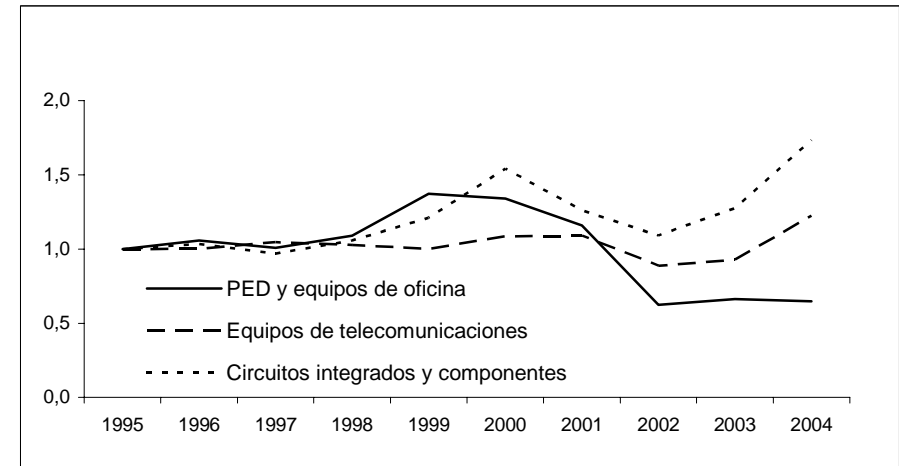
Fuente: OMC; base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

**Gráfico 1.9c. México: Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones**  
(millones de dólares de los Estados Unidos, 1995 a 2004)



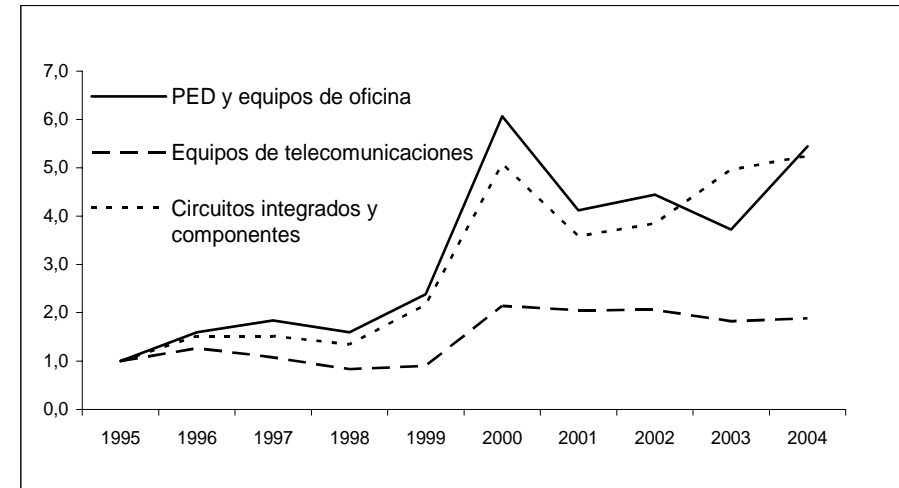
Fuente: OMC; base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

**Gráfico 1.9b. Suiza: Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones**  
(millones de dólares de los Estados Unidos, 1995 a 2004)



Fuente: OMC; base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

**Gráfico 1.9d. Indonesia: Exportaciones de equipos de oficina y telecomunicaciones**  
(millones de dólares de los Estados Unidos, 1995 a 2004)



Fuente: OMC; base de datos SECTOR *Source* de la OIT.

---

## 1.4. Estudio monográfico: Producción, comercio y empleo en la República de Corea, 1997 a 2004

En algunos países es posible realizar un análisis más riguroso y detallado de los datos disponibles. A título de ejemplo, se ha elegido a la República de Corea. *SECTORSource* cuenta con datos sobre la producción, el comercio y el empleo en la República de Corea recopilados por la ONUDI, la OIT y la UNCTAD. Los datos de la ONUDI corresponden a un nivel de precisión de cuatro cifras en lo que respecta a la producción y el empleo hasta 2002. Asimismo, la ONUDI proporciona datos sobre el comercio durante 2004, al mismo nivel de precisión. Las estimaciones sobre la producción, el comercio y el empleo presentadas a continuación se basan en datos procedentes de estas fuentes.

### 1.4.1. Fabricación de productos eléctricos y electrónicos

Desde 1997, la fabricación de equipo eléctrico y electrónico de la República de Corea ha aumentado en más del doble, creciendo a una tasa exponencial anual promedio del 9,4 por ciento aproximadamente. Esta tasa rivaliza con la de su principal competidor, China, y se ha producido a pesar de que Corea sufrió un importante revés en 1998. El rápido crecimiento de la producción de la República de Corea se ha visto estimulado por las exportaciones, que han experimentado un notable incremento medio anual del 12,5 por ciento durante el mismo período. Al mismo tiempo, las importaciones aumentaron rápidamente, aunque no tanto como las exportaciones, siendo su tasa media anual del 8,9 por ciento. El consumo interno (producción más importaciones menos exportaciones) creció a un ritmo promedio del 7,1 por ciento. El mercado interno es, por tanto, pujante, lo que representa un buen telón de fondo para la expansión mundial de los fabricantes de productos eléctricos y electrónicos de la República de Corea y favorece un aumento constante del empleo. Véanse los cuadros 1.9a hasta 1.9d, y los gráficos 1.10a hasta 1.10d, a continuación.

En el gráfico 1.10a se ofrece un resumen de las medidas adoptadas en materia de empleo, producción, exportaciones e importaciones de toda la industria manufacturera de productos eléctricos y electrónicos de la República de Corea. En los gráficos 1.10b, 1.10c y 1.10d se resumen las medidas adoptadas en las tres divisiones de la industria. Para la presentación de los datos se han adoptado como valores índice, los correspondientes a 1997 en todos los casos, lo que da una clara idea de la variación de estas medidas en relación con 1997 y compararlas entre sí. Entre las tres divisiones de esta amplia industria, el crecimiento de la producción ha sido más rápido en la industria de la fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y telecomunicaciones (CIU 32), manteniendo y reforzando de esta forma su condición de ser la división más grande de las tres. En 1997 la producción de esa rama representaba poco más del 60 por ciento del total de la fabricación de productos eléctricos y electrónicos. En la actualidad, esta proporción es superior al 67 por ciento. Durante todo ese período, la producción aumentó con una tasa exponencial media anual del 10,9 por ciento.

En términos de valor de la producción, la segunda división más grande de las tres es la relativa a la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p. (CIU 31). No obstante, esta división no es mucho mayor que la tercera, a saber, la maquinaria de oficina, contabilidad e informática (CIU 30). Estas divisiones representaban en 1997 el 21,1 por ciento y el 18,0 por ciento de la producción total, respectivamente. No obstante, la producción de equipos de oficina ha crecido de forma ligeramente más rápida (7,9 por ciento anual frente a 6,0 por ciento anual) de manera que los porcentajes de cada una se situaban en 2004 en el 16,6 por ciento y el 16,1 por ciento, respectivamente. En el cuadro 1.6 se ofrecen los pormenores de cada industria con estimaciones desde 1997 hasta 2004.

**Cuadro 1.9a. República de Corea: Fabricación de productos eléctricos y electrónicos, 1997 a 2004**  
(miles de millones de dólares de los Estados Unidos y tasa de crecimiento exponencial, porcentaje)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1997-2004
Total, CIU 30, 31 y 32	77,7	57,2	84,5	112,6	93,5	109,5	123,8	150,5	9,4
30 Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	14,0	9,3	15,8	23,3	18,6	18,4	20,7	24,3	7,9
31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	16,4	10,1	15,9	19,1	17,5	19,4	21,1	25,0	6,0
3110 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	3,9	2,6	4,2	4,9	4,4	5,7	5,5	6,1	6,3
3120 Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	4,4	2,3	3,3	4,6	4,2	4,6	4,9	5,6	3,5
3130 Fabricación de hilos y cables aislados	4,3	2,9	4,2	4,6	4,0	3,5	4,1	4,9	1,7
3140 Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	0,9	0,7	0,9	1,2	1,2	1,2	1,4	1,6	8,5
3150 Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	1,1	0,7	1,0	1,1	1,2	1,4	1,8	2,5	11,6
3190 Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	1,8	0,9	2,3	2,6	2,4	3,1	3,5	4,3	12,3
32 Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	47,3	37,7	52,8	70,2	57,4	71,8	82,0	101,3	10,9
3210 Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	25,7	23,2	31,9	41,7	30,0	37,4	38,6	44,8	8,0
3220 Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos	12,5	9,9	15,2	21,0	20,7	26,7	32,7	42,8	17,6
3230 Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo, y productos conexos	9,1	4,7	5,7	7,5	6,7	7,7	10,6	13,6	5,7

Fuente: Estimaciones de Actividades Sectoriales de la OIT, basadas en datos de *SECTOR.Source*.



**Cuadro 1.9b. República de Corea: Exportaciones de productos eléctricos y electrónicos, 1997 a 2004**  
(miles de millones de dólares de los Estados Unidos y tasa de crecimiento exponencial, porcentaje)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1997-2004
Total, CIIU 30, 31 y 32	38,3	34,6	46,3	62,8	48,2	57,2	70,6	91,9	12,5
30 Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	6,4	5,4	10,6	19,6	13,5	16,4	18,1	21,5	17,3
31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	3,6	2,8	3,2	3,8	3,9	4,2	5,5	7,6	10,6
3110 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	1,0	0,9	1,2	1,5	1,3	1,4	1,4	1,7	6,9
3120 Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	1,1	11,8
3130 Fabricación de hilos y cables aislados	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	0,6	0,6	0,8	3,9
3140 Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	14,7
3150 Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	11,1
3190 Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	0,9	0,4	0,4	0,6	0,6	0,9	1,7	2,6	14,7
32 Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	28,3	26,4	32,5	39,4	30,8	36,5	47,1	62,7	11,4
3210 Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	20,6	20,3	22,8	26,2	15,9	17,3	20,5	26,2	3,5
3220 Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos	1,9	2,2	4,6	6,5	8,4	10,9	14,8	20,5	34,3
3230 Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo, y productos conexos	5,9	3,9	5,2	6,7	6,5	8,3	11,8	16,0	14,4

Fuente: Estimaciones de Actividades Sectoriales de la OIT, basadas en datos de SECTOR.Source.

**Cuadro 1.9c. República de Corea: Importaciones de productos eléctricos y electrónicos, 1997 a 2004**  
(miles de millones de dólares de los Estados Unidos y tasa de crecimiento exponencial, porcentaje)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1997-2004
Total, CIIU 30, 31 y 32	26,3	20,6	30,6	41,5	33,1	36,0	42,2	49,1	8,9
30 Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	3,7	2,0	4,3	7,7	5,6	5,5	5,4	5,9	6,5
31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	4,9	3,4	4,9	6,1	5,6	6,7	8,7	11,8	12,7
3110 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	1,4	1,0	1,4	1,7	1,6	1,8	2,0	2,5	8,7
3120 Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	1,5	0,9	1,3	1,6	1,4	1,6	1,8	2,2	6,3
3130 Fabricación de hilos y cables aislados	0,3	0,2	0,4	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	3,6
3140 Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	3,9
3150 Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	15,8
3190 Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	1,0	0,6	0,9	1,3	1,4	2,1	3,3	5,4	23,4
32 Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	17,8	15,2	21,4	27,7	21,8	23,8	28,1	31,5	8,2
3210 Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	14,5	13,3	18,0	22,0	17,1	19,1	22,7	25,2	7,8
3220 Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos	1,4	0,7	1,5	3,0	1,8	1,5	1,4	1,4	0,1
3230 Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo, y productos conexos	1,8	1,2	1,9	2,7	2,9	3,2	3,9	4,9	14,3

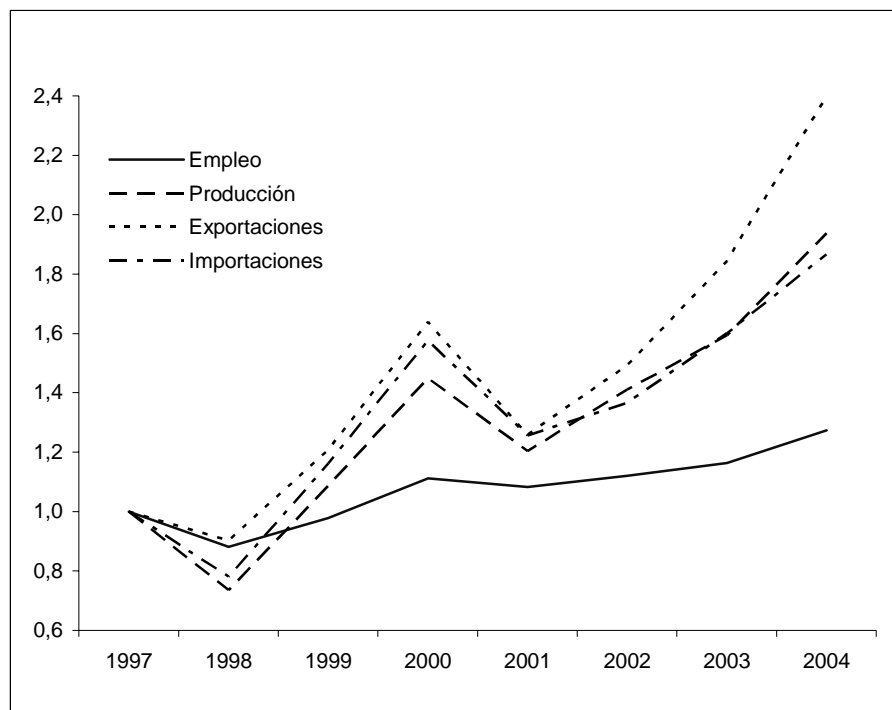
Fuente: Estimaciones de Actividades Sectoriales de la OIT, basadas en datos de *SECTORSource*.

**Cuadro 1.9d. República de Corea: Empleo de fabricación de productos eléctricos y electrónicos, 1997 a 2004**  
(miles de personas y tasa de crecimiento exponencial, porcentaje)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1997-2004
Total, CIU 30, 31 y 32	416,9	367,7	408,2	463,8	451,7	467,1	485,0	531,0	3,5
30 Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	53,9	41,4	46,1	49,7	45,4	41,8	49,3	55,3	0,4
31 Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	124,3	106,7	127,0	136,6	136,2	140,7	147,1	161,2	3,7
3110 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	34,3	32,7	36,3	39,4	39,9	42,9	41,4	43,3	3,3
3120 Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	37,0	28,5	33,1	36,4	35,4	35,9	37,0	39,6	1,0
3130 Fabricación de hilos y cables aislados	17,9	15,8	18,1	18,0	16,3	15,5	16,7	17,9	0,0
3140 Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	4,9	4,9	5,6	7,0	8,1	7,6	8,0	9,2	8,9
3150 Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación	12,6	11,4	12,9	13,0	14,3	14,8	16,6	19,6	6,2
3190 Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	17,6	13,4	21,0	22,8	22,3	24,0	27,3	31,6	8,4
32 Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	238,7	219,6	235,1	277,5	270,1	284,7	288,6	314,4	3,9
3210 Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	138,9	138,4	145,3	170,8	165,2	171,7	169,2	180,3	3,7
3220 Fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos	39,2	38,6	48,8	59,4	60,6	69,5	82,1	102,0	13,7
3230 Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido y vídeo, y productos conexos	60,6	42,6	41,0	47,3	44,3	43,5	37,3	32,2	-9,0

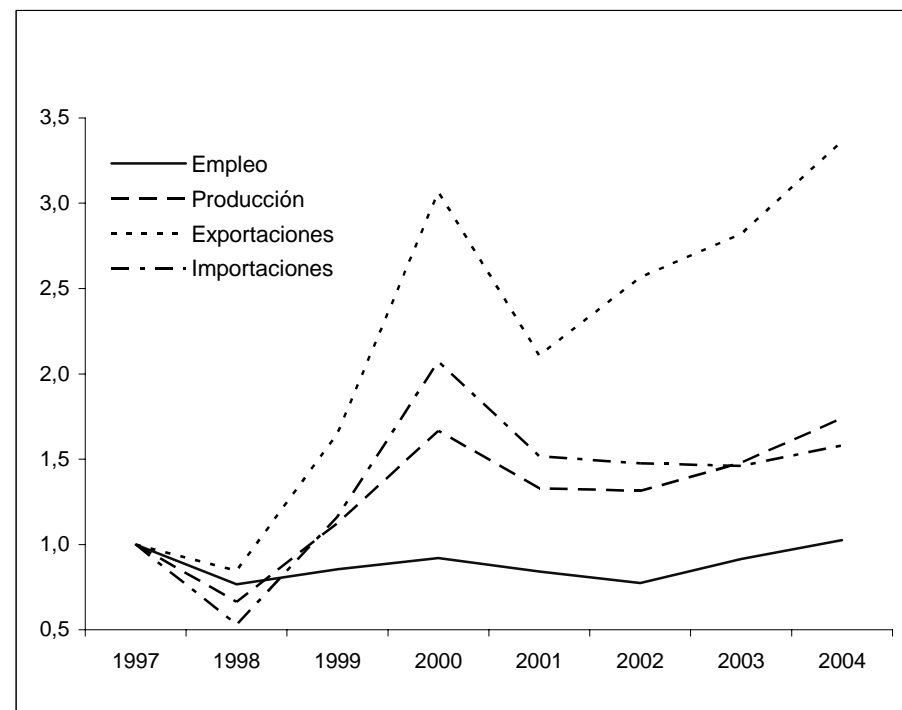
Fuente: Estimaciones de Actividades Sectoriales de la OIT, basadas en datos de SECTOR*Source*.

Gráfico 1.10a. República de Corea: Fabricación de productos eléctricos y electrónicos – Producción, empleo, exportaciones e importaciones, 1997 a 2004 (valores índice, 1997 = 1,0)



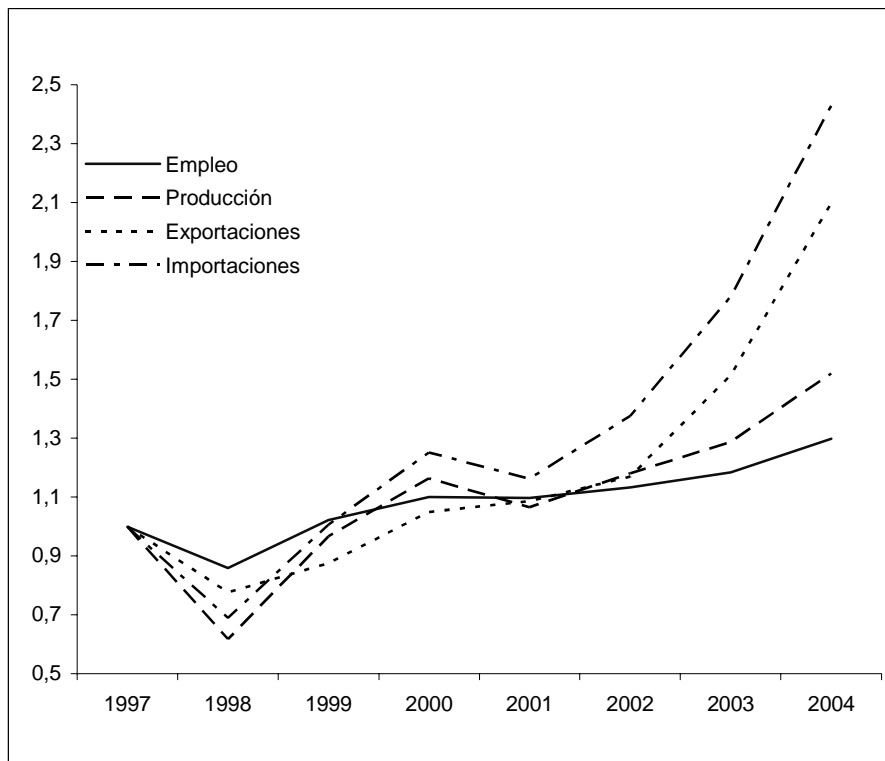
Fuente: Estimaciones OIT/Sector basadas en datos de SECTORSource.

Gráfico 1.10b. República de Corea: 30 – Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática – Producción, empleo, exportaciones e importaciones, 1997 a 2004 (valores índice, 1997 = 1,0)



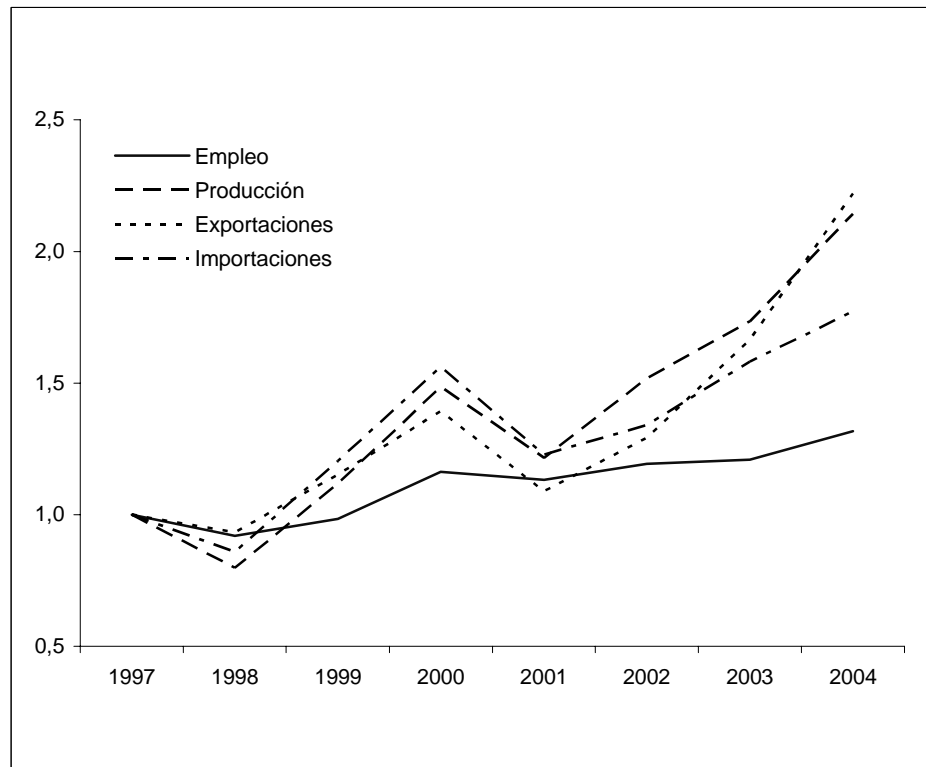
Fuente: Estimaciones OIT/Sector basadas en datos de SECTORSource.

**Gráfico 1.10c. República de Corea: 31 – Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p. – Producción, empleo, exportaciones e importaciones, 1997 a 2004 (valores índice, 1997 = 1,0)**



Fuente: Estimaciones OIT/Sector basadas en datos de SECTOR.Source.

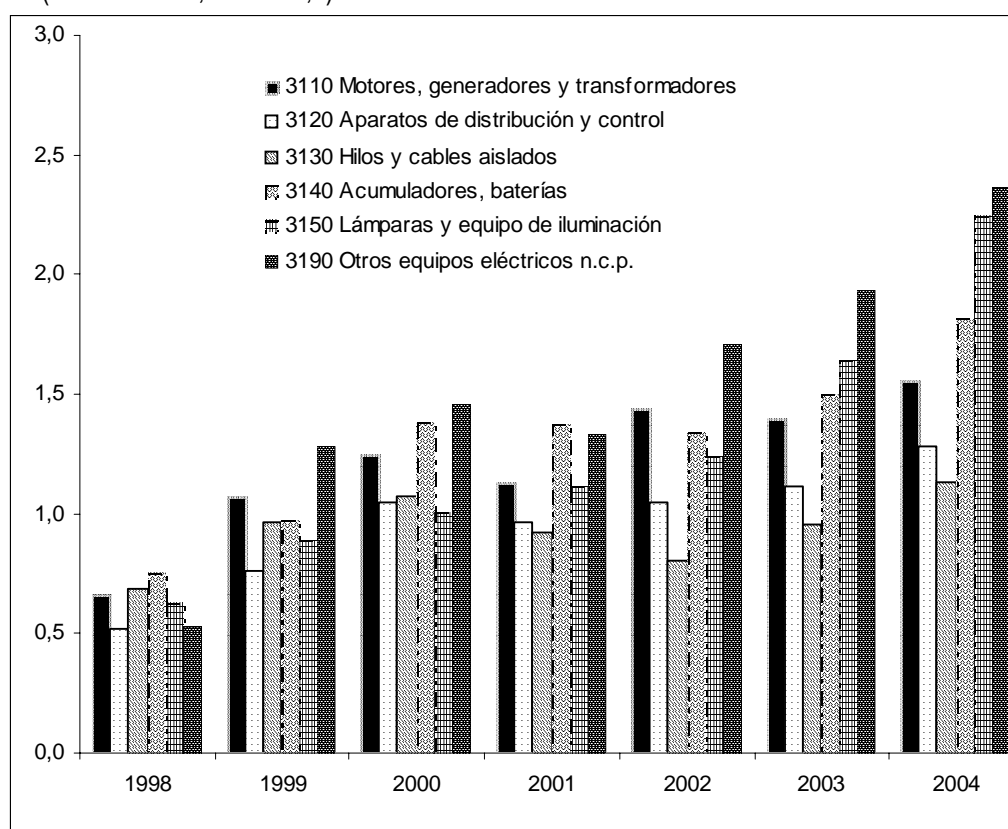
**Gráfico 1.10d. República de Corea: 32 – Radio, TV, equipos de comunicaciones – Producción, empleo, exportaciones e importaciones, 1997 a 2004 (valores índice, 1997 = 1,0)**



Fuente: Estimaciones OIT/Sector basadas en datos de SECTOR.Source.

En esa información se incluyen estimaciones de seis industrias comprendidas en la división CIIU 31 (fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.) y tres industrias incluidas en la división CIIU 32 (fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones). Cabe señalar que no se ofrece ningún desglose de la división CIIU 30 (maquinaria de oficina, contabilidad e informática), que se ha examinado anteriormente. Dentro de la CIIU 31, la categoría que ha crecido más rápidamente ha sido la industria residual de la «fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.» que abarca productos que van desde los limpiaparabrisas y los eliminadores de escarcha eléctricos hasta los electrodos de carbón y grafito <sup>10</sup>. En la actualidad, la mayor industria de esta división es la clase 3110 (fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos) mientras que en 1997 era la tercera en importancia. En el gráfico 1.11a se presentan las pautas de crecimiento de cada industria de la división CIIU 31.

Gráfico 1.11a. República de Corea: CIIU 31 producción industrial, 1997 a 2004 (valores índice, 1997 = 1,0)



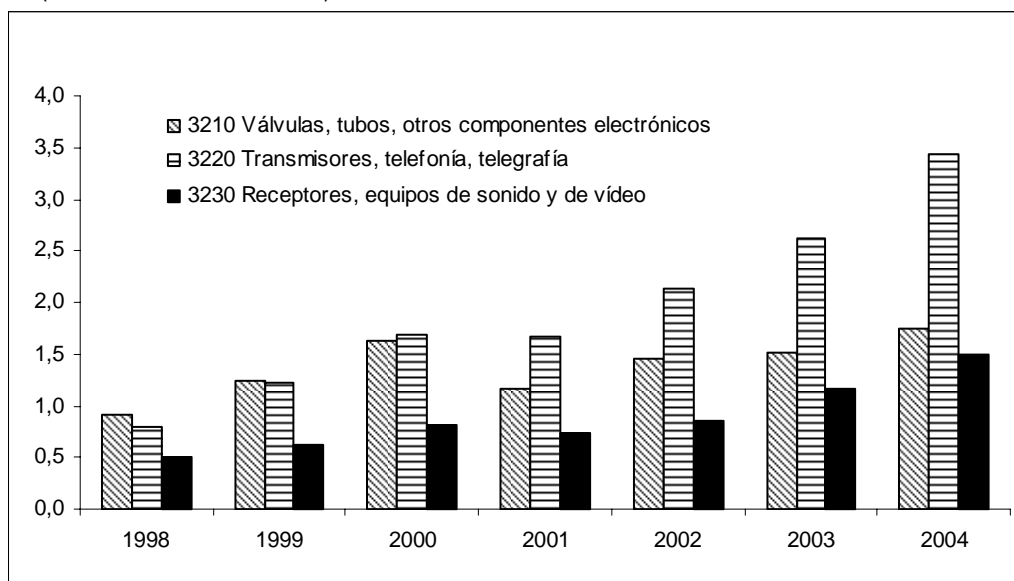
Fuente: Estimaciones OIT/Sector basadas en datos de SECTORSource.

El examen de las tendencias de la división CIIU 32, revela unas pautas ligeramente diferentes, como se puede apreciar en el gráfico 1.11b. Como se ha indicado anteriormente, la división de fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones fue la que más rápido creció de las tres en la República de Corea. Se observa que el resultado obedece en gran medida al aumento de la fabricación de transmisores de radio y televisión y de aparatos para telefonía y telegrafía con hilos (CIIU 3220), entre los que figuran, entre

<sup>10</sup> La Oficina de Estadística de las Naciones Unidas ofrece un listado detallado de los productos incluidos en cada industria CIIU hasta un nivel de cuatro cifras. Para más información, visite el sitio <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?CI=17>.

muchos otros productos, los teléfonos móviles <sup>11</sup>. Esta industria ha pasado a ocupar el segundo lugar, en términos de producción, muy cerca de la industria que fabrica componentes electrónicos como tubos y válvulas, semiconductores, tableros de circuitos impresos y tableros sin imprimir, así como pantallas de cristal líquido (CIU 3210). Esta industria representó una tercera parte del total de la fabricación de productos eléctricos y electrónicos de la República de Corea en 1997. A partir de ese año, creció a un promedio anual del 8 por ciento entre 1997 y 2004. En 2004, la industria representaba aproximadamente el 30 por ciento de la producción total, ligeramente superior al de la CIU 3220. La producción combinada de ambas industrias representó un 60 por ciento de los productos eléctricos y electrónicos fabricados en la República de Corea en 2004.

Gráfico 1.11b. República de Corea: CIU 32 producción industrial, 1997 a 2004 (valores índice, 1997 = 1,0)



Fuente: Estimaciones OIT/Sector basadas en datos de SECTORSource.

Como se ha mencionado *supra*, en algunos países ha disminuido el ritmo de crecimiento de la producción en las industrias que producen componentes electrónicos, mientras que las importaciones de tales productos han aumentado, lo que parece indicar que los fabricantes de productos terminados subcontratan la fabricación de componentes a otros países. En otros casos, las exportaciones han crecido mucho más rápidamente que la producción, lo que sugiere que la fabricación de productos está destinada cada vez más a los mercados exteriores y menos al consumo interno. La información disponible sobre la República de Corea muestra diversas tendencias que indican que ese país ha dejado de ser predominantemente un fabricante de componentes para convertirse en uno de los principales productores de bienes terminados.

<sup>11</sup> *Ibíd.* Cabe destacar que, por definición, la CIU 3220 incluye la fabricación de los siguientes productos: aparatos para la transmisión de televisión, incluso la fabricación de repetidores y transmisores de televisión para uso industrial; cámaras de televisión; transmisores para radiodifusión; transmisores para radiotelefonía; emisores fijos y emisores receptores, aparatos de radiotelefonía para equipo de transporte, radiotéfonos y transpondedores, etc.; aparatos para telefonía con hilos: teléfonos, máquinas de fax, conmutadores y centrales automáticas y no automáticas, télex y aparatos de teleimpresión, etc.; teléfonos móviles; y equipo de teleinformática: enrutadores, pasarelas, bocas de conexión, puentes.

---

### **1.4.2. Exportaciones e importaciones de productos eléctricos y electrónicos de la República de Corea**

Los datos sobre los intercambios comerciales correspondientes a las industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos de la República de Corea se resumen en el cuadro 1.9b. Por lo que respecta a las exportaciones de los fabricantes incluidos en la división CIIU 3220 (transmisores de radio y televisión y aparatos para telefonía y telegrafía con hilos) se observa una alta tasa de crecimiento extraordinariamente elevada, lo que contribuye a explicar el rápido incremento de la producción de esta industria. Las exportaciones de teléfonos móviles y otros productos coreanos de esta categoría aumentaron al asombroso ritmo de 34,3 por ciento anual entre 1997 y 2004. Durante ese período, las importaciones de productos de esta categoría no variaron. Cabe señalar que las exportaciones de productos de la división CIIU 3220 representaban prácticamente la mitad de la producción total de esta industria en 2004. Tal proporción está en marcado contraste con la relación de 1:6 que existía en 1997. Asimismo, cabe señalar que las exportaciones de componentes para la producción de equipos y aparatos de radio y televisión (es decir, los productos incluidos en la clase CIIU 3210), que representaban el 80 por ciento de la producción de esta industria en 1997 habían disminuido a menos del 60 por ciento en 2004. Además, durante este período de siete años, las importaciones de componentes aumentaron en un promedio anual del 7,8 por ciento.

En el caso de los receptores de radio y televisión, que incluyen todo tipo de aparatos de televisión, lectores de CD, videocámaras, etc., las exportaciones coreanas también han mostrado un sólido crecimiento del 14,4 por ciento anual en promedio, entre 1997 y 2004. Durante ese mismo período, las exportaciones aumentaron aproximadamente al mismo ritmo, de manera que la tasa de cobertura comercial (las exportaciones divididas por las importaciones) ligeramente superior a 3:1 permaneció prácticamente sin cambios.

Volviendo de nuevo a los datos de la división CIIU 31, que abarca la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p., se puede ver por los cuadros 1.9b al 1.9c que el crecimiento de las exportaciones en la mitad de las categorías fue más lento que el de las importaciones, y que por lo que se refiere a toda la división el crecimiento de las exportaciones fue ligeramente más lento que el de las importaciones. El aumento de las exportaciones fue especialmente importante en la industria residual «otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.» que produce componentes. Esas tendencias confirman que la República de Corea está convirtiéndose en uno de los más importantes fabricantes de productos eléctricos y electrónicos terminados, al tiempo que mantiene un lugar destacado en la producción de componentes.

### **1.4.3. Tendencias del empleo en las industrias electrónicas de la República de Corea**

La evolución de la producción y el comercio ha tenido efectos generalmente positivos sobre el empleo en las industrias de fabricación de productos eléctricos y electrónicos de la República de Corea. Mientras que la producción total de la industria de productos eléctricos y electrónicos experimentó un incremento medio anual del 9,4 por ciento entre 1997 y 2004, el crecimiento medio anual del empleo en dicha industria fue del 3,5 por ciento. Cabe destacar que esa tasa significativamente menor del crecimiento del empleo se debe en gran parte a la pronunciada caída del empleo que se produjo entre 1997 y 1998 durante la crisis financiera de Asia. Los datos sugieren que el empleo en este amplio grupo de industrias no se recuperó completamente de esa crisis hasta después de 1999. Entre 1998 y 2004 la tasa de crecimiento del empleo se elevó al 6,1 por ciento anual.

La diferencia entre la tasa de crecimiento de la producción y la tasa de crecimiento del empleo obedece tanto a los cambios en la distribución de la producción entre las



---

industrias, que fueron acompañados de un crecimiento más rápido de la producción en las industrias que requieren menos mano de obra, como al incremento general en la productividad laboral, así como a otros factores. Los datos indican que, en general, las necesidades de empleo por unidad de producción en la República de Corea experimentaron una disminución media anual del 6 por ciento entre 1997 y 2004. A pesar de ese descenso, el empleo total en la industria de fabricación de productos eléctricos y electrónicos aumentó, pasando de unos 417.000 trabajadores en 1997 a cerca de 531.000 en 2004, lo que arroja un aumento de 114.000 trabajos.

De la discusión anterior se desprende que el crecimiento más importante en el empleo se produjo en la industria que fabrica transmisores de radio y televisión y aparatos para telefonía y telegrafía con hilos (CIU 3220). En esta industria, el empleo experimentó un aumento medio anual del 13,7 por ciento entre 1997 y 2004. Ninguna otra industria de las examinadas registró un crecimiento superior al 10 por ciento durante ese período. Con todo, dos de ellas registraron tasas de crecimiento del empleo superiores al 8 por ciento anual, a saber, la fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias (CIU 3140), que registró una tasa de crecimiento del 8,9 por ciento anual entre 1997 y 2004, y de la industria comodín de «fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.» (CIU 3190), que registró una tasa de crecimiento del 8,4 por ciento anual durante el mismo período. Es interesante destacar que la tasa de crecimiento del empleo en la industria de fabricación de acumuladores, pilas y baterías fue superior a la tasa de crecimiento de la producción, aunque la diferencia no fue mucha (es decir, 8,9 por ciento por año para el empleo y 8,5 por ciento por año para la producción). Esta aparente anomalía no es fácil de explicar, ya que no cabría esperar degradación de la producción por unidad de empleo. No obstante, es posible que haya habido variaciones en cuanto a la proporción de los diversos productos manufacturados, lo que podría explicar que en el nivel de agregación de la CIU 3140 la producción por unidad de empleo haya sido inferior.

En resumen, no cabe duda de que la industria se ha beneficiado en gran medida del incremento de la demanda de productos tecnológicos, desde los teléfonos móviles a los aparatos de televisión de pantalla plana, al igual que ha ocurrido en muchas economías establecidas y emergentes. La información que se dispone de la producción, las exportaciones, las importaciones y el empleo en la República de Corea pone de relieve la dinámica de la industria. El ejemplo de este país demuestra cómo ha evolucionado la industria en algunos países, donde en un tiempo la producción había estado mucho más concentrada en la fabricación y abastecimiento de productos intermedios que en la de productos terminados. El volumen cada vez mayor de los intercambios comerciales, tanto de las exportaciones como de las importaciones, es un buen ejemplo de las crecientes interdependencias que existen entre los países, provocadas por la aparición de nuevos mercados de productos y por la búsqueda de materiales y mano de obra de menor costo.

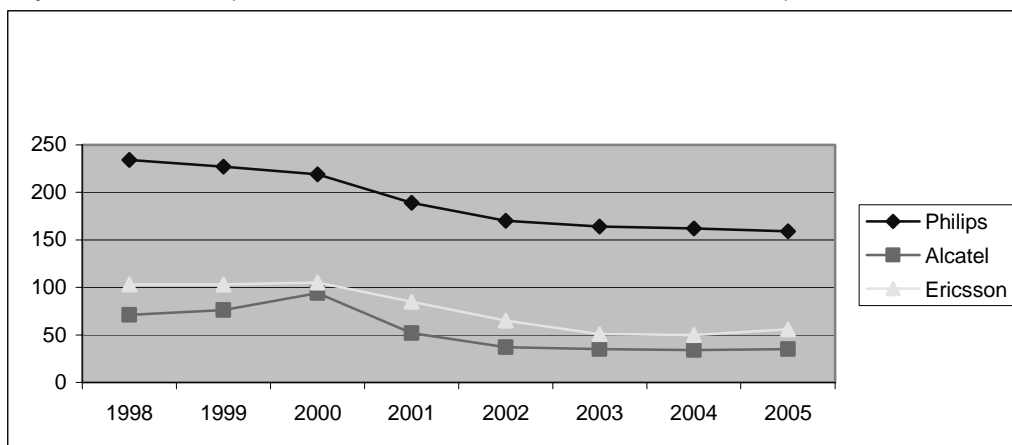
## 2. Subcontratación en el sector de la electrónica: El paso de los fabricantes subcontratistas a los proveedores de servicios de fabricación de sistemas electrónicos (EMS) <sup>1</sup>

### 2.1. Introducción

Desde hace más de dos decenios, empresas norteamericanas como IBM y Hewlett-Packard (HP) han estado externalizando sus actividades de fabricación a «fabricantes subcontratistas» tanto en su propio país como en otros países tales como Brasil, China, India, Indonesia, Malasia, México y el Reino Unido. Otros fabricantes (Cisco Systems, Apple) imitaron su ejemplo. Los fabricantes de Europa septentrional (Ericsson, Nokia, ABB) comenzaron a hacer lo mismo a finales del decenio de 1990, y Philips y Siemens también siguieron su ejemplo.

Esta externalización ha contribuido a una reducción drástica del número de trabajadores empleados por las empresas de marca o fabricantes de equipos originales (OEM). El número de personas empleadas por Alcatel se redujo a menos de la mitad entre 2000 y 2004. En Ericsson, este número también se redujo a la mitad en esos años (véase el gráfico 2.1). Esta tendencia reflejaba en parte el entorno empresarial poco propicio imperante desde comienzos del 2000. Pero el acusado descenso del número de trabajadores empleados se explicaba no sólo por la decisión de subcontratar o externalizar una gama creciente de actividades productivas, sino también por la venta, o «desinversión», de plantas enteras (incluidos la maquinaria, las existencias y los trabajadores) a los fabricantes subcontratistas.

Gráfico 2.1. Empleo en las OEM (años seleccionados; número de personas, en miles)



Fuente: Información de las empresas.

Existen numerosos fabricantes subcontratistas, pero seis de ellos sobresalen por su tamaño y su presencia internacional: los cinco grandes originales (Celestica, Flextronics, Jabil Circuit, Sanmina-SCI y Solectron) a los que vino a sumarse un recién llegado de Taiwán, China (Hon Hai/Foxconn), que ha superado a Flextronics y se ha convertido en la mayor de todas estas empresas. Consideradas por algunos como el secreto mejor guardado

<sup>1</sup> Este capítulo se basa en un documento de antecedentes preparado por G. van Liemt. Podrá consultarse como documento de trabajo en 2007.

---

de la industria, estas empresas fabrican teléfonos celulares para Ericsson, Motorola y Siemens; iPods para Apple; impresoras para HP; y juegos electrónicos para Microsoft. Las cinco grandes empresas originales se crearon en Norteamérica, y en 2005 sus ventas oscilaban entre 7.500 y 11.500 millones de dólares de los Estados Unidos (excepto en el caso de Flextronics, que alcanzó los 15.900 millones de dólares de los Estados Unidos), y empleaban a unas 50.000 personas cada una (excepto en el caso de Flextronics, que daba empleo a 92.000 personas, y de Foxconn que daba empleo a 166.000).

## **2.2. Subcontratación y fragmentación internacional del producto**

### **2.2.1. La tendencia a la externalización**

En la actualidad, las grandes empresas tratan de reducir su tamaño en términos de empleo («reestructuración»). Hoy en día, la mayoría de las empresas encomiendan los servicios de restauración, limpieza, jardinería y seguridad exterior a otras empresas. Muchos han externalizado la gestión de los recursos humanos, los servicios informáticos, la logística y el transporte. En todas partes, las empresas están centrándose en sus «actividades fundamentales» (un concepto a menudo mal definido que, en la práctica, evoluciona a lo largo del tiempo).

La fabricación se consideró durante mucho tiempo como una actividad fundamental. En numerosos países sigue siéndolo. Pero en sectores tales como el vestido, los automóviles o la aviación, con procesos de producción muy normalizados y grandes diferencias en cuanto al uso intensivo de mano de obra, capital y calificaciones en las distintas etapas que constituyen estos procesos, resulta ahora habitual externalizar algunas de estas fases. Las fases que hacen un uso más intensivo de la mano de obra suelen ser las primeras en externalizarse. Las empresas de marca desean centrarse en aquello que hacen mejor: crear y comercializar productos.

Las empresas de marca o empresas punteras <sup>2</sup> subcontratan porque desean diversificar los riesgos y reducir los costos. La subcontratación les permite acceder a tecnologías clave, reducir sus necesidades en términos de capital de explotación y ajustar de manera más flexible sus niveles de producción, traspasando la carga de gastos generales improductivos a las firmas subcontratadas. Las ventajas para los subcontratistas residen en que pueden concentrarse en la producción (las ventas están garantizadas en cada período; no necesitan invertir en investigación y desarrollo, distribución o comercialización). El riesgo de impago de la labor realizada es escaso.

También se alude a la subcontratación, la externalización y la desintegración vertical en términos distintos en función de donde se sitúe el énfasis. La «expatriación de la producción» hace hincapié en la dimensión internacional. En términos estrictos, «el desglose de la cadena de valor» y la «fragmentación de la producción» se refieren a la fase anterior a la subcontratación: sólo tras desglosar el proceso de producción en actividades diferentes (o módulos) es posible externalizarlas o subcontratarlas.

<sup>2</sup> Estos «organizadores de la producción deciden qué producir, dónde, cómo y por quién, y desde dónde suministrar a qué mercado. Según el caso, los «organizadores de la producción» venden lealtad a la marca; una organización superior; diseño y marketing; el dominio de la red de distribución; el acceso a un mercado protegido; el control de calidad (o una combinación de todos estos factores)». Véase «Summary and conclusions» en G. van Liemt (director de la publicación): *Industry on the move: Industry on the Move: Causes and Consequences of International Relocation in the Manufacturing Industry* (OIT, Ginebra, 1992), pág. 312.

---

## 2.3. Subcontratación de la fabricación en el sector de la electrónica

### 2.3.1. Introducción

Los motivos que llevan a externalizar que se examinaron en la sección anterior (esto es, diversificar los riesgos y reducir los costos) y las condiciones previas para poder hacerlo (es decir, la existencia de fases claramente distintas en la cadena de valor y la normalización global del proceso de fabricación) se aplican a muchos sectores de la industria de la electrónica y las telecomunicaciones <sup>3</sup>. Además, la presión sobre los márgenes es elevada, la competencia feroz y las condiciones del mercado muy volátiles.

Desde los teléfonos celulares hasta los servicios de Internet y las aplicaciones inalámbricas, los usuarios finales desean más, pero no están necesariamente dispuestos a pagar más por ello. Esto obliga a las empresas de marca a concentrarse en los costos <sup>4</sup>.

La flexibilidad no está de más. Y hace mucho que la producción ya no puede planificarse con un año de anticipación. «Los líderes del mercado quedan desbancados con asombrosa regularidad» <sup>5</sup>. Se están introduciendo nuevos productos con gran velocidad. Una generación de productos ya se mide en semanas y meses en lugar de años, haciendo que la planificación de la producción resulte más esencial que nunca y, al mismo tiempo, cada vez más difícil. Los plazos de entrega se han reducido mucho.

La naturaleza intensamente competitiva de la industria electrónica, la complejidad y sofisticación crecientes de los productos electrónicos, la presión sobre las OEM para reducir los costos y el acortamiento del ciclo de vida de los productos han dado lugar a un rápido crecimiento de la demanda de capacidades de fabricación avanzadas y otros servicios conexos. En el pasado, las empresas de marca podían hacerlo todo por sí mismas y seguir siendo competitivas. En la actualidad, ser un experto en todo lleva demasiado tiempo, dinero y energía. De modo que las OEM se centran en lo que hacen mejor: desarrollar productos y servicios innovadores, introducirse en mercados clave y desarrollar la lealtad por la marca.

### 2.3.2. Beneficios derivados de la externalización en el sector de la electrónica

Para las OEM, los beneficios de la subcontratación a los proveedores de EMS pueden resumirse como sigue; la subcontratación les permite lograr lo siguiente:

- reducción del tiempo de salida del producto al mercado y del período de lanzamiento del producto;
- reducción de los costos de funcionamiento, de los requisitos de inversión de capital y de otros costos fijos;
- mejora de la gestión de inventarios;

<sup>3</sup> Véase por ejemplo, B. Lüethje: *Electronics Contract Manufacturing: Transnational production Networks, the Internet, and Knowledge Diffusion in Low-Cost locations in Asia and Eastern Europe* (East West Center Working Papers, Economic Series, No. 18, East West Center, Honolulu, 2001).

<sup>4</sup> Solectron, Informe anual, 2000.

<sup>5</sup> T.J. Sturgeon: *Turn-key Production Networks: A New American Model of Industrial Organization?* (Industrial Performance Center, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, marzo de 2000; mimeografiado), pág. 29.

- 
- acceso a la mejor capacidad del mundo en términos de tecnología de fabricación, ingeniería y logística;
  - producción de un mismo producto a escala global aprovechando instalaciones de producción paralelas;
  - concentración en sus competencias fundamentales;
  - gestión óptima de la cadena de suministro; y
  - mejora del poder adquisitivo (los proveedores de EMS adquieren grandes cantidades de componentes electrónicos y otras materias primas y obtienen con mayor frecuencia de los suministradores descuentos por volumen y otras condiciones más favorables que las que obtendrían los clientes OEM).

### **2.3.3. Desarrollo de la industria: Paso de la subcontratación de la fabricación a los proveedores de EMS**

Los principales fabricantes en régimen de subcontratación o fabricantes subcontratistas han logrado un gran aumento de sus volúmenes de venta, del número de personas empleadas, de la gama de servicios ofrecidos así como de su «huella geográfica», es decir, de su presencia fuera de Norteamérica y, en particular, en Asia. Al principio, los OEM recurrían a los fabricantes subcontratistas para que les ayudaran a superar los problemas de suministro cuando tenían que hacer frente a un aumento repentino de la demanda, especialmente en el ensamblaje de placas de circuitos impresos (PCB). En general, los fabricantes subcontratistas sólo fabricaban componentes o suministraban ensamblajes parciales.

Cuando se intensificaron las presiones sectoriales para reducir los costos, se automatizó un mayor número de procesos de ensamblaje, aumentó la capacidad de los fabricantes subcontratistas, y los OEM pasaron a encomendar servicios de fabricación más complejos a los fabricantes subcontratistas.

Enfrentados a unos márgenes escasos y cada vez menores, los fabricantes subcontratistas comenzaron a su vez ofrecer una gama más amplia de servicios a fin de «servir mejor a sus clientes» e incorporar actividades con mayores niveles de valor añadido. Eso les llevó a comprar los componentes necesarios para las empresas clientes, a llevar a cabo servicios de comprobación, de elaboración de prototipos y de introducción de nuevos productos (NPI) o a prestar servicios de reparación y de apoyo hasta el final de la vida del producto.

Teniendo presentes a los fabricantes de diseños originales (ODM) que, además de las operaciones de ensamblaje, también se encargan del diseño y desarrollo del producto y son propietarios de las patentes correspondientes, los fabricantes subcontratistas comenzaron a ofrecer además servicios de diseño. Algunas empresas de EMS fabrican y comprueban sistemas integrales, y aspiran a gestionar toda la cadena de suministro para sus clientes. Las principales empresas de EMS pretenden ofrecer servicios integrales (*end-to-end*), que incluyen el diseño del producto y la ingeniería, el volumen de fabricación, el ensamblaje final y la comprobación, la entrega directa de pedidos, los servicios de posventa y de apoyo, y la gestión de la cadena de suministro mundial <sup>6</sup>.

<sup>6</sup> La Directiva de la Unión Europea sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS) entró en vigor el 1.º de julio de 2006. Dicha

---

### 2.3.4. Origen de los fabricantes subcontratistas

Existen dos maneras de examinar los orígenes de los fabricantes subcontratistas. La primera consiste en centrarse en sus raíces geográficas, esto es, en el lugar *donde* aparecieron. Sobresalen cuatro ubicaciones, tres de las cuales se sitúan en América del Norte. La primera es la parte sudoriental de los Estados Unidos, donde surgieron entre otros SCI (Space-Craft Inc.). SCI era originalmente un suministrador de equipos electrónicos para la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), organismo espacial de los Estados Unidos. En el decenio de 1980, se convirtió en proveedor de la división de computadoras personales (PC) de IBM. La segunda ubicación es Silicon Valley, donde iniciaron su actividad Flextronics (véase el estudio de caso al final de este capítulo) y Solectron. Solectron fue creada por antiguos ingenieros de IBM. El auge de la energía solar a mediados del decenio de 1970 fue un factor importante en la creación de esta empresa (Solectron es una combinación de las palabras «solar» y «electrónica»). El tercer lugar de origen es el medio oeste de los Estados Unidos y la provincia limítrofe canadiense de Ontario. Jabil Circuit inició su actividad en 1966 como proveedor para Control Data Corporation. Más tarde se convirtió en uno de los primeros fabricantes subcontratistas que trabajaba también para la industria del automóvil. Jabil también trabajó desde el principio para la división PC de IBM. La empresa Celestica, basada en Toronto, fue creada por IBM. Durante años desarrolló su actividad para IBM como fabricante interno en régimen de subcontratación. En 1993, comenzó a prestar servicios EMS a otros clientes distintos de IBM, y en 1998 pasó a cotizarse en bolsa. La cuarta ubicación es Taiwán, China, donde Hon Hai (que utiliza el nombre comercial de Foxconn) comenzó en 1974 como fabricante de componentes plásticos para televisores en blanco y negro. En la actualidad está fabricando computadoras de escritorio para HP, teléfonos celulares para Nokia y Motorola, y consolas de juego para Sony. También fabrica componentes electrónicos para Dell, Intel, Sony y Cisco Systems.

El otro enfoque consiste en preguntarse *cómo* surgieron. En ese sentido, cabe destacar dos motivos. En primer lugar, la decisión estratégica adoptada a comienzos del decenio de 1980 por IBM de utilizar en las unidades centrales de procesamiento de sus PC únicamente componentes normalizados (tarjetas madre, ratones, lectores de disco e impresoras) producidos por proveedores externos. «El PC creó un mercado de masas para las computadoras personales así como, literalmente, miles de nuevos productores de toda una gama de componentes, periféricos y aplicaciones»<sup>7</sup>. En cambio, en Silicon Valley la aparición de fabricantes subcontratistas se produjo como consecuencia de una necesidad imperiosa. Las empresas de reciente creación ubicadas en Silicon Valley, como Apple, simplemente carecían de los recursos necesarios para implicarse en una fabricación integrada verticalmente y, ya en el decenio de 1970, ello dio origen a un conjunto de operaciones de ensamblaje independientes que crecía rápidamente.

Directiva exige la eliminación de seis sustancias peligrosas de todos los productos electrónicos importados en la Unión Europea. La Directiva de la Unión Europea sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), que entró en vigor en agosto de 2005, asigna al productor la responsabilidad de la gestión de residuos. Solectron y Celestica también ofrecen servicios «ecológicos» o de cumplimiento de la normativa medioambiental, para ayudar a los clientes a cumplir con la nueva legislación medioambiental, incluidas la RoHS y la RAEE. Esta legislación y los requisitos de cumplimiento afectan a toda la cadena de suministro, ocasionando desafíos prácticos, empresariales y de fiabilidad de los productos. Asimismo, ayudan a los clientes de los OEM a responder a las cuestiones ligadas al cumplimiento de modo que sus productos cumplan los requisitos reglamentarios dentro de los plazos adecuados.

<sup>7</sup> A. Saxenian: *The New Argonauts: regional advantage in a global economy* (Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 2006).

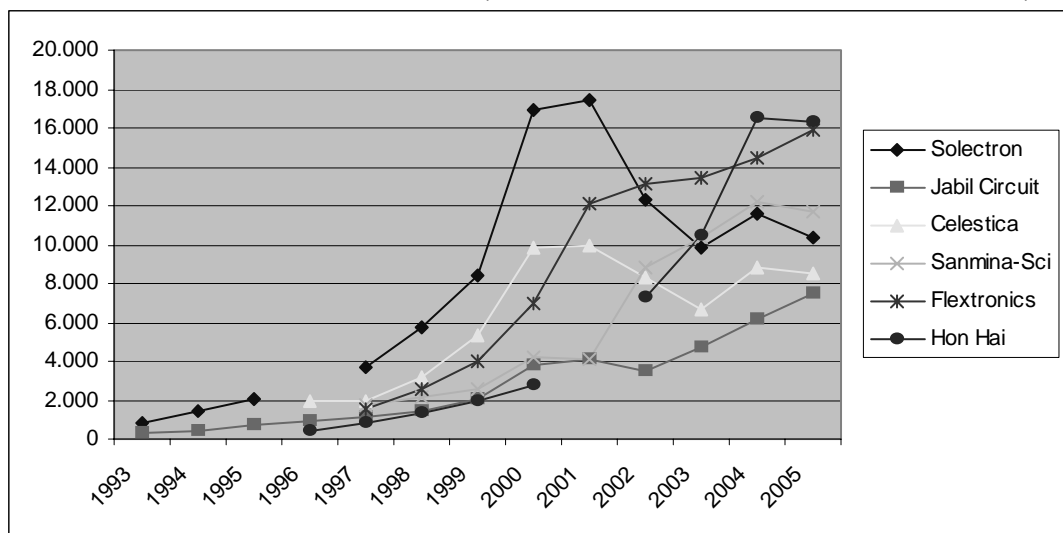
Es probable que las empresas de nueva creación que surgen actualmente en el sector electrónico no pudieran desarrollarse sin la ayuda de los fabricantes subcontratistas. Al iniciar su actividad, los empresarios tienen que recurrir a fabricantes subcontratistas por necesidad: no disponen del capital ni de los conocimientos técnicos especializados necesarios para poner en marcha una producción propia. A su vez, los fabricantes subcontratistas buscan los conocimientos técnicos especializados que éstos les ofrecen, por ejemplo para la realización de prototipos y la tecnología del proceso de fabricación, como fuente de dinamismo para la industria. Solectron señala que está implicada en el desarrollo de productos para empresas de reciente creación — típicamente en su fase embrionaria — en diversos mercados.

### 2.3.5. Las «seis grandes»

Entre los numerosos fabricantes subcontratistas, seis empresas destacan por su tamaño y su alcance mundial. Sanmina-SCI, Celestica, Jabil Circuit y Solectron contaban cada una con 50.000 empleados en 2005 (en 2005, Flextronics contaba con 92.000 empleados, y Foxconn contaba con más de 166.000, de los cuales 100.000 estaban ubicados en China).

Excepto Hon Hai/Foxconn, todas ellas tienen en común las siguientes características: el haberse constituido en Norteamérica (aunque Flextronics se ha constituido ahora en Singapur), cuentan con un gran número de instalaciones de producción en todo el mundo, y han crecido rápidamente. Solectron pasó de 11.000 empleados en 1995 a 53.000 en 2005. En el mismo período, Jabil Circuit pasó de 2.600 a 55.000 empleados. Las ventas de Solectron ascendían a 60 millones de dólares de los Estados Unidos en 1986, a 836 millones en 1993 y a 8.400 millones en 1999. Las ventas de Flextronics se multiplicaron por diez entre 1997 y 2005, año en que alcanzaron los 15.900 millones de dólares (véase el gráfico 2.2 y la sección sobre Flextronics al final de este capítulo).

Gráfico 2.2. Ventas de los fabricantes subcontratistas (varios años; en millones de dólares de los EE.UU.)



Fuente: información facilitada por las empresas.

(Nota: Este gráfico se basa en distintas fuentes, siendo la principal de ellas la información facilitada por las empresas. No obstante, la información ofrecida debe considerarse con cuidado ya que, en ocasiones, fuentes distintas indican cifras de ventas diferentes. Incluso las propias empresas corrigen cifras anteriores en función de la consolidación de adquisiciones o la desconsolidación a través de la creación de nuevas empresas.)

Los fabricantes subcontratistas trabajan para distintos OEM o empresas de marca. A su vez, los OEM recurren a distintos fabricantes subcontratistas. IBM ha colaborado con Solectron, Celestica y Sanmina-SCI; NEC con Jabil Circuit y Celestica; y HP con Jabil Circuit, Solectron, Celestica y Sanmina-SCI.

---

### **2.3.6. Diversificación**

Tradicionalmente, los fabricantes en régimen de subcontratación han desarrollado sus actividades en el ámbito de las comunicaciones (incluidos los teléfonos celulares y los equipos de red), la informática personal y empresarial (incluido el almacenamiento de datos), los productos electrónicos de consumo (incluidas las consolas de juegos), los sistemas de semiconductores y la realización de pruebas (véase la sección sobre Flextronics). En los últimos años, han tratado de profundizar y ampliar la gama de servicios que ofrecen, además de desarrollar nuevos mercados. Una de estas áreas prometedoras es el sector de la automoción, lo cual no debe sorprender dada la elevada participación de la electrónica en el valor de los automóviles actuales. La industria del automóvil representó un 3,2 por ciento de las ventas de Solectron en 2005. En el caso de Jabil Circuit, la industria del automóvil representó el 14 por ciento de las ventas en 2005. También las industrias de la defensa y aeroespacial han sido definidas como sectores de crecimiento. Este sector reviste especial importancia para Sanmina desde su fusión con SCI en 2001 que ha sido uno de los proveedores de las industrias de defensa y aeroespacial desde comienzos del decenio de 1960. Los equipos médicos también han sido identificados como un «mercado objetivo por explotar». Así por ejemplo, Sanmina-SCI desarrolla actividades en el ámbito de los equipos de imagen por resonancia magnética, de los medidores de glucosa en la sangre, de los monitores de respiración, de los ventiladores, de las bombas de infusión y de los aparatos de termorregulación, entre otros. Los equipos médicos representan una parte importante y creciente de las actividades de Jabil Circuit.

### **2.3.7. Factores determinantes del crecimiento del volumen de ventas**

Los volúmenes de ventas de los fabricantes subcontratistas se ven influidos por varios factores:

- 1) El dinamismo (o la falta de él) que encuentran las OEM en sus mercados de destino.
- 2) El grado en que prosigue o se acelera la tendencia a la externalización entre los clientes existentes (el poco favorable entorno económico de comienzos de los años 2000 llevó a los clientes de los EMS a externalizar de manera creciente sus productos, en un esfuerzo por reducir los gastos y aumentar la flexibilidad).
- 3) La medida en que nuevos clientes de los sectores tradicionales o de otros sectores nuevos comienzan a recurrir al modelo de externalización. Entre las oportunidades para obtener negocios adicionales de los OEM en ciertos mercados o segmentos industriales que aún han de recurrir sustancialmente a proveedores de EMS figuran el mercado japonés y los segmentos industrial, médico y de la automoción.
- 4) Las desinversiones de los OEM. Los OEM transfieren actividades de fabricación completas a EMS asociados. En virtud de estos acuerdos, el fabricante subcontratista adquiere en general las existencias, los equipos y otros activos de los OEM, y alquila o adquiere las instalaciones de fabricación, al tiempo que concluye acuerdos de suministro que cubren entre dos y cinco años para la producción de sus productos. En estas desinversiones, los OEM suelen acordar la compra al nuevo propietario de productos específicos requeridos para ámbitos geográficos particulares, y ello por un período de tiempo determinado, pero no se comprometen a comprar cantidades mínimas de productos. En ausencia de compromisos firmes y a largo plazo, los OEM pueden cancelar sus pedidos, cambiar las cantidades de producción o demorar los pedidos. Para los fabricantes subcontratistas, las desinversiones pueden resultar especialmente atractivas cuando les permiten acceder a nuevos clientes, tecnologías y



---

mercados geográficos, y cuando contribuyen en la práctica a su estrategia de integración vertical.

- 5) Para los grandes fabricantes subcontratistas, existe un quinto factor: la concentración. La adquisición de otros proveedores de EMS ha supuesto una importante contribución a su crecimiento. Esto incluye las «megafusiones» (como cuando Sanmina adquirió SCI o Solectron se hizo con las actividades de ensamblaje electrónico de la empresa de Singapur NatSteel en 2000) así como docenas de adquisiciones a menor escala. Como resultado de ello, la concentración sigue aumentando (por ejemplo, en el año 2000 los cinco mayores proveedores de EMS representaban el 49 por ciento del mercado EMS, mientras que dos años antes sólo representaban el 33 por ciento).

La contribución de cada uno de estos factores al crecimiento global de los proveedores de EMS difiere naturalmente en función de la empresa y del período de que se trate. En su Informe anual, 2005, Jabil Circuit cuantificó la contribución de distintos factores al crecimiento de sus ventas en 2005 como sigue: la «conversión al modelo de externalización» representaba el 51 por ciento; los nuevos clientes, el 24 por ciento; la consolidación de proveedores de externalización, el 20 por ciento; y otros factores el 5 por ciento.

En resumen, el mercado de servicios de fabricación de sistemas electrónicos (EMS) creció rápidamente en el decenio de 1990 (un promedio de un 25 por ciento anual)<sup>8</sup>. Entre 2001 y 2003, el sector experimentó un descenso de la demanda, especialmente en los mercados informático y de las telecomunicaciones. Este descenso dio lugar a un exceso de capacidad en el sector EMS, el cual, enfrentado a numerosas reducciones, retrasos y cancelaciones de pedidos, se vio obligado a reestructurar y recortar su capacidad atendiendo a las presiones continuas sobre los precios. Los beneficios de los clientes menguaron rápidamente, y muchas OEM abandonaron la fabricación local en favor de ubicaciones que entrañaran un menor costo, haciendo que muchas de las ubicaciones existentes dejaran de ser viables.

Estos OEM despidieron a decenas de millares de personas con el fin de hacer frente al drástico descenso de la demanda de sus servicios. Las repercusiones sobre las empresas EMS fue ambigua: por una parte, también tuvieron que despedir a decenas de millares de personas. En Celestica, la reestructuración desembocó en el despido de unos 26.000 empleados (un 70 por ciento de las terminaciones de contratos de trabajo tuvo lugar en las Américas, un 25 por ciento en Europa y un 5 por ciento en Asia). Más de 40 instalaciones fueron cerradas o reestructuradas. En Solectron, se eliminaron en tres años unos 27.000 puestos de trabajo a tiempo completo, principalmente en las Américas y en Europa. La capacidad global se redujo un 25 por ciento, y los niveles de dotación de personal un 30 por ciento (véase también la sección dedicada a Flextronics). Por otra parte, la crisis ofreció numerosas oportunidades a los fabricantes subcontratistas para comprar plantas enteras que los OEM consideraron candidatas a la desinversión.

Los mercados de usuarios finales comenzaron a mostrar señales de recuperación a finales de 2003. Jabil Circuit calculaba que, en 2004, los ingresos de los 25 proveedores más importantes de servicios de externalización de la fabricación de sistemas electrónicos crecieron unos 30.000 millones de dólares. La empresa calculaba que se externalizarían otros 20.000 millones de dólares en 2005.

<sup>8</sup> B. Lüthje, W. Schumm y M. Sproll: *Contract Manufacturing: Transnationale Produktion und Industriearbeit in der IT-Branche* (Campus Verlag, Frankfurt am Main, 2002).

### 2.3.8. División internacional del trabajo interna

Los cinco grandes fabricantes subcontratistas iniciales (más Hon Hai) han internacionalizado cada vez más sus actividades. El decenio de 1990 fue el período de expansión fuera de Norteamérica. Solectron comenzó a desarrollar actividades en Malasia (Penang) en 1991. Celestica pasó de dirigir dos instalaciones en Norteamérica en 1996 a dirigir 24 instalaciones en ocho países tan sólo dos años después. Durante el período 2000-2005 se observó un movimiento hacia Asia y otras ubicaciones de bajo costo. Cuando Celestica inició su reestructuración en 2001, el 81 por ciento de sus instalaciones se ubicaba en «lugares geográficos de costo más elevado». Cuatro años después, en 2005, el 80 por ciento de sus empleados trabajaba en «áreas de bajo costo». En 2005, las ventas netas de Flextronic en las Américas, Europa y Asia representaban, respectivamente, el 17 por ciento, el 35 por ciento y el 48 por ciento de las ventas netas totales. Los cuadros 2.1 y 2.2 muestran la situación de Solectron y Celestica. Se considera en términos generales que una ventaja competitiva fundamental de la empresa Hon Hai es su presencia en China, donde cuenta con más de 100.000 empleados.

Cuadro 2.1. Solectron: Ventas por grandes regiones (varios años; porcentaje)

Año	EE.UU.	Otros América	Europa	Malasia	China	Otros Asia
1995	62	-----38-----				
2000	46	13	24	10	7	
2002	39	12	17	12	21	
2004	28	16	14	16	17	10
2005	30	16	14	19	12	9

Fuente: Solectron, informes anuales (varios años).

Cuadro 2.2. Celestica: Ventas por región (varios años; porcentaje)

Año	Américas	Europa	Asia
1996	100	-	-
2001	62	29	9
2003	46	21	37
2005	36	18	47

Fuente: Informes anuales, varias ediciones.

La región asiática resulta atractiva porque es una región competitiva en términos de costos, y dispone de una base de suministro fuerte y bien desarrollada. Con una población que es la más grande y la de más rápido crecimiento del mundo, Asia también es un mercado creciente de consumo final, y dispone de una abundante oferta de ingenieros altamente cualificados a un costo competitivo. Solectron no sólo está ampliando su capacidad de fabricación en Asia, sino también sus servicios de diseño, su base de suministros y sus servicios posteriores a la fabricación. Sanmina-SCI dispone de centros de diseño en Asia, y Jabil Circuit tiene su sede para el desarrollo de productos en Shanghai, además de centros de diseño en India y en otras localidades de China. Hon Hai está inaugurando un centro de investigación y desarrollo en Tucheng (Taiwán, China) en el que trabajarán 3.000 personas, y que vendría a complementar la labor desarrollada por sus demás centros de investigación en Tokio (para la maquinaria de precisión), Beijing (para la investigación en nanotecnología), y San José (California).

¿Cómo distribuyen los proveedores de EMS la producción entre sus numerosas instalaciones? Ante la reducción de los márgenes y la necesidad de asegurar la producción

---

con plazos de entrega cortos, las empresas de EMS tienen que optimizar el aprovechamiento de la capacidad disponible tanto global como en las regiones. También tienen que lograr un ajuste óptimo entre la combinación de productos y servicios que se ofrecen, por una parte, y las calificaciones y conocimientos técnicos especializados disponibles en cada localidad, por otra.

Intervienen muchos factores. Los proveedores de EMS hacen hincapié en la importancia de la cercanía a sus clientes OEM y a los mercados de consumo de los productos de sus clientes. Esto resulta especialmente importante cuando una fábrica se dedica exclusivamente a un OEM, como es el caso de Flextronics, que dispone de una planta de fabricación dedicada íntegramente a las principales líneas de producto de Cisco. La integración virtual de esta planta en la organización de Cisco tiene que asegurarse a través de un sofisticado sistema de control de los datos de fabricación por parte de Cisco, y a través de un alto grado de interacción personal entre los ingenieros de ambas empresas, apoyándose en la cercanía física de las actividades respectivas en Silicon Valley. Uno de los principales subcontratistas de Nokia comentó lo siguiente, refiriéndose al traslado de sus instalaciones de producción a Chennai (India), donde Nokia estaba abriendo una gran fábrica: «el ciclo logístico es tan frenéticamente rápido que no tenemos tiempo para importar a la India productos o componentes procedentes del exterior»<sup>9</sup>.

Otras de las variables que han de considerarse son los bajos costos laborales y la presencia de industrias proveedoras. China cuenta con ambas variables. Cuando la cercanía a los OEM resulta también esencial, ¿cuál de estas variables prevalecerá? El peso relativo de cada variable (y por lo tanto la decisión de dónde ubicarse) puede cambiar a lo largo del tiempo y del ciclo de vida del producto. Un ejemplo de ello es el de México y China. Cuando Microsoft estaba preparando la presentación de la Xbox, a mediados de 2001, decidió centralizar la producción para el mercado estadounidense en las instalaciones de Flextronics en Guadalajara, de modo que sus ingenieros pudieran desplazarse con facilidad en avión para introducir modificaciones de último minuto en el diseño. Sin embargo, un año más tarde, Microsoft transfirió la producción a dos fábricas situadas en China, a fin de acercarse a sus bases de suministro.

Al verse implicados los fabricantes subcontratistas en actividades cada vez más complejas (introducción de nuevos productos, desarrollo de prototipos, servicios de reparación) y prestar servicios a una gama creciente de industrias, las decisiones que han de tomar para ubicar determinadas actividades se convierten en un ejercicio complicado, especialmente cuando cuentan, en algunos casos, con más de un centenar de instalaciones en todo el mundo. Sanmina-SCI fabrica productos en más de 20 países de los cinco continentes. Ha ubicado cerca de sus clientes y de los mercados finales de estos últimos aquellas instalaciones que están centradas en el ensamblaje final de los sistemas y las verificaciones, mientras que sus fábricas situadas en áreas de menor costo se dedican principalmente a la fabricación y ensamblaje de componentes y subsistemas menos complejos (Sanmina-SCI, 2005). Solectron describe con detalle la manera en que la empresa ha organizado su división interna del trabajo en las principales regiones en las que desarrolla sus actividades.

<sup>9</sup> H. Suominen: «More, faster, cheaper» en *Helsingin Sanomat*, 19 de febrero de 2006.

**Recuadro 2.1**  
**Presencia mundial de Solectron**

Nuestras instalaciones en los *Estados Unidos* se centran en actividades con alto valor añadido, tales como los servicios de diseño; la introducción de nuevos productos; la integración y comprobación de sistemas; el almacenamiento y transporte de muestras y mercancías; los servicios de reparación y logísticos; así como la fabricación de productos muy complejos en volúmenes reducidos.

Nuestras instalaciones de *América Latina* prestan apoyo a los mercados norteamericano y latinoamericano, especialmente para los productos de alto volumen de fabricación. La proximidad de *México* a Norteamérica resulta útil para la producción a bajo costo, y el tiempo de salida del producto al mercado y/o la diversidad geográfica suponen una preocupación específica para los OEM. En nuestras instalaciones se ofrece diseño, fabricación y servicios posteriores a la fabricación en los Estados Unidos, Canadá, México, Puerto Rico y Brasil.

Nuestras actividades en la región de *Asia* ofrecen volúmenes de fabricación tanto elevados como bajos, así como fabricación básica y de elevada complejidad para numerosos mercados geográficos de todo el mundo. Además de la fabricación, nuestras instalaciones de Asia ofrecen servicios de diseño; introducción de nuevos productos; integración y comprobación de sistemas; almacenamiento y transporte de muestras y mercancías; reparaciones y servicios logísticos.

En *Europa Occidental*, nos concentramos en servicios de mayor valor añadido tales como el diseño; la introducción de nuevos productos; la fabricación de elevada complejidad y bajo volumen; la integración y comprobación de sistemas; el almacenamiento y transporte de muestras y mercancías; la gestión de repuestos; los servicios logísticos y las reparaciones. En las ubicaciones situadas en *Europa Oriental* se ofrecen servicios de fabricación de componentes electrónicos de bajo costo y alto volumen para el mercado europeo occidental.

### **2.3.9. Presencia mundial como ventaja competitiva**

Los grandes fabricantes en régimen de subcontratación están hoy presentes en todo el mundo. Esto les permite gestionar el flujo de componentes a escala mundial, optimizar la producción entre las distintas fábricas y equilibrar continuamente los inventarios con la demanda. Celestica afirma que su red global de instalaciones le permite simplificar y acortar su cadena de suministro. Esto le permite a su vez reducir de manera importante el tiempo necesario para introducir simultáneamente los productos en los mercados clave. Según Sanmina-SCI, la mayoría de los clientes de la empresa compiten y venden sus productos a escala mundial. Esto hace que exijan soluciones globales que incluyen la fabricación regional para determinados mercados de consumo final, especialmente cuando el tiempo de salida del producto al mercado, la fabricación local o el contenido y las soluciones de bajo costo constituyen objetivos esenciales.

Un motivo de la actual concentración observada entre los fabricantes subcontratistas es que los OEM desean limitar sus asociaciones a los proveedores de EMS más importantes que dispongan de una escala, un capital y un alcance mundiales que les permitan ofrecer soluciones integrales y globales. Los grandes fabricantes subcontratistas consideran que hacer posible que los OEM puedan lanzar un mismo producto en distintas partes del mundo de manera simultánea constituye una ventaja competitiva fundamental. El gigante mundial de la telefonía móvil Nokia exige de los fabricantes subcontratistas que tengan el mismo alcance mundial que él.

La importancia competitiva de la presencia mundial queda subrayada por Hon Hai/Foxconn que, partiendo de una base de bajo costo en China, se ha ido diversificando geográficamente al adquirir instalaciones en Europa y Norteamérica. Además de disponer de instalaciones en China y en Taiwán, China, Hon Hai dispone también de instalaciones en Australia, República Checa, Escocia, los Estados Unidos, Hungría y México (habiendo cerrado sus instalaciones en Finlandia en 2006).

### 2.3.10. La integración vertical frente a la integración vertical virtual

A medida que los fabricantes subcontratistas se hacen cargo de un mayor número de tareas y profundizan la gama de servicios que ofrecen, aumenta su integración vertical. Hon Hai considera que uno de los factores clave en su éxito es que es capaz de hacerlo todo, desde los componentes hasta los productos terminados. Al fabricar por sí mismo numerosos componentes, puede trabajar con un menor número de proveedores. Como resultado de ello, sus precios pueden ser hasta un 20 por ciento inferiores a los de sus rivales y así generar mejores márgenes. Otro fabricante subcontratista, Sanmina-SCI, afirma que al fabricar por sí mismo componentes clave y subensamblajes de sistema, puede mejorar la continuidad en el suministro y reducir los costos para sus clientes.

Pero no todos los proveedores de EMS confían en las virtudes de la integración vertical. Celestica considera que, al centrarse en su oferta de servicios horizontales (diseño, ensamblaje, pruebas y reparaciones) dispone de la mejor capacidad y de una escala global que le permiten presentar la oferta más competitiva y flexible. La integración vertical desviaría recursos de capital hacia actividades no fundamentales, y desembocaría en una competencia con sus propios proveedores. Está firmemente convencida de que sus proveedores cuentan con una escala más adaptada, una mayor concentración o un mejor despliegue respecto de algo que constituye un servicio que no resulta fundamental para ella pero que es esencial para sus proveedores. Por ello, se muestra partidaria de un modelo de «verticalización virtual», que le permite proporcionar a sus clientes la mejor solución sin ser propietaria de dichos servicios.

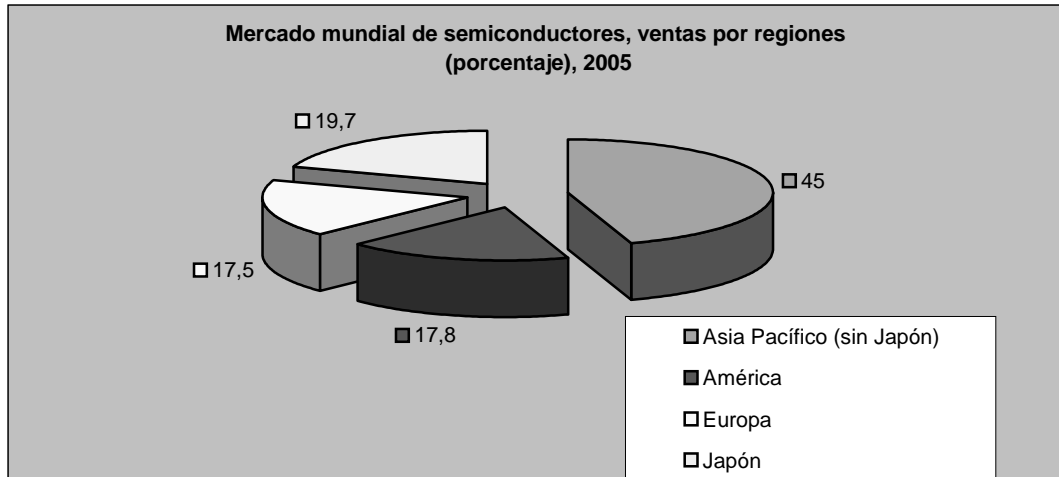
No cabe duda que existen otras maneras de comparar el modelo de integración vertical y el modelo de integración virtual. No obstante, la estrategia encaminada a lograr una mayor integración vertical resulta interesante para las empresas de EMS que deben su crecimiento, cuando no su existencia, al deseo de menor integración vertical por parte de las OEM. Antes o después, los proveedores de EMS integrados verticalmente también tienen que decidir cuáles de sus actividades resultan fundamentales y cuáles no. A juzgar por algunas desinversiones recientes entre estos proveedores de EMS, es probable que este proceso ya haya comenzado.

Cuadro 2.3. Los diez principales proveedores de semiconductores para la electrónica de consumo (2004)

Empresa	Ingresos (millones de dólares de los EE.UU.)	Cambio (porcentaje)	Porcentaje del total
Toshiba	5.163	16,6	16,5
Sony	3.768	22,6	12,0
Matsushita Electronic	2.708	19,8	8,6
Samsung Electronics	2.103	84,2	6,7
Renesas Technology	2.067	7,6	6,6
STMicroelectronics	1.868	31,6	6,0
NEC Electronics	1.626	16,3	5,2
Philips Semiconductors	1.560	1,8	5,0
Rohm	1.377	16,6	4,4
Sanyo Electronics	1.147	-10,0	3,7

Fuente: iSuppli Corp., octubre de 2005.

Gráfico 2.3.



Fuente: OIT, basado en *Financial Times* 2006, Asociación Internacional de Semiconductores (SIA).

Gráfico 2.4.



Fuente: OIT, basado en *Financial Times* 2006, Asociación Internacional de Semiconductores (SIA).

## 2.4. El caso de Flextronics <sup>10</sup>

Flextronics comenzó en 1969 como una pequeña empresa en Silicon Valley, donde ofrecía un servicio de ensamblaje en placas de circuitos impresos («board stuffing») a empresas locales que necesitaban disponer de capacidad extra durante los períodos de mayor demanda. Sus clientes le proporcionaban tanto las materias primas de la placa de circuitos impresos como los componentes que habían de incorporarse a las mismas. En 1981 abrió una fábrica en Singapur.

En la actualidad, Flextronics es una de las mayores empresas de fabricación en régimen de subcontratación del mundo. En 2005, sus ventas mundiales ascendieron a 15.900 millones de dólares, de los que las Américas representaban el 17 por ciento de las ventas totales netas, Europa el 35 por ciento y Asia el 48 por ciento. En dicho año, la empresa contaba con 92.000

<sup>10</sup> Fuente: Flextronics, Informe anual de 2005 y otras informaciones facilitadas por la empresa.

empleados y una capacidad de fabricación total de unos 1,2 millones de metros cuadrados en casi 30 países (véase también el cuadro 2.4). Ofrece servicios de fabricación de sistemas electrónicos a fabricantes de equipos originales en relación con:

- dispositivos manuales tales como teléfonos celulares y asistentes digitales personales (PDA);
- computadoras y maquinaria de oficinas (incluidas copiadoras, escaneadoras, computadoras de escritorio y portátiles e impresoras);
- infraestructura de comunicaciones (incluidas estaciones inalámbricas, encaminadores (routers) y equipos de acceso de banda ancha);
- aparatos de consumo (incluidas las cajas de embalaje, las cámaras y los equipos de ocio doméstico);
- infraestructuras de tecnología informática (incluidos servidores, estaciones de trabajo, sistemas de almacenamiento y computadoras centrales);
- otras industrias diversas tales como la del automóvil y las industrias médicas.

**Cuadro 2.4. Instalaciones de Flextronics en el mundo (julio de 2006)**

Sede Mundial

Flextronics International Ltd  
2 Changi South Lane  
Singapur 486123

Africa

Sudáfrica

Randburg

Asia

China

Beijing  
Changzhou  
Dongguan  
Doumen  
Gongming  
Guangzhou  
Nanjing  
Qingdao  
Shajing  
Shanghai  
Shenzhen  
Xixiang  
Zhuhai

Hong Kong (China)

Tsuen Wan  
India  
Bangalore  
Japón  
Aichi  
Okaya  
República de Corea  
Gunpo

Malasia

Melaka  
Penang  
Senai  
Shah Alam  
Tampoi  
Singapur  
Singapur  
Taiwán (China)  
Taipei

Américas

Brasil

Manaus  
Resende  
São Paulo  
Sorocaba

Canadá

Calgary  
Montreal  
Ottawa

Estados Unidos

California  
San Diego  
San José  
Illinois  
Elk Grove Village  
Massachusetts  
Boston

México

Aguascalientes  
Guadalajara

---

Américas (cont.)

Minnesota  
Northfield  
Carolina del Norte  
Raleigh  
Oregón  
Hillsboro  
Tennessee  
Memphis  
Texas  
Dallas  
Houston

Europa

Austria	Hungría	Italia	Suiza
Althofen	East Hungarian Industrial Park	Milán	Baar
Vienna	West Hungarian Industrial Park	Treviso	Ucrania
República Checa	Tab	Países Bajos	Kiev
Brno	Irlanda	Venray	Vinnitsa
Dinamarca	Cork	Noruega	Reino Unido
Skive	Dublin	Oslo	Belfast, Northern Ireland
Finlandia	Limerick	Polonia	Birmingham, England
Haapajärvi	Shannon	Gdansk	Bristol, England
Kuopio	Israel	Suecia	Larkhall, Scotland
Oulainen	Eilat	Gothenburg	Linwood, Scotland
Oulu	Migdal-Haemek	Kalmar	Lutterworth, England
Sievi	Tel Aviv	Karlskrona	Newbridge, Scotland
Francia		Linköping	Slough, England
Montilliers		Stockholm	Warrington, England
St. Etienne			
Alemania			
Boeblingen			
Paderborn			

Fuente: Flextronics.

---

En 2005, los principales clientes de Flextronics eran: Alcatel; Motorola; Siemens; Sony Ericsson (para los teléfonos celulares, los accesorios y las infraestructuras de telecomunicaciones); Dell (computadoras de escritorio); Hewlett Packard (impresoras); Casio (electrónica de consumo); Nortel y Ericsson (infraestructuras de telecomunicaciones), Microsoft (periférico para computadoras y juegos electrónicos); y Xerox (equipos de oficina y componentes). En 2005, sus diez clientes principales representaban el 62 por ciento de las ventas totales, y dos de ellos (Sony-Ericsson y Hewlett Packard) representaban más del 10 por ciento de las ventas (pero menos del 15 por ciento).

Flextronics considera que sus ventajas competitivas residen en su presencia mundial y sus amplias capacidades de diseño e ingeniería. La empresa diseña, desarrolla y fabrica componentes (tales como módulos de cámara) y productos completos (tales como teléfonos celulares) para su venta bajo las marcas de los OEM; sus soluciones completas e integradas verticalmente le permiten diseñar, fabricar y enviar un producto empaquetado completo. Ofrece servicios de fabricación de bajo costo (en 2005 más del 70 por ciento de su capacidad de fabricación se ubicaba en localidades de bajo costo tales como México, Brasil, Polonia, Hungría, China y Malasia); y gestión avanzada del suministro (compró componentes por un valor superior a los 14.000 millones de dólares de los Estados Unidos en 2005, lo cual le permitió obtener precios ventajosos y flexibilidad en la cadena de suministro para sus clientes OEM).



---

La mayor parte de los ingresos de Flextronics proceden de las actividades de ensamblaje y fabricación, fundamentalmente el ensamblaje de placas de circuitos impresos (PCB) y el ensamblaje de sistemas y subsistemas que incorporan PCB y componentes electromecánicos complejos. También ofrece servicios de comprobación asistidos por computadora para los PCB, los sistemas y los subsistemas ensamblados. Se trata de un líder en el sector de la fabricación de placas de circuitos impresos de alta densidad, multicapas y flexibles. Fabrica placas de circuitos impresos sobre una base de rápida rotación y bajo volumen, así como sobre una base de producción de grandes volúmenes. Su prototipo de servicio de alta rotación le permite ofrecer pequeñas cantidades de muestras a los grupos de desarrollo de productos para los consumidores, incluso en plazos de 24 horas.

Con un equipo global de 6.000 ingenieros de diseño, la empresa ofrece una gama de servicios que va desde los servicios de diseño por contrato (CDS), donde el cliente adquiere servicios sobre la base del tiempo y los materiales, hasta el diseño de productos originales y los servicios de fabricación, donde el cliente adquiere un producto diseñado, desarrollado y fabricado por Flextronics.

Sus servicios logísticos mundiales incluyen los fletes a cobrar en destino, la gestión de almacenes e inventarios y soluciones de comercio exterior electrónico a través de su red mundial de cadenas de suministro. Los programas de entrega flexible y justo a tiempo permiten coordinar estrechamente los envíos de productos con las necesidades de inventario de los clientes. Cada vez más, los productos se remiten directamente a los canales de distribución del cliente o directamente al usuario final. Sus conocimientos técnicos especializados en materia de gestión de inventarios le permiten obtener reducciones de costos competitivas y reducir el ciclo total de fabricación para sus clientes OEM. Sus servicios de posventa incluyen actividades de reparación de productos, refabricación y mantenimiento en talleres de reparaciones, servicios logísticos y procesado de las devoluciones.

En sus parques industriales, terceras empresas proveedoras de componentes se ubican a proximidad inmediata con el fin de reducir los costos materiales y de transporte, de simplificar la logística y de facilitar la gestión de inventarios (véase el recuadro 2.2).

**Recuadro 2.2**  
**Concepto de parques industriales de Flextronics (Campus)**

Flextronics dirige parques industriales totalmente integrados en Brasil, China, México y Polonia. Se trata de parques autónomos, donde se ubican sus actividades de fabricación y logística junto a las de sus proveedores estratégicos, permitiéndole reducir al mínimo los costos de logística a través de la cadena de suministro. También reduce el tiempo del ciclo de fabricación al reducir las barreras de distribución, mejorar las comunicaciones, aumentar la flexibilidad, reducir los costos de transporte y reducir los tiempos de rotación. Cada uno de los parques integra la fabricación de las PCB, los componentes, los cables, los plásticos y las partes metálicas que se requieren para el ensamblado de los productos.

Entre 2001 y 2005, la fuerza laboral mundial de Flextronics aumentó en más del doble hasta alcanzar las 92.000 personas. De hecho, el incremento bruto fue incluso de 28.000 personas más, si se tiene en cuenta el número de personas despedidas durante dichos años. La empresa cerró numerosas instalaciones en un proceso de reestructuración casi continuo por el que se trasladaron actividades a localidades de menor costo y desde los Estados Unidos (y Europa) a Asia. La inmensa mayoría de los despidos se produjo en Norteamérica y Europa.

### 3. Fabricantes de diseños originales (ODM) y cadenas de valor mundiales para computadoras personales y teléfonos celulares

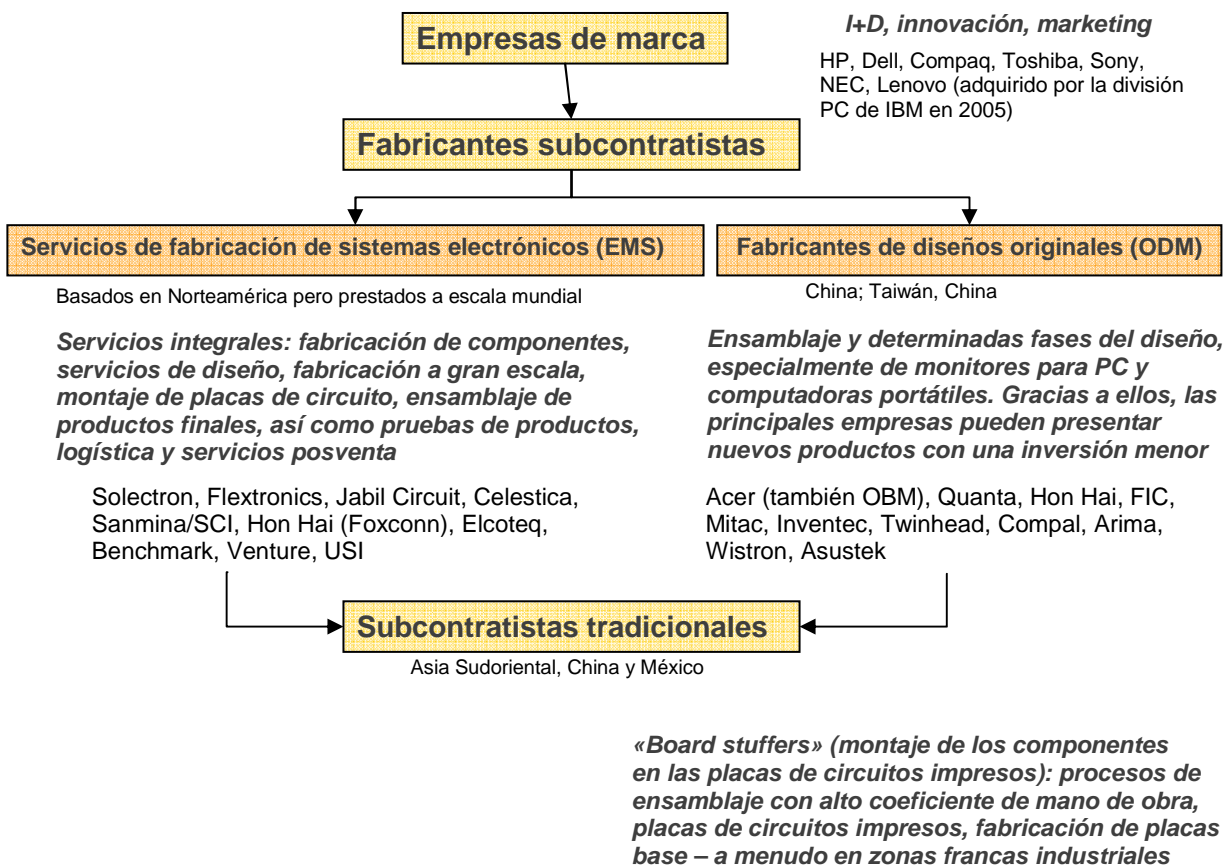
En el capítulo anterior se describen las principales características de los proveedores de servicios de fabricación de sistemas electrónicos; este capítulo se centra en dos subsectores de productos específicos y en los fabricantes de diseños originales.

#### 3.1. Computadoras personales

El sistema de producción de computadoras se compone de varias cadenas de valor específicas que corresponden a productos diferentes, tales como computadoras personales, computadoras portátiles, monitores, procesadores, puertas de enlace con Internet y servidores de acceso. En el marco del sistema de producción de computadoras, nos centraremos en la cadena de valor mundial de las computadoras personales (PC).

Gráfico 3.1. Cadena de valor mundial de las computadoras personales

#### *Sistema de producción mundial de computadoras personales: estructura modular de la producción*



Fuente: OIT.

---

El gráfico 3.1 muestra los principales actores de la cadena de valor mundial de las computadoras personales. Las empresas de marca, como Lenovo (antes IBM), Hewlett Packard, Dell y Compaq, se encuentran en la parte superior de la cadena de valor. Estas empresas solían estar integradas verticalmente en una estructura de gestión dirigida por los productores. Sin embargo, la desintegración vertical de la producción ha dado lugar a la aparición de subcontratistas, o proveedores «llave en mano», que son capaces de ofrecer tanto el ciclo completo de fabricación como la logística y la gestión de la cadena de suministro. Existen dos tipos de fabricantes subcontratistas: los proveedores de servicios de fabricación de sistemas electrónicos (EMS) — a los que se refiere el capítulo anterior — y las empresas fabricantes de diseños originales (ODM). Los EMS y los ODM se diferencian entre sí de muchas maneras por lo que respecta al alcance de la cadena de valor, la esfera de productos y clientes y el ámbito geográfico.

En lo que atañe a la cadena de valor, desde que se empezaron a fabricar computadoras portátiles y hasta finales de los años ochenta (cuando se produjo el despegue de la cadena de valor modular), los ODM ofrecían una amplia gama de actividades de la cadena de valor, especialmente en lo relativo al diseño y desarrollo de productos, mientras que los proveedores EMS se concentraban en los procesos de fabricación básicos, por ejemplo, el montaje de placas de circuito y el ensamblaje de productos, sin llegar a desempeñar actividades de diseño. Las empresas ODM poseen una ventaja competitiva, ya que son propietarias del diseño de sus productos, que se venden en el mercado con el nombre de marca de las empresas punteras del sector.

Los proveedores EMS pueden proporcionar toda la gama de servicios integrales, con inclusión del diseño e ingeniería de producto (diseño detallado, servicios previos a la producción y diseño de fabricación), la fabricación a gran escala de sistemas completos, componentes y subconjuntos (placas de circuitos impresos de alta tecnología, módulos ópticos y módulos de memoria), el ensamblaje y la comprobación finales de sistemas, el procesamiento directo de pedidos y la logística, así como el servicio y apoyo posventa<sup>1</sup>. Sin embargo, no poseen los derechos de propiedad intelectual del trabajo de diseño que realizan.

Estas diferencias se reflejan también en la esfera de los productos y clientes. De hecho, los ODM orientaron su destreza en el diseño hacia el suministro de una gama de productos muy limitada (computadoras personales, computadoras portátiles y monitores), mientras que las competencias de los proveedores de EMS son más amplias y abarcan una gama mayor de categorías de productos, entre las que figuran las computadoras personales, los equipos de telecomunicaciones (tales como los teléfonos celulares), las consolas de juegos, los reproductores de música portátiles, etc.

Por último, los EMS y los ODM difieren en su ámbito geográfico. En los años noventa, los proveedores de EMS constituyeron una red mundial de fábricas gestionadas desde su sede en Norteamérica. A su vez, los ODM están principalmente radicados en China y en Taiwán, China.

<sup>1</sup> I. Schipper y E. de Haan: *CSR issues in the ICT hardware manufacturing sector*, SOMO ICT Sector Report (Centre for Research on Multinational Corporations, Amsterdam, 2005), pág. 32.

Gráfico 3.2. Empresas EMS y ODM

	EMS	ODM
<i>Alcance de la cadena de valor</i>	Servicios integrales: fabricación de componentes y fabricación a gran escala, montaje de placas de circuito y ensamblaje de productos, servicios de diseño, procesamiento directo de pedidos, logística, servicio y apoyo posventa	Suministro de productos completos basados en un diseño propio, del que tienen la propiedad intelectual
<i>Esfera de productos y clientes</i>	Su ámbito de competencias abarca una amplia gama de categorías de productos: PC, telecomunicaciones, electrónica médica, electrónica industrial, etc.	Gama limitada de productos informáticos, tales como PC, computadoras portátiles y monitores
<i>Ambito geográfico</i>	Radicados en Norteamérica, pero operan en todo el mundo	Taiwán, China; China
<i>Ventajas para las empresas punteras</i>	Ofrecen flexibilidad en la producción y garantizan el suministro de componentes clave. Permiten introducir cambios en el volumen de producción sin modificar la capacidad disponible	Permiten lanzar nuevos productos con una inversión menor gracias al reparto de gastos. Permiten acortar el ciclo de desarrollo del producto

Fuente: Adaptado de I. Schipper y E. de Haan: *CSR issues in the ICT hardware manufacturing sector*, SOMO ICT Sector Report (Centro de Investigaciones sobre Empresas Multinacionales, Amsterdam). <http://www.somo.nl>; y T. Sturgeon y J. Lee: «Industry co-evolution and the rise of a shared supply-base for electronics manufacturing», documento presentado en la Conferencia Nelson y Winter (Aalborg, Dinamarca, 12-15 de junio de 2001).

En razón de su diferente alcance, las empresas de EMS y los ODM están sujetos a riesgos de distinta índole. Las empresas ODM, avaladas por sus patentes de propiedad intelectual, pueden optar por vender productos con su propia marca, o ya han empezado a hacerlo, convirtiéndose en fabricantes de marcas propias (OBM). Ilustra esta tendencia Acer, que superó con éxito la transición entre ODM y OBM, pero que sigue desempeñándose como fabricante y realizando actividades de ODM para otras empresas de marca. Esta situación entraña riesgos en el ámbito de la propiedad intelectual dado que, al convertirse en un OBM, el ODM pasa efectivamente a ser un competidor de la empresa de marca a la que suministraba antes componentes. Por consiguiente, las empresas de marca u OEM son reacias a compartir información confidencial sobre sus diseños, debido a la amenaza de competencia potencial<sup>2</sup>. Esto explica el rápido crecimiento de los proveedores de EMS con respecto a los ODM. Además, los proveedores de EMS se enfrentan a otro tipo de riesgos a consecuencia de la fuerte relación de dependencia que les une a un grupo reducido de clientes, lo que implica que la pérdida de un cliente tiene un impacto directo en el éxito de la empresa de EMS. Para evitar esto, el marketing y el desarrollo de productos es crucial para las empresas de EMS a fin de responder a los cambios cada vez más rápidos en la demanda.

<sup>2</sup> A su vez, pocos ODM se arriesgan a convertirse en empresas de marca, puesto que saben que esto limitaría las posibilidades de trabajar para otros OEM.

### 3.1.1. La vuelta al mundo en una computadora portátil

En el cuadro 3.1 se desglosan los componentes de una IBM ThinkPad X31 fabricada en 2004. Sanmina-SCI ensambla muchas de ellas en México para exportarlas a los Estados Unidos, aunque también se ensamblan ThinkPads en Escocia para el mercado europeo, y en Shenzhen, China, cuyos 4.000 trabajadores constituían en ese entonces el 40 por ciento de la fuerza laboral de IBM dedicada a la fabricación de PC.

Las computadoras personales de marca IBM se fabrican con componentes procedentes de todo el planeta. Lo mismo ocurre con el iPod de Apple.

Cuadro 3.1. Composición y origen de las piezas de una IBM ThinkPad X31 (2004)

Componente	Descripción y origen	Costo*
Pantalla	Dos de los principales fabricantes de pantallas son Samsung y LG Philips, en la República de Corea	Una pantalla de 15 pulgadas cuesta cerca de 200 dólares de los Estados Unidos; la de 17 pulgadas, en torno a los 300 dólares de los Estados Unidos
Controlador de gráficos	ATI: fabricado en Canadá TSMC: fabricado en Taiwán, China	De 30 a 100 dólares de los Estados Unidos
Microprocesador	Intel: fabricado en los Estados Unidos	Chip Intel Centrino con tecnología inalámbrica: de 275 a 500 dólares de los Estados Unidos
Disco duro	Fabricado en Tailandia	Los discos duros para computadora portátil cuestan entre 1,50 y 2 dólares por gigabyte. Un disco duro convencional tiene una capacidad de alrededor de 40 gigabytes
Batería	Fabricada en Asia conforme a las especificaciones de IBM	Entre 40 y 50 dólares de los Estados Unidos por una batería convencional para computadora portátil
Tarjeta inalámbrica	Intel: fabricada en Malasia	Si no está incluida con el microprocesador, de 15 a 20 dólares de los Estados Unidos
Caja y teclado	Fabricados en Tailandia	50 dólares de los Estados Unidos
Memoria	Diez fabricantes en todo el mundo, el mayor en la República de Corea	512 gigabytes por unos 60 dólares de los Estados Unidos
Ensamblaje final	México, Escocia o Shenzhen, China	
Precio de venta		2.349 dólares de los Estados Unidos

\*Los costos son estimaciones de lo que el fabricante paga por los componentes.

Fuente: OIT, basado en Suzan Berger: *How we compete: What companies around the world are doing to make it in today's global economy* (Random House, 2005), pág. 147, y New York Times, 4 de diciembre de 2004.

#### Recuadro 3.1 El comercio actual: el caso del iPod

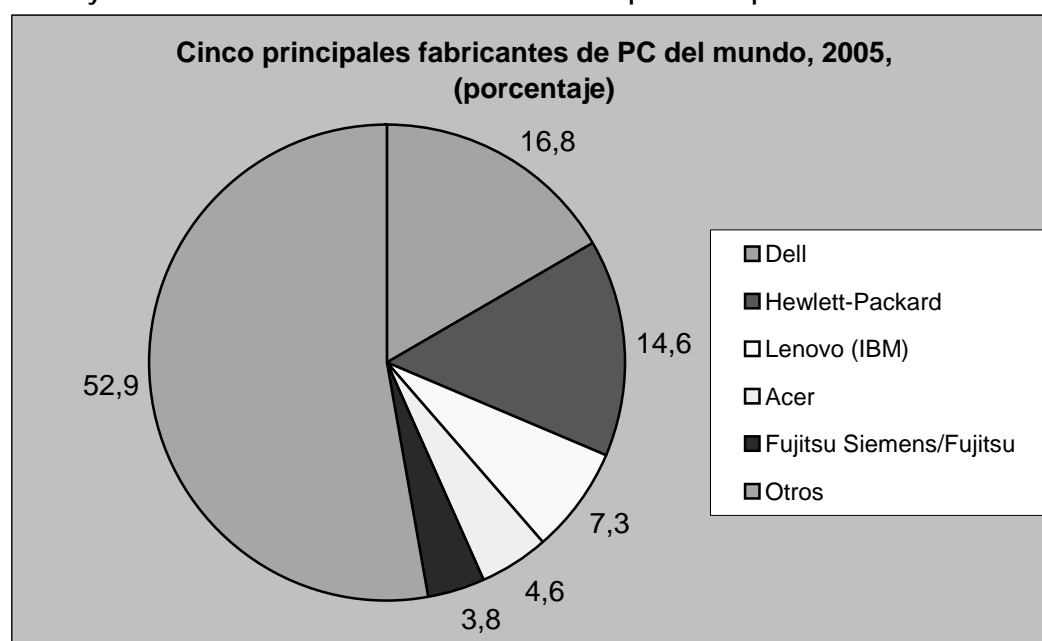
Contiene un disco duro Toshiba, una unidad de disco Nidec, un procesador central ARM, un controlador firewire Texas Instruments, un chip de interfaz USB Cypress y una memoria flash Sharp. Una empresa taiwanesa, Inventec, se encarga de su ensamblaje. La mitad del precio de venta al público del iPod corresponde al costo de todos los componentes y servicios adquiridos por Apple.

La combinación de la modularidad y la fragmentación del sistema de producción, junto con la apertura de la economía internacional, son los factores que han dado el verdadero impulso a la globalización. La reorganización y la deslocalización corren parejas, creando amenazas y oportunidades, tanto a escala nacional como internacional.

Fuente: S. Berger: *How we compete: What companies around the world are doing to make it in today's global economy* (Random House, 2005).

Los subcontratistas tradicionales se hallan en el eslabón más bajo de la cadena de valor de las computadoras personales. Realizar actividades generales, estandarizadas, tales como la fabricación de placas base y placas de circuito impreso y otras actividades con alto coeficiente de mano de obra; por eso se les denomina «board stuffers» (montadores de los componentes electrónicos en las placas de circuitos impresos). Sturgeon y Lee<sup>3</sup> definen a estos actores de la cadena de valor como proveedores de productos básicos, que se relacionan con sus clientes mediante transacciones comerciales. Dado que se trata de productos estandarizados, basta con una interfaz mínima con el cliente, por lo cual los costos de intercambio entre proveedores tradicionales son bajos. Por estas razones, los proveedores de productos básicos suelen asociarse con redes de proveedores en las que es más probable que se planteen problemas por lo que atañe a las prácticas laborales y sociales. Esto se explica por la importancia fundamental que revisten los factores ligados al precio en las decisiones del cliente de externalizar el eslabón de menor valor de la cadena. Por ello, debido a las ventajas en cuanto a los costos, los proveedores de productos básicos suelen instalarse en zonas francas industriales de países en desarrollo con salarios bajos. En los últimos años, China se ha revelado como uno de los destinos preferidos para este tipo de externalización. El extremo inferior de la cadena de valor reviste por lo tanto particular importancia a la hora de considerar los problemas laborales y sociales derivados de la participación en cadenas de valor mundiales, y en particular de las actividades de las empresas multinacionales.

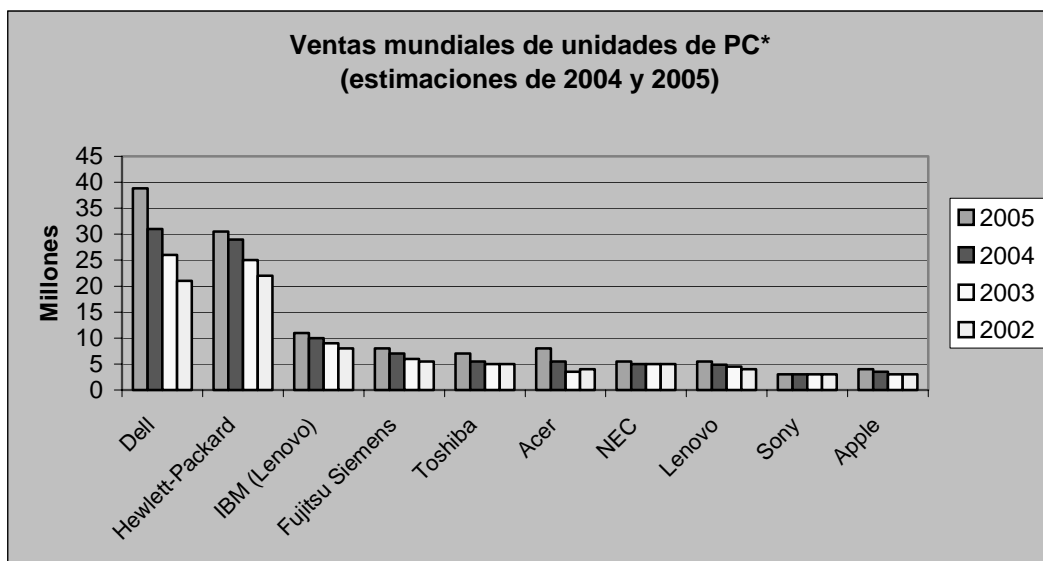
Gráfico 3.3. Ventas y cuotas de mercado en la industria de las computadoras personales



Fuente: La compañía Gartner, reimpresso en *International Herald Tribune*, 9 de marzo de 2006.

<sup>3</sup> T. Sturgeon y J. Lee: *Industry co-evolution and the rise of a shared supply-base for electronics manufacturing*, documento presentado en la Conferencia Nelson y Winter (Aalborg, Dinamarca, 12-15 de junio de 2001).

Gráfico 3.4.



\* Morgan Stanley total PC unit forecast 2002-2005.

Fuente: Schipper y de Haan, *CSR issues in the ICT hardware manufacturing sector*, op. cit.

Las empresas ODM más grandes tienen su sede en Taiwán, China, con filiales en China. Empezaron como fabricantes de placas base y posteriormente aumentaron su nivel de prestaciones en materia de diseño y fabricación. El cuadro 3.2 ilustra los diez principales ODM, clasificados en función de su volumen de negocios en 2005: Quanta, Asustek, Compal, Lite-On, Inventec, BenQ, Wistron, Inventec Appliance, Tatung y Mitac.

Cuadro 3.2. Los diez principales ODM

Clasificación 2005	Clasificación 2004	Empresa	Ingresos (2005) (millones de dólares de los EE.UU.)	Ingresos (2004) (millones de dólares de los EE.UU.)	Variación porcentual
1	1	Quanta	12.523	9.655	30
2	2	Asustek	10.737	7.826	37
3	3	Compal	6.860	6.433	7
4	5	Lite-On	5.054	4.959	2
5	6	Inventec	5.048	4.236	19
6	4	BenQ	5.043	5.016	1
7	7	Wistron	4.814	3.545	36
8	9	Inventec Appliance	3.577	2.454	46
9	8	Tatung	2.338	3.216	-27
10	11	Mitac Intl	2.307	1.543	50
		Total	58.300	48.449	20

Fuente: Datos proporcionados por iSuppli Corp.

Cabe destacar que tanto en el caso de los proveedores de EMS como de los ODM, la fabricación en régimen de subcontratación no se limita al subsector de las computadoras personales, sino que también se da en otros sectores, como las telecomunicaciones o la electrónica de consumo.

Según se indica precedentemente, la presencia de ODM como proveedores de primer nivel podría generar tensiones con las empresas multinacionales del extremo superior de la

---

cadena de valor en lo que atañe a la propiedad intelectual, sobre todo teniendo en cuenta la posibilidad de competencia en el futuro. Si los ODM siguen desarrollándose y empiezan a vender productos con marca propia, acabarán siendo tanto proveedores como competidores de los OEM. Esta situación es difícil de sostener a largo plazo, y por esta razón las empresas punteras del sector podrían recurrir cada vez con mayor frecuencia a subcontratar a empresas de EMS, que también están desarrollando capacidades de diseño sin que se planteen problemas de propiedad intelectual. Esto podría resultar en una mayor concentración de la industria, reduciéndose así aún más el número de proveedores de primer nivel para las empresas punteras del sector.

En el extremo inferior de la cadena de valor, los subcontratistas tradicionales siguen siendo muy numerosos y relativamente pequeños. A este nivel, la concentración se produce más en el plano geográfico que en términos de poder de mercado.

### **3.1.2. Ventajas de la participación de los EMS o los ODM en una red de fabricación mundial<sup>4</sup>**

- Fabricar para un OEM supone una gran fuente de conocimientos.
- Los conocimientos adquiridos pueden ayudar al proveedor a trabajar como OEM para otras multinacionales.
- Gracias a ello, el diseñador o proveedor local logra economías de escala, lo que a su vez justifica la instalación de bienes de equipo que de otro modo resultarían demasiado grandes y caros.
- Las cartas de crédito de compradores extranjeros permiten al proveedor local contratar préstamos adicionales.
- La participación en una red de producción permite ahorrar el costo del establecimiento de redes de servicios, ventas y distribución. Por ende, se reduce el gasto de adquisición de conocimientos sobre las preferencias de los consumidores extranjeros, así como los gastos de establecimiento de redes de servicios y distribución, que suele suponer todo un reto, incluso para las grandes multinacionales.

### **3.2. La cadena de valor de la telefonía móvil<sup>5</sup>**

El sector de la telefonía móvil se caracteriza por dos rasgos clave que afectan tanto a la competitividad de las empresas como a la naturaleza del sector: la velocidad de los cambios tecnológicos y la continua innovación en materia de productos y normas. Las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones suelen ser fuente de discontinuidad y por ende de incompatibilidad con las tecnologías anteriores. Las competencias de las empresas quedan rápidamente obsoletas, lo que les exige invertir de forma constante en nuevas tecnologías para actualizarse, elevar su nivel de prestaciones y poder seguir siendo competitivas. El impacto del cambio tecnológico se refleja en la inversión en activos fijos para aumentar la capacidad de la planta, las calificaciones y los niveles de empleo, la dirección de I+D, la capacidad de la cadena de suministro, la variedad y el tipo de

<sup>4</sup> C. Pietrobelli: «Upgrading and technological regimes in industrial clusters in Italy and Taiwan», en C. Pietrobelli y A. Sverrisson (directores de la publicación): *Linking local and global economies: The ties that bind* (Routledge, 2004), pág. 152.

<sup>5</sup> Esta sección ha sido elaborada por el Programa de Empresas Multinacionales de la OIT.

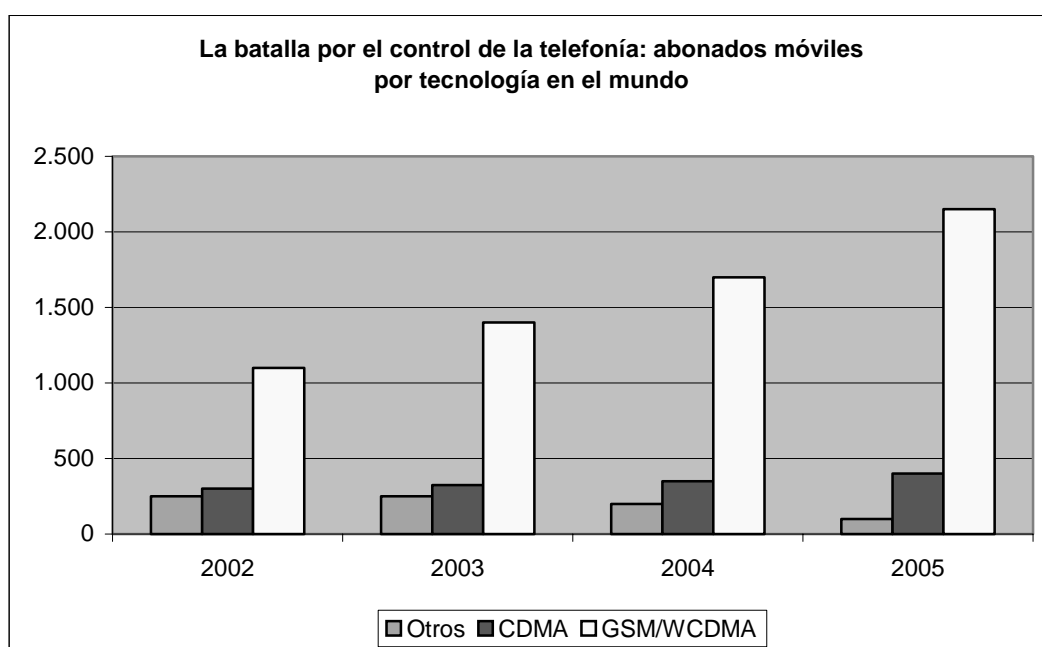


competidores e incluso el entorno jurídico, en el que se incluyen las licencias; por consiguiente, es necesario que los actores principales cuenten con organizaciones flexibles para poder adaptarse al cambio <sup>6</sup>.

Esta intensidad tecnológica ha sido siempre una característica del sector de las telecomunicaciones. Las empresas de marca han visto la necesidad de estructurar sus cadenas de valor de tal manera que no sólo sean competitivas en todas las esferas de la tecnología actual, sino que estén también dotadas de flexibilidad suficiente para poder adoptar un producto o tecnología completamente nuevos. Los principales fabricantes de teléfonos celulares han tratado de organizarse con miras a crear una red de innovación en torno a sus capacidades de producción.

El rápido auge de la telefonía GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) hizo que, a finales de 1996, ésta se impusiera en 120 redes de 84 áreas. Los teléfonos analógicos tardaron once años en superar los 10 millones, mientras que los teléfonos GSM sólo han necesitado tres años y medio para alcanzar esa cifra <sup>7</sup>.

Gráfico 3.5.



Fuente: iSuppli.

La cadena de valor de la telefonía móvil está pues continuamente adaptándose y es una de las cadenas de valor más dinámicas de la industria electrónica. Mientras que el sector de los chips informáticos se rige por la «ley de Moore», según la cual la potencia de las computadoras se duplica cada dieciocho meses, se dice que la capacidad inalámbrica (la potencia de cálculo) se triplica cada dieciséis meses. La complejidad de la cadena de valor también se ha incrementado de forma considerable. Entre 1983 y 2001, el número de

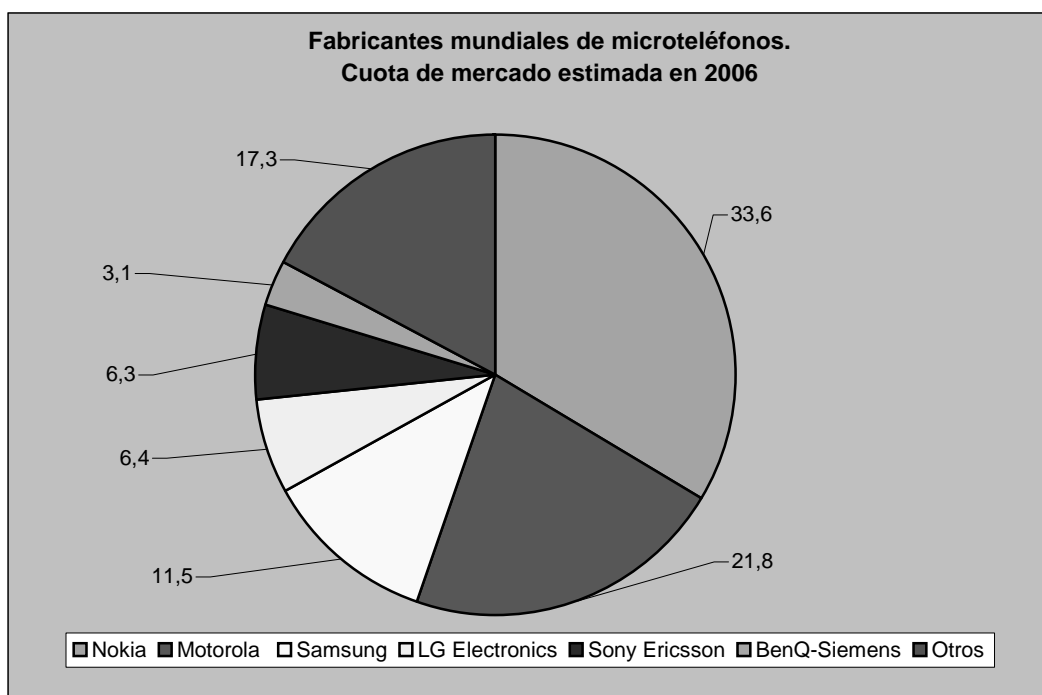
<sup>6</sup> B.M. Sadowski, K. Dittrich y G.M. Duysters: «Collaborative strategies in the event of technological discontinuities: The Case of Nokia in the mobile telecommunications industry», en *Small Business Economics* (Springer Netherlands, 2003), vol. 21, núm. 2, septiembre.

<sup>7</sup> *Cellular communications: Global Market Development*, Norwood, MA, 1998.

componentes de los teléfonos celulares pasó de 250 a 900<sup>8</sup>. Esta complejidad ha tenido un impacto directo en la naturaleza modular del sector.

En la cadena de valor de la telefonía móvil participan numerosos actores. Las empresas de marca se concentran en el desarrollo de nuevas tecnologías y productos en el primer eslabón de la cadena de valor, son por lo general las propietarias de las marcas y se encargan del marketing y la distribución en el extremo final de la cadena de valor. Los proveedores de los fabricantes de dispositivos se centran en actividades que tienen menor valor añadido y resultan más fáciles de reproducir. Estos proveedores «llave en mano» pueden constituir o no un elemento del nicho de mercado y, en función de su actividad principal, pueden mantener estrechos vínculos con sus clientes o bien guardar cierto grado de autonomía. Las cadenas de valor logran así economías de escala en las actividades tanto a nivel de las empresas principales como de los proveedores «llave en mano».

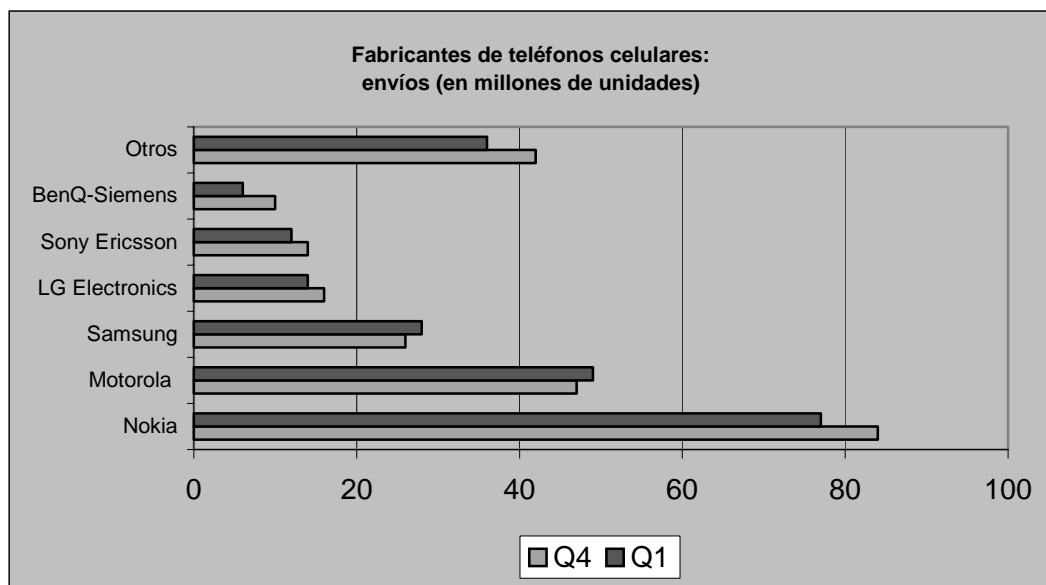
Gráfico 3.6.



Fuente: «Strategyanalytics», *Financial Times*, 9 de mayo de 2006.

<sup>8</sup> S.C. Constance y J.R. Gower: *A value chain perspective on the economic drivers of competition in the wireless telecommunications industry* (Cambridge, Massachusetts, MA, MIT, 2001).

Gráfico 3.7.



Fuente: iSuppli.

Por lo general, la mayoría de las empresas de telefonía móvil han cedido íntegramente la fabricación a grandes empresas subcontratistas (basadas en los Estados Unidos o en Taiwán, China), que se encargan de la fabricación, el ensamblaje, las aplicaciones informáticas, las pruebas y la logística en nombre de las compañías de telefonía móvil. Los subcontratistas suelen establecer un centro de acabado de productos situado cerca del mercado correspondiente<sup>9</sup>. Las etapas menos especializadas de la fabricación se llevan a cabo en gran parte en China<sup>10</sup> y otros lugares, donde también se realizan funciones de ensamblaje y apoyo. Una empresa que presta servicios de soporte de ingeniería (generalmente situada en un mercado desarrollado y propiedad del fabricante subcontratista) brinda apoyo durante la fase de fabricación de las placas de circuitos impresos en el lugar de bajo costo. Las placas de circuitos impresos se envían luego al centro de acabado de productos, donde se añade el soporte informático (*software*). Se trata de una tarea sumamente compleja, ya que los distintos mercados (minoristas, operadoras, idiomas) imponen sus propios requisitos. Un proveedor de servicios logísticos de transporte, generalmente en régimen de subcontratación con un fabricante subcontratista, envía el producto acabado a los clientes<sup>11</sup>. En resumen, el proceso de fabricación puede

<sup>9</sup> B. Luthje: «Electronics contract manufacturing: Global production and the international division of labour in the age of the Internet», en *Industry and Innovation* (Londres, Taylor y Francis, 2002), vol. 9, núm. 3.

<sup>10</sup> China es el lugar donde más teléfonos celulares se fabrican; en 2004 éstos representaron más de un tercio de la producción mundial. Ese mismo año, el mercado chino también concentró cerca del 20 por ciento de la demanda mundial de teléfonos celulares. Durante la última década, hemos asistido a un rápido auge en el número de fabricantes, que pasaron de cinco en 1997 a 37 con más de 200 fábricas en 2004. Casi todos los fabricantes mundiales son propietarios de fábricas y en 2004 estaban presentes en China 22 empresas extranjeras. Las demás empresas chinas también tienen acuerdos de asociación o vínculos comerciales con empresas extranjeras.

<sup>11</sup> Luthje, *op. cit.*

---

dividirse en tres etapas: tecnología de montaje en superficie o placas o tarjetas de cableado impreso, ensamblaje de teléfonos celulares, y embalaje y expedición <sup>12</sup>.

Las empresas de marca del sector de la telefonía móvil se enfrentan a una competencia sin cuartel, en la que muchas empresas compiten denodadamente por conquistar el mercado ofertando productos similares o que les diferencian de las demás. Como hemos visto con la fugaz toma de control de Siemens Mobile Phones por BenQ, a las pequeñas empresas les resulta difícil hacer frente a las empresas líderes del mercado para conquistar una parte del mismo. La competencia es férrea tanto a nivel de marcas como a nivel de la telefonía funcional más barata. Por lo general, las empresas punteras tienen mayor control sobre sus proveedores, en particular si se trata de proveedores exclusivos, incluidos los proveedores especializados de productos de telecomunicaciones. La mayor parte de estos vendedores y proveedores trabajan con una única empresa puntera que compra el grueso de sus productos. Sin embargo, algunos de ellos son grandes proveedores «llave en mano» del sector de la electrónica que tienen clientes en distintos sectores y por lo tanto están presentes en numerosas cadenas de valor. En este caso, la empresa puntera tiene menos poder, aunque sigue siendo dominante en la estructura global.

En líneas generales, los vendedores y proveedores pueden clasificarse en dos categorías: los fabricantes de placas de circuitos, como Intel, National, ADI y TI, que fabrican chips ROM, microprocesadores, memorias flash y transceptores de radiofrecuencia (RF), y los fabricantes de componentes sin silicio, como Sharp, Philips, NEC y Fujitsu, que producen micrófonos, baterías, cajas y teclados <sup>13</sup>. La tendencia a la subcontratación y la cadena de valor modular son ahora la tónica en toda la industria electrónica. La dinámica de innovación en el sector de la telefonía móvil implica que se trata de una estructura temporal, y que un nuevo cambio de paradigma puede modificar por completo la naturaleza del sistema de producción.

En 1997, Ericsson fue el primer OEM europeo del sector de la telefonía móvil que vendió sus unidades de producción a Flextronics y Solectron, seguido por Siemens en 2000 <sup>14</sup>. En 2001, impulsadas por la crisis del sector de las tecnologías de la información y la ralentización de la economía mundial, muchas empresas de telefonía móvil se apresuraron a subcontratar íntegramente su producción.

Elcoteq es un ejemplo de fabricante subcontratista dedicado al ensamblaje y a la fase final de fabricación, en las etapas finales del ciclo tecnológico. El caso de Elcoteq ilustra de qué modo las empresas de telefonía móvil han configurado sus cadenas de suministro. Estas actividades no se consideran fundamentales, y los conocimientos relativos a estos procesos están disponibles para todo el sector, por lo cual, empresas competidoras trabajan a veces con el mismo subcontratista (por ejemplo, Elcoteq fabrica para Nokia y Ericsson). Habida cuenta de que se trata de una actividad en la que el costo es un factor crucial, las empresas tienden a establecer sus operaciones en lugares donde los costos son bajos. Otro ejemplo de subcontratista es JOT Automation, que ofrece equipos de ensamblaje avanzados «llave en mano» a las principales empresas del sector. JOT es una empresa de nicho y cuenta con una amplia cartera de clientes que no se circunscribe al sector de la

<sup>12</sup> M. Catalan y H. Kotzab: «Assessing the responsiveness of the Danish mobile phone supply chain», en *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, núm. 33, 8, 2003.

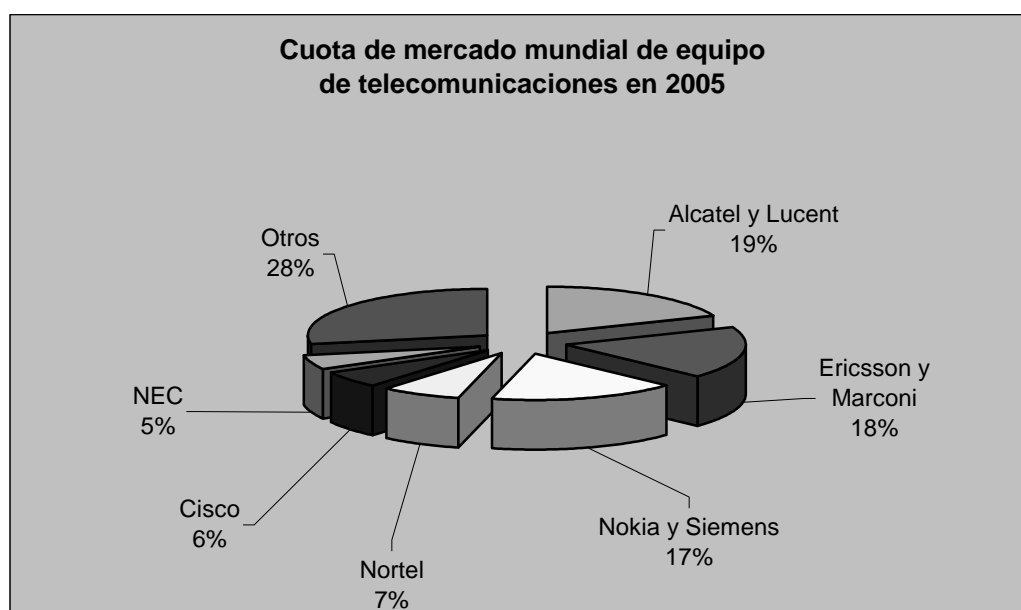
<sup>13</sup> Constance y Gower, *op. cit.*

<sup>14</sup> Luthje, *op. cit.*

telefonía móvil. La diferencia entre estos dos proveedores radica, no obstante, en el tipo de material que suministran: Elcoteq parece mantener una «relación» con las empresas punteras clientes, mientras que JOT es un proveedor más independiente <sup>15</sup>.

El comportamiento de las principales empresas del sector es otro factor que contribuye a la comprensión de la dinámica de la cadena de valor. Nokia, por ejemplo, compra el 60 por ciento del material a diez grandes proveedores con los que mantiene relaciones a largo plazo, mientras que su relación con otros proveedores es al parecer de carácter más contractual. Aplica una filosofía de liderazgo en función del costo, aunque guiada por la confianza y la colaboración con sus principales proveedores. Consolida su ya de por sí firme posición en materia de derechos sobre la propiedad intelectual en el ámbito de la externalización tecnológica, al tiempo que refuerza los recursos y competencias en I+D de sus proveedores. Además, Nokia fue una de las primeras empresas de telecomunicaciones en crear un grupo de ensambladores y proveedores especializado en fabricación de teléfonos celulares con tecnología GSM en el parque industrial de Xingwang, en Beijing, China. Para Nokia, este grupo es un componente fundamental de su estrategia mundial, y escogió Beijing porque dispone de un mercado de trabajo y capacidades de I+D muy desarrollados. Muchos proveedores se instalaron en el parque industrial sin garantía escrita por parte de Nokia, y se les concedieron las mismas ventajas fiscales que a Nokia; esto pone de relieve la estructura de poder de las grandes firmas en el negocio de la telefonía móvil. Al mismo tiempo, no obstante, Nokia es el principal cliente de estos proveedores, y muchos de ellos se han diversificado en busca de otros clientes para una pequeña parte de su negocio con el fin de reducir los riesgos <sup>16</sup>.

Gráfico 3.8.



Fuentes: Nokia y Siemens (basado en las ventas a operadores).

<sup>15</sup> J.L. Rice y M.A. Shadur: *The mobile telephone cluster in the Nordic countries: Policies to foster innovation and success through provider competition and knowledge alliance development*, documento publicado por la Universidad de Tecnología de Queensland.

<sup>16</sup> H. Wai-Chung Yeung, W. Liu y P. Dicken: «Transnational corporations and networks effects of a local manufacturing cluster in mobile telecommunications equipment in China», en *World Development* (Elsevier Ltd., 2005), vol. 34, núm. 3.

## 4. Estrategias nacionales y locales

De forma general, puede decirse que el éxito logrado a la hora de atraer o desarrollar una industria de tecnologías de la información (TI) no es algo casual. La existencia de un gran número de universidades a escasa distancia de los laboratorios de investigación estatales o de los centros de investigación y desarrollo (I+D) de las empresas proporciona los ingredientes activos para estos logros. Cada país, región o incluso ciudad contribuye a este respecto. Las subvenciones también pueden contribuir al éxito, pero no son un factor suficiente si no se dispone del capital humano necesario. El talento local tampoco es absolutamente esencial, puesto que en el año 2000 se estimó que la mitad de los ingenieros de Silicon Valley habían nacido en el extranjero (si bien la mayoría de ellos habían obtenido la ciudadanía o la residencia permanente) y, actualmente, la mayor parte de los países en desarrollo ofrecen generosamente permisos de trabajo a los ingenieros extranjeros procedentes de la empresa matriz.

En el presente capítulo se examinarán, entre otras cosas, algunas de las políticas clave adoptadas por los Estados Unidos, Japón, Malasia, China, Taiwán (China), Filipinas, la ciudad de Shanghai, y el conjunto de Asia con respecto al diseño de chips. En los Estados Unidos, las compras del sector público a gran escala estimularon inicialmente la producción de chips, mientras que en el Japón la inteligente aplicación de obstáculos arancelarios y no arancelarios protegió a las industrias del país, al proporcionar una estructura comercial favorable.

### Recuadro 4.1

#### Política comercial estratégica: la rivalidad en el sector de los semiconductores

Desde que apareció el transistor en 1947, los semiconductores han ocupado un lugar central de la revolución electrónica. Los numerosos productos y procedimientos que han evolucionado junto con este sector abarcan toda la cadena de la alta tecnología, desde el equipo y los materiales de las fases iniciales de producción hasta las computadoras de las fases avanzadas. No es sorprendente que, durante mucho tiempo, las autoridades hayan considerado que el éxito en el sector de los semiconductores es condición previa indispensable para competir a nivel más general en el campo de la alta tecnología, como demuestra la rivalidad entre los Estados Unidos y el Japón respecto de las microplaquetas. En ese contexto, el presidente de la Asociación de Industrias de Semiconductores de los Estados Unidos pidió al Congreso en 1990 que no abandonase al sector en su disputa comercial con el Japón, ya que «entre las microplaquetas electrónicas ('chips') y las patatas 'chip' había una diferencia que era importante para toda la nación».

Los gastos del Gobierno de los Estados Unidos en investigación y desarrollo han favorecido en gran medida los avances realizados en la tecnología de los semiconductores. Durante el decenio de 1960, las compras realizadas por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y el Departamento de Defensa representaron la mayor parte de la producción nacional de semiconductores (el 100 por ciento hasta 1962). En los últimos años, gracias a las actividades de investigación y desarrollo financiadas con cargo al presupuesto federal se han podido introducir mejoras en el diseño y la fabricación de sucesivas generaciones de microplaquetas, por ejemplo gracias al apoyo al consorcio Tecnología para la Fabricación de Semiconductores.

El Gobierno del Japón también ha intervenido considerablemente en el mercado de los semiconductores. Hasta mediados del decenio de 1980, los obstáculos arancelarios y no arancelarios protegieron el mercado japonés frente a las importaciones de microplaquetas. Esa protección ayudó al sector nacional de los semiconductores a lograr el nivel de eficiencia de la producción necesario para competir en los mercados de exportación. Una vez liberalizado el comercio, los programas de investigación y desarrollo financiados por el Estado siguieron ayudando al sector. Por ejemplo, los proyectos de integración a muy gran escala suscritos por la Empresa Nacional Nipona de Telégrafos y Teléfonos (NTT) y el Ministerio de Comercio Exterior e Industria (MITI) tenían por finalidad ayudar a los gigantes japoneses de la electrónica de consumo a hacer frente a las importaciones.

Fuente: OMC: Informe sobre el Comercio Mundial 2006, recuadro 9, pág. 100.

Los recién llegados al sector adoptaron diferentes estrategias para incorporarse al mercado de los chips, tal como demuestra el caso de Malasia (véase el recuadro 4.2).

**Recuadro 4.2**  
**Supercorredor Multimedia en Malasia**

El Supercorredor Multimedia (MSC) es una iniciativa del Gobierno de Malasia que se puso en marcha en 1996 para apoyar el desarrollo del sector de la tecnología de la información y las comunicaciones. Diez años más tarde, el MSC comprende unas 900 multinacionales y empresas extranjeras y nacionales cuya actividad se centra en productos, soluciones, servicios y actividades de investigación y desarrollo en la esfera de las comunicaciones multimedia.

Las empresas que se instalan en el MSC pueden beneficiarse de una amplia variedad de servicios e incentivos financieros y administrativos, entre ellos, los siguientes:

- infraestructuras de alta calidad e infoestructuras protegidas por una ciberlegislación segura;
- empleo sin restricciones de trabajadores especializados nacionales y extranjeros;
- exención de las prescripciones en materia de propiedad nacional;
- exención del impuesto sobre la renta de las sociedades durante cinco años (o exención fiscal de las inversiones);
- derecho a percibir subvenciones para investigación y desarrollo; y
- exención arancelaria respecto de las importaciones de equipo multimedia.

Además, las empresas instaladas en el MSC reciben diversas formas de asistencia de la Corporación de Desarrollo de Multimedia (MDC), financiada por el Estado. La MDC:

- asegura la rápida tramitación de las solicitudes de entrada en el MSC;
- ayuda a las empresas a obtener permisos y licencias; y
- presenta las empresas a potenciales asociados y proveedores de financiación locales.

Fuente: Información obtenida en el sitio web <http://www.mdc.com.my> en enero de 2006, en OMC: Informe sobre el Comercio Mundial 2006, recuadro 8, pág. 99.

#### **4.1. De la calle de la electrónica al parque tecnológico (calle Zhujiang, Nanjing)**

Ya en 1989 la municipalidad de Nanjing había decidido abrir una «calle de la electrónica»<sup>1</sup>. Se notificó a las empresas que ocupaban parcelas situadas a lo largo de la calle Zhujiang que dicha calle quedaría reservada a las empresas del sector de las tecnologías de la información y que tendrían que trasladarse si ésta no era su principal actividad. Se ofrecieron ubicaciones alternativas a las primeras y se asignaron parcelas vacías y edificios a las segundas. En 1999, más de 900 empresas se habían instalado en esta calle o en calles vecinas. Además, el Gobierno construyó una serie de «edificios de empresas» reservados a las empresas del sector y ofreció algunos servicios comunes, tales como servicios de contabilidad, seguridad y limpieza.

Ahora bien, en 2006, con más de 3.000 empresas de tecnología<sup>2</sup>, la calle Zhujiang había dejado de ser una ciudad en la que se fabricaban principalmente equipos

<sup>1</sup> M.P. van Dijk: «Can Nanjing's concentration of IT companies become an innovative cluster?» en C. Pietrobelli y A. Sverrisson (directores de la publicación): *Linking local and global economies: The ties that bind* (Routledge, 2004), págs. 170 y siguientes.

<sup>2</sup> Véase la dirección [http://www.sinoces.com/2006/en/exhibitors/exhibitors\\_021.aspx?id=1634](http://www.sinoces.com/2006/en/exhibitors/exhibitors_021.aspx?id=1634) (consultada el 28 de agosto de 2006).

informáticos para convertirse en el actual parque tecnológico, más centrado en el desarrollo de programas informáticos.

Cuadro 4.1. Situación y número de empresas de productos informáticos en Nanjing (2004) <sup>3</sup>

Distritos	Situación	Parques situados en el distrito	Número de empresas de tecnologías de la información
Xuanwu	Centro	Parque de Software de la Provincia de Jiangsu Parque de Ciencias de la Universidad del Sudeste Parque de Software de la Calle Zhujiang	171 empresas de programas informáticos 110 empresas de tecnologías de la información, un 30 por ciento de las cuales (o 33 aproximadamente) son empresas de programas informáticos Unas 1.500 pequeñas empresas de tecnologías de la información, principalmente dedicadas a la venta de computadoras, de las cuales aproximadamente 30 son empresas de programas informáticos
Gulou	Oeste	Parque de Ciencias y Tecnología de la Universidad del Distrito de Gulou y la Universidad de Nanjing	160 empresas, de las cuales aproximadamente 20 son verdaderas empresas de programas informáticos
Jiangning	Sur	Zona de Desarrollo de Jiangning	Aproximadamente 10 empresas de tecnologías de la información dedicadas a la fabricación de equipos informáticos
Xixia	Noreste	Zona de Desarrollo Económico y Técnico de Nanjing	Aproximadamente 10 empresas de tecnologías de la información dedicadas a la fabricación de equipos informáticos
Pukou	Noroeste	Zona de Desarrollo de Alta Tecnología de Nanjing y Parque de Software de Nanjing	160 empresas de programas informáticos
Total		Número de empresas de programas informáticos: Número de empresas de tecnologías de la información:	Casi 400 empresas de programas informáticos Aproximadamente 2.000 empresas de tecnologías de la información

Nanjing cuenta actualmente con diferentes parques que también compiten entre sí ¿Cuál de ellos atrae a la empresa de tecnologías de la información más prometedora? Hasta ahora parece ser que las infraestructuras existentes, la distancia que los separa del centro de la ciudad y el tipo de empresas implantadas en los distintos parques son factores que pueden influir en la decisión. Además, el nivel de servicios varía de un parque a otro. Algunos parques disponen de servicios de vivero de empresas y otros no; algunos mantienen estrechas relaciones con las universidades y otros no. Por último, la ubicación física es importante, ya que el sur de la ciudad está situado a proximidad del aeropuerto y de la carretera que conduce a Nanjing, mientras que la parte del norte está situada del otro lado del río y lejos del centro de la ciudad, del aeropuerto y de las carreteras que comunican con Shanghai.

#### 4.1.1. Gestión de los recursos humanos en el sector de las tecnologías de la información

¿Cuáles son las características del talento en materia de TI y qué factores determinan la existencia de dicho talento en Nanjing? Entre los factores importantes cabe mencionar, en primer lugar, los salarios y, en segundo lugar, las condiciones de trabajo, la cultura de la

<sup>3</sup> M.P. van Dijk: *A software boom leading to skill shortages in Nanjing*, Congreso europeo sobre las TIC, la sociedad del conocimiento y los cambios en el trabajo (La Haya, junio de 2005).



empresa y las posibilidades de hacer carrera. En Nanjing, la paradoja en materia de recursos humanos es que la ciudad produce el máximo número de trabajadores calificados, pero las empresas de productos informáticos se quejan del déficit de esos trabajadores para emplearlos en el sector de las tecnologías de la información de la ciudad.

**Recuadro 4.3**  
**Las actividades de investigación y desarrollo (I+D) llevadas a cabo por multinacionales extranjeras en el sector de las telecomunicaciones móviles en China**

Desde principios de los años noventa, el mercado chino de las telecomunicaciones móviles ha experimentado una rápida expansión, hasta convertirse en el mayor mercado mundial en lo que se refiere a la capacidad de las redes y al número de abonados. La rápida construcción de infraestructuras ha alentado a muchos fabricantes de equipos de telecomunicaciones a invertir en la producción local del país. Estas empresas también participan en las actividades locales de I+D llevadas a cabo en China, que han pasado a desempeñar una función cada vez más importante en el desarrollo de nuevos productos.

**Actividades de I+D llevadas a cabo por determinadas multinacionales en el sector de las tecnologías de telecomunicaciones móviles en China, 2004**

	Núm. de centros de I+D	Núm. de trabajadores dedicados a actividades de I+D
Motorola	15	1.300
Nokia	5	800
Ericsson	9	700
Siemens	4	–

Fuente: UNCTAD, cifras obtenidas a partir de informes de periódicos chinos y de información facilitada por las empresas.

Inicialmente, la principal función de estos centros de I+D era adaptar la tecnología desarrollada por la empresa matriz a los requisitos específicos del mercado chino. Ahora bien, habida cuenta de que los productos de telecomunicaciones móviles se caracterizan por una gran estandarización y de que el tamaño y la sofisticación del mercado chino han aumentado rápidamente, las actividades locales de adaptación en materia de I+D se han transformado en actividades innovadoras mundiales de I+D. Así, por ejemplo, en el caso de los microteléfonos móviles, el modelo Nokia 3610, introducido en el mercado de Asia-Pacífico en 2002, fue el primer producto íntegramente desarrollado por el Centro de Desarrollo de Productos de Nokia en Beijing y, actualmente, uno de cada diez microteléfonos móviles vendidos por la compañía en todo el mundo ha sido diseñado en esta ciudad<sup>a</sup>. Algunos ejemplos de centros de I+D con una orientación mundial son: el Centro de I+D de Nokia en China (1998), el Instituto de Investigación de Motorola en China (1999), el Centro de I+D de Nortel en China (2001), el Instituto de I+D de Ericsson en China Central (2002) y el Centro Mundial de I+D de Sony Ericsson en Beijing (2004).

Muchos de los centros de I+D tienen capacidades en el campo de las tecnologías de tercera generación (3G) y actualmente desarrollan productos para los mercados chino y mundial. Nueve ciudades de China acogen centros de I+D dedicados a las tecnologías 3G, centros que son propiedad de empresas transnacionales extranjeras o de empresas nacionales (tales como Huawei y ZTE), haciéndose hincapié en las diferentes normas mundiales reconocidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones<sup>b</sup>. Si bien el Gobierno chino no ha concedido licencias 3G a los operadores de telecomunicaciones, los equipos 3G desarrollados y fabricados a nivel local, ya sea por empresas transnacionales extranjeras o por empresas nacionales, han comenzado a abastecer al mercado mundial. Así, las actividades de I+D llevadas a cabo en China han ayudado a las empresas implicadas a llevar sus negocios a otros lugares lo que, a su vez, ha tenido efectos positivos en sus respectivos países de origen.

<sup>a</sup> «El 10 por ciento de los microteléfonos de Nokia se diseñan en su centro de Beijing, que está desarrollando productos para introducirlos en el mercado cinco años después», *West China Metropolitan News*, 17 de septiembre de 2004.

<sup>b</sup> «Las actividades de I+D en el campo de las tecnologías 3G distribuidas entre nueve ciudades», *Southern Metropolitan News*, 16 de noviembre de 2004.

Fuente: UNCTAD: *World Investment Report 2005*, recuadro VI.8, pág. 196.

**Recuadro 4.4**  
**La función de los gobiernos locales en el fortalecimiento de las capacidades nacionales: el caso de Shanghai**

A raíz de las decisiones adoptadas por el Gobierno central de China en junio de 2000, el Gobierno municipal de Shanghai tomó las siguientes medidas para desarrollar la industria local de los semiconductores <sup>a</sup>:

- En lo que respecta a los proyectos relativos a la fabricación de circuitos integrados, concedió exenciones y reducciones de impuestos y tasas locales, facilitó las importaciones, las exportaciones y los desplazamientos internacionales de los trabajadores de las empresas, y aplicó una deducción de intereses del uno por ciento a los préstamos comerciales expresados en yuan renminbi.
- En lo que se refiere al diseño de circuitos integrados, concedió un trato preferencial a las empresas y creó fondos específicos para el establecimiento de una plataforma técnica, incluido un banco de propiedad intelectual relacionada con los semiconductores.
- Varios organismos del gobierno municipal trabajaron conjuntamente para acelerar la mejora de la industria de los semiconductores. Se pusieron en marcha programas específicos de financiación (tales como el Proyecto Producto-Diseño-Chip) y se promovieron los programas existentes (por ejemplo, el Fondo de Innovación para las PYME de base tecnológica) a fin de mejorar los niveles tecnológicos locales y las capacidades en materia de innovación.
- En lo que respecta al desarrollo de los recursos humanos, se promovieron los centros de enseñanza e investigación en las esferas pertinentes en las universidades locales, y se adoptaron políticas específicas para atraer a trabajadores altamente calificados del país y del extranjero. El gobierno municipal también instauró un programa para alentar a los trabajadores que regresaran a su país a crear nuevas empresas dedicadas a la I+D en Shanghai.
- En 2003 se creó un centro de intercambio de propiedad intelectual relacionada con los semiconductores como plataforma para la protección y la comercialización de la propiedad intelectual, y se estableció un fondo especializado de garantía para resolver el problema de financiación al que hacían frente las pequeñas empresas de diseño de circuitos integrados.
- Para promover el establecimiento de vínculos entre las empresas de los eslabones iniciales y finales de la cadena de valor, el gobierno local presentó asimismo un proyecto especializado para fomentar la colaboración entre el sector de fabricación de productos finales y el sector de diseño de circuitos integrados.

<sup>a</sup> Ello sucedió justo después de que el Gobierno central hubiera introducido «varias políticas para fomentar el desarrollo de las industrias de programas informáticos y circuitos integrados» (expediente núm. 18).

Fuente: UNCTAD: *World Investment Report 2005*, recuadro VII.8, pág. 221.

La solución radicará en hacer corresponder las calificaciones necesarias en el sector emergente de los productos informáticos con el perfil profesional de los trabajadores del campo de la ciencia y la tecnología y de los estudiantes formados por el sistema de enseñanza superior en la provincia de Jiangsu ¿Qué puede hacerse para lograr una mejor correspondencia y conseguir que la ciudad de Nanjing resulte más atractiva para los trabajadores altamente calificados que se precisan en su sector emergente de los productos informáticos? El gobierno local ha formulado políticas y ofrece incentivos a los especialistas calificados en el sector de las tecnologías de la información para que regresen a Nanjing. Al formular las políticas de formación local en este campo, será necesario asimismo integrar las actividades de las universidades, las escuelas de formación profesional y las organizaciones de capacitación. A nivel de las empresas, los principales factores resultaron ser el salario, la formación, la cultura de empresa y las perspectivas de carrera. Ello es especialmente importante si Nanjing quiere seguir con su vocación de ciudad mundial con un importante sector de las tecnologías de la información y competir por los mejores estudiantes, quienes suelen preferir las multinacionales extranjeras, ampliar sus estudios en el extranjero o emigrar a ciudades más grandes.

---

## 4.2. Avanzando en la cadena de valor <sup>4</sup>

Taiwán, China, pudo retirarse del sector de los textiles y el vestido gracias a la creación de empresas conjuntas con otras empresas japonesas del sector de la electrónica y a las inversiones extranjeras directas (IED) de multinacionales de productos semiconductores tales como General Instruments, Texas Instruments y Philips, o de fabricantes de televisores tales como RCA, Zenith y Philips. Se emplearon dos tipos de estrategias: los japoneses se centraron en el mercado interno, mientras que las empresas estadounidenses lo hicieron en las actividades de ensamblaje orientadas hacia la exportación, lo que generó una gran demanda de las PYME que fabricaban cables, enchufes, resistencias, condensadores, transformadores u otros componentes. Por último, los fabricantes locales de televisores pudieron ofrecer sus servicios como proveedores de los OEM, exportando componentes o abasteciendo a los productores locales.

Inicialmente, las empresas de Taiwán modificaron radicalmente las tecnologías de ingeniería existentes para fabricar computadoras personales, periféricos y componentes de bajo costo. Ulteriormente, desarrollaron sus propias capacidades de diseño e ingeniería de procesos para pasar a una gama de productos más complejos y de mayor valor añadido.

La rápida expansión del sector de las tecnologías de la información brindó a las PYME la ocasión de florecer. Los fabricantes de cables pudieron pasar de los cables de televisión a los cables de computadora, los fabricantes de enchufes se convirtieron en fabricantes de conectores y las empresas de resistencias comenzaron a fabricar resistencias en chip para computadoras portátiles. Otras PYME diversificaron sus actividades para fabricar diseños de circuitos integrados, conjuntos de chips, escáneres, tarjetas de expansión y productos multimedios. Se produjo un cambio estructural importante en la gama de actividades que abarcan desde la fabricación a la exportación de productos electrónicos, con una tendencia continua a la exportación de productos más complejos de información y componentes electrónicos.

A finales de los años noventa se produjeron otros ajustes en el sector de la informática, propiciados por los desequilibrios estructurales, la gran volatilidad de los pedidos de los OEM y un entorno cada vez más competitivo. Al disminuir el precio de las computadoras y los periféricos, los taiwaneses se vieron obligados a depender cada vez más de la producción extranjera en la región. Al mismo tiempo, la crisis financiera ocurrida en el Japón obligó a las empresas del país a estar más dispuestas a la transferencia de tecnologías o a la cesión de componentes clave a las empresas taiwanesas (por ejemplo, la tecnología de las pantallas de cristal líquido).

Una serie de motivos explican el éxito de las empresas taiwanesas en el mercado internacional, entre los que cabe mencionar: el abundante capital humano, las sólidas redes de información tejidas entre los ingenieros chinos locales y aquéllos empleados en el extranjero, los sistemas de producción flexibles y especializados, y unas industrias de apoyo diversificadas. Un rasgo distintivo era la relación dinámica que mantenían los proveedores y los usuarios a fin de poder responder a las constantes presiones ejercidas sobre los proveedores de insumos para reducir los costos.

<sup>4</sup> C. Pietrobelli: «Upgrading and technological regimes in industrial clusters in Italy and Taiwan», en C. Pietrobelli y A. Sverrisson (directores de la publicación): *Linking local and global economies: The ties that bind* (Routledge, 2004), págs. 144 -152.

---

Además, la mitad de los fundadores de las PYME del sector de la electrónica instaladas en los condados de Hsinchu y Taoyuan habían trabajado en multinacionales anteriormente. Los pedidos de los OEM/ODM también ayudaron a los fabricantes de las PYME a adquirir capacidades de las empresas extranjeras en materia de diseño de tecnologías y productos, así como la experiencia pertinente en relación con la gestión de productos y los procedimientos de transporte. Al mismo tiempo, un elevado porcentaje de los equipos utilizados por las PYME se adquirió en el extranjero, equipos que llevaban incorporados elementos cruciales de los conocimientos técnicos. Como proveedores de OEM/ODM, las PYME de Taiwán también pudieron participar en las redes mundiales de producción de las empresas extranjeras de productos electrónicos.

### 4.3. Filipinas <sup>5</sup>

Según la OMC, la exportación de manufacturas aumentó durante la década de los noventa, casi en su totalidad gracias a la electrónica, que supuso el 70 por ciento de las exportaciones de mercancías en 2003, y al vestido (5 por ciento). La inversión extranjera directa es significativa en las manufacturas, y las empresas de propiedad extranjera generan bastante más de la mitad de la producción y representan una gran parte de las exportaciones.

Aunque las exportaciones decayeron ligeramente en 2003 hasta los 24.200 millones de dólares de los Estados Unidos, han aumentado alrededor del 12 por ciento anual desde 1999. La mayor parte del crecimiento se ha debido a las empresas multinacionales de propiedad extranjera que montan componentes importados en las zonas francas industriales (ZFI). La rama de producción de la electrónica abarca principalmente semiconductores (el 70 por ciento de las exportaciones industriales en 2003), equipos de tratamiento de datos electrónicos, equipos de oficina, equipos de telecomunicaciones, y electrónica de automoción y consumo. Los aranceles NMF para la electrónica y otros bienes del sector ascendieron en general en 2004 del 0 al 15 por ciento, con un promedio inferior al 5 por ciento, frente a los tipos del 3 al 20 por ciento y el promedio del 8 por ciento en 1999.

La intervención del Gobierno en el sector es mínima. Al tratarse de una actividad preferente recogida en el Plan de Inversiones Prioritarias de la Junta de Inversiones, las empresas de electrónica registradas, así como las ubicadas en zonas francas industriales que exporten al menos el 70 por ciento de la producción, tienen derecho a incentivos fiscales y no fiscales.

<sup>5</sup> OMC: *Examen de las Políticas Comerciales: Filipinas*, 2005, [http://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/tpr\\_s/tp249s.htm](http://www.wto.org/spanish/tratop_s/tpr_s/tp249s.htm).

---

#### **4.4. Austria: Los interlocutores sociales del sector de las tecnologías de la información llegan a un acuerdo sobre el aprendizaje permanente**

En diciembre de 2004, los interlocutores sociales sectoriales suscribieron un nuevo acuerdo marco para el sector de las tecnologías de la información, el primer convenio colectivo de este tipo en incluir disposiciones sobre un llamado sistema de certificación de la formación complementaria («Bildungszertifizierung») <sup>6</sup>. El certificado se ha concebido para garantizar unas normas comparables en materia de formación complementaria, aplicables a la mayor parte de los trabajadores del sector de las tecnologías de la información de Austria.

El nuevo convenio colectivo recomienda que todas las empresas de tecnologías de la información con un determinado número de trabajadores cumplan los requisitos del certificado. El certificado de formación complementaria es válido en todo el país, y tiene por objeto hacer constar y promover la disposición de las empresas y de los trabajadores a desempeñar una función activa en el proceso del aprendizaje permanente. La finalidad de esta medida a largo plazo es mejorar la empleabilidad de los trabajadores del sector de las tecnologías de la información y la competitividad de las empresas, al disponer éstas de trabajadores más calificados.

Un instituto independiente, especializado en la prestación de servicios de asesoramiento en materia de gestión y en la certificación de empresas, expedirá los certificados a las empresas en nombre de ambas partes del sector. El certificado dejará automáticamente de tener validez tres años después de su expedición. Durante ese período de tres años, toda empresa a la que se haya otorgado un certificado puede ser inspeccionada con un preaviso muy breve. Una vez transcurrido ese período, se podrá conceder un certificado de seguimiento. Las condiciones que debe reunir una empresa para la obtención del certificado dependen de sus disposiciones en materia de formación complementaria, que pueden aplicarse unilateralmente o acordarse con los comités de empresa. Se debe ofrecer unas oportunidades justas y equitativas a todos los trabajadores de la empresa, sin discriminación alguna por razón de género o edad, sobre todo en lo que respecta a la financiación de los cursos de formación complementaria (incluida la obligación de reembolsar los gastos de formación).

#### **4.5. Corrientes de IED hacia los países en desarrollo**

En los últimos diez años, los 12 principales países en desarrollo atrajeron dos terceras partes del total de las IED destinadas a países en desarrollo. Los otros 170 países tuvieron que contentarse con el tercio restante. Entre los principales receptores figuran importantes exportadores de productos y componentes electrónicos tales como China, Hong Kong (China), República de Corea, Malasia, México, Singapur y Tailandia.

<sup>6</sup> «IT social partners agree further training certification», Observatorio Europeo de Relaciones Laborales, 2005, <http://www.eiro.eurofound.eu.int/2005/02/inbrief/at0502203n.html>, sitio consultado el 21 de abril de 2006.

#### Recuadro 4.5

#### El auge del diseño de chips en Asia: un estudio de caso de la UNCTAD

Recientemente, el diseño de chips se ha trasladado de los centros de excelencia situados en los Estados Unidos, Europa y Japón a emplazamientos ubicados en algunos países en desarrollo, principalmente en Asia Sudoriental y Oriental.

La participación de la región en el diseño de semiconductores pasó de ser prácticamente nula a mediados de los años noventa a ser de aproximadamente el 30 por ciento en 2002. Actualmente, los mercados de Asia Sudoriental y Oriental registran el crecimiento más rápido en lo que respecta a las herramientas de automatización del diseño electrónico, con una expansión del 36 por ciento durante el primer trimestre de 2004, en comparación con el 5 por ciento correspondiente a América del Norte (que representa el 60 por ciento del mercado mundial), el 4 por ciento correspondiente a Europa y -2 por ciento en el caso del Japón.

Los países asiáticos en desarrollo no sólo llevan a cabo más actividades de I+D relacionadas con los chips, sino que además el grado de complejidad es cada vez mayor en lo que respecta a la anchura de línea de las tecnologías de fabricación (medida en nanómetros), la utilización del diseño analógico y mixto para el procesamiento de señales (considerablemente más complejo que el diseño digital), la proporción y el tipo de diseño a nivel del sistema (por ejemplo, el «sistema en un chip») y el número de puertas utilizadas en esos diseños.

#### Costo anual de la contratación de un ingeniero para el diseño de chips, 2002 (en dólares de los Estados Unidos)

Lugar	Costo anual <sup>a</sup>
Estados Unidos (Silicon Valley)	300.000
Canadá	150.000
Irlanda	75.000
República de Corea	65.000
Taiwán, China	60.000
India	30.000
China (Shanghai)	28.000
China (Suzhou)	24.000

<sup>a</sup> Incluye los salarios, las prestaciones, los equipos, los locales de oficinas y otras infraestructuras.

Fuentes: UNCTAD, cifras basadas en la información facilitada por PMC-Sierra Inc., Burnaby, Canadá (para Silicon Valley, Canadá, Irlanda y la India), citado en Ernst 2005.

El diseño de chips también se está volviendo cada vez más complejo. En primer lugar, los adelantos en las tecnologías de fabricación («miniaturización») han permitido fabricar millones de transistores en un único chip. Esta mayor complejidad debe acompañarse de una mejora espectacular de la productividad en el diseño. En segundo lugar, la convergencia de los aparatos digitales de informática, comunicaciones y de consumo ha elevado las exigencias en cuanto a las características esenciales de los sistemas electrónicos, que deberán ser más ligeros, más finos, más cortos, más rápidos y más baratos, además de ser más polivalentes y de consumir menos energía. Se espera que estas características sigan mejorando.

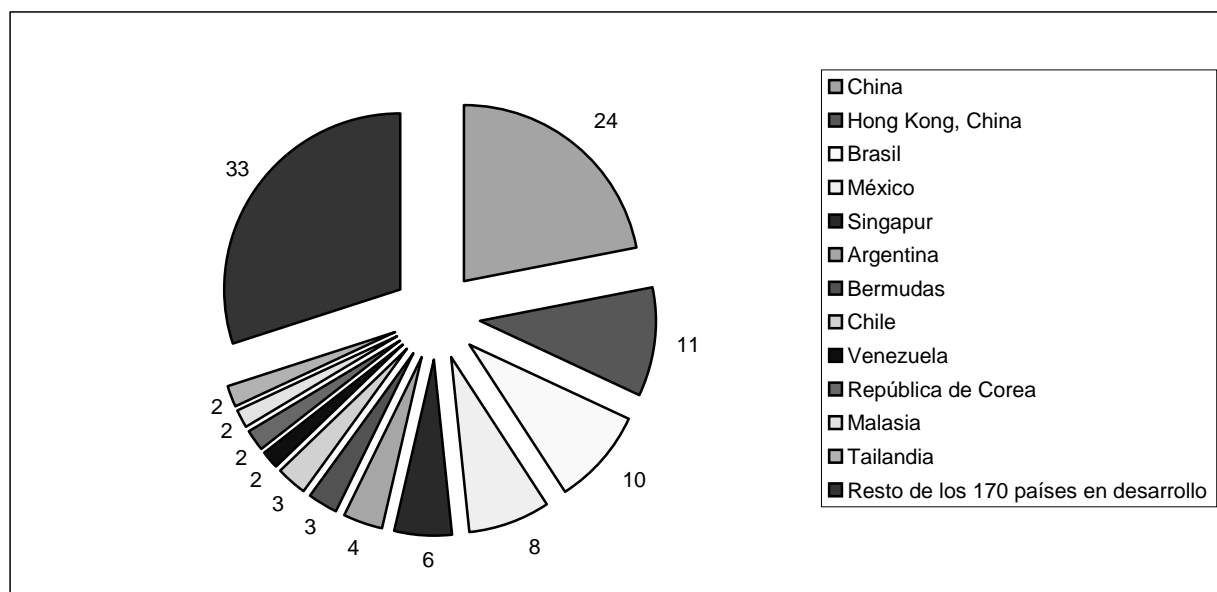
Al mismo tiempo, las empresas se ven obligadas a acelerar el tiempo de salida de los productos al mercado ya que, en el caso de algunos productos, los ciclos de vida se han reducido a tan sólo unos pocos meses. Por lo tanto, la compresión del tiempo es un factor clave a la hora de diseñar chips para estos sistemas.

La especialización vertical en las redes de diseño ha transformado la estructura y la dinámica competitiva de la industria mundial de los semiconductores. Asimismo, ha hecho más compleja la organización de las redes. Actualmente, un equipo de diseño de un típico «sistema en un chip» debe gestionar por lo menos seis tipos de interrelaciones de diseño con: los diseñadores de sistemas, los proveedores de propiedad intelectual relacionada con el silicio, los responsables del desarrollo de programas informáticos, los equipos de verificación, los vendedores de herramientas de automatización del diseño electrónico y los servicios de fabricación (*foundry*). Estas comunidades de diseño raras veces se encuentran en el mismo lugar, lo que dificulta la coordinación. A medida que los equipos de diseño son más numerosos y están más dispersos geográficamente, se precisan unas interrelaciones más formales para establecer una comunicación eficaz entre los mismos.

Por lo tanto, *la proximidad y el contacto cara a cara* adquieren una importancia crucial; así, cada vez más las redes mundiales de diseño deben ubicar en Asia aquellas fases del diseño de chips que mantienen una estrecha interacción con las empresas locales de comunicaciones móviles y de productos electrónicos digitales de consumo. Habida cuenta de que los principales fabricantes subcontratistas de chips (*foundries*) a nivel mundial se encuentran en Asia, ello genera fuertes presiones para ubicar fases importantes del diseño de chips en esta región. Los nuevos procesos y cambios en la metodología de diseño requieren una interacción más estrecha entre los diseñadores y los ingenieros de procesos.

Fuente: UNCTAD: *World Investment Report*, anexo al capítulo V, págs. 173-177.

Gráfico 4.1. Corrientes de IED hacia los países en desarrollo, por región y economía destinatarias (1995-2004) (en porcentajes)



Fuente: Cálculos de la OIT, hechos a partir de la base de datos en línea de UNCTAD.

#### 4.5.1. Zonas de producción industriales

Los datos publicados por la Organización Mundial del Comercio indican los países cuyas exportaciones de productos electrónicos se originan en gran parte en zonas francas industriales (ZFI) o zonas económicas especiales o pasan por ellas. Muchos de esos países son importantes receptores de IED. Entre los países que han publicado datos sobre las exportaciones de las zonas francas industriales cabe citar a China, Costa Rica, Filipinas, Malasia, Marruecos y México.

#### 4.5.2. Comparación de las industrias textil y electrónica en las zonas francas industriales

En las zonas francas industriales hay una altísima proporción de empresas de la industria electrónica y de la industria textil y del vestido. Ambas industrias se han transformado profundamente en los últimos 25 años. Hasta el momento en que expiró el Acuerdo Multifibras (AMF) en 2005, el sistema de contingentes de importación que se aplicaba determinaba en gran medida la manera y el lugar en que se fabricaban las prendas de vestir.

Los cambios registrados en la producción de la industria electrónica deslocalizada en el extranjero han sido más rápidos que los de la industria textil en las dos últimas décadas. Si bien hay un mayor número de países con zonas francas industriales especializadas en los textiles, aquellos que se han concentrado en los productos electrónicos han creado más empleos.

El grado de desarrollo industrial del país donde están ubicadas las ZFI influye en la especialización de las mismas. Cuanto mayor es la parte correspondiente al sector industrial en el PIB, mayor es la proporción de empresas del sector de la electrónica en las ZFI.

En algunos países donde las ZFI se han especializado en la industria electrónica, éstas han incrementado con el tiempo la proporción de valor de la producción total que añaden en el plano nacional. Es lógico suponer que las empresas con un mayor coeficiente de capital tienen menos flexibilidad para trasladarse a otro lugar cuando se modifican las condiciones económicas.

---

Los ensambladores consideran que la situación de Filipinas es estratégica porque tiene un fácil acceso a los diferentes países de Asia Oriental y del sudeste de Asia que constituyen a la vez fuentes de aprovisionamiento de partes y componentes y mercados para las unidades de disco duro (HDD). Un elemento importante que se tiene en consideración es la proximidad del país al Japón, donde actualmente se realizan todas las actividades de investigación y desarrollo y de lanzamiento de productos. Japón es también el país donde se aplican criterios de referencia sobre los niveles de productividad, de donde proceden la mayoría de los ingenieros y los técnicos con formación, y adonde se envían los ingenieros, técnicos e incluso los operadores filipinos para que reciban formación. Debido a los cortos ciclos de vida tecnológica de los productos del sector, es importante que la transferencia de tecnología se haga con rapidez desde el lanzamiento del producto hasta la producción a gran escala. Por lo tanto, es necesario un movimiento constante no sólo de partes y componentes, sino también de personal entre Japón, Filipinas y otros países. Los fabricantes de HDD también tienen que reaccionar con rapidez a los cambios del mercado debido a la fuerte competencia que existe entre los ensambladores multinacionales. La ventaja estratégica que ofrece Filipinas como punto de ensamblaje se debe también a la rapidez con que se efectúan las entregas de los componentes y los plazos de ejecución más cortos.

Sin embargo, un factor aún más importante que la oferta y que los operadores con bajos salarios parece ser la oferta relativamente más abundante de ingenieros y de técnicos graduados en el país. En Filipinas cada año se gradúan alrededor de 30.000 ingenieros. En términos de contratación de personal capacitado en disciplinas técnicas que están directamente relacionadas con la competitividad industrial (tales como ciencias, matemáticas e ingeniería), Filipinas cuenta, en el sector de las llamadas «tecnologías básicas», con una tasa de contratación más alta que Indonesia, Malasia y Tailandia, pero más baja que la de la República de Corea y la de Taiwán, China.

La mayoría de los buenos colegios y universidades de ingeniería se encuentran en la zona metropolitana de Manila, de modo que las empresas que se instalan al sur de esta zona tienen menos problemas para la contratación de técnicos. Sin embargo, dado que Laguna y Cavite se encuentran en el campo, es decir, fuera de la zona metropolitana de Manila, hacen falta motivación e incentivos para convencer a las empresas para que se trasladen o acepten la necesidad de desplazarse cotidianamente.

Plantean un problema más serio las insuficiencias de la formación técnica, con excepción de la que imparten las mejores universidades y colegios estatales que ofrecen cursos de ingeniería y técnicos. Incluso las mejores escuelas de ingeniería tienen una falta endémica de financiación, y esto se traduce en una seria escasez de equipo, lo cual es un problema grave para una facultad de ingeniería que procure ofrecer una formación pertinente y sólida desde el punto de vista técnico. El departamento de ingeniería de electrónica y de comunicaciones, el más importante de la Universidad de Filipinas, pierde continuamente miembros de su personal docente que van a trabajar con el sector privado, en particular con empresas electrónicas extranjeras.

#### **4.5.3. Las maquiladoras de la industria electrónica en México**

La industria de los productos eléctricos/electrónicos de México ha registrado un crecimiento considerable en la última década. Entre 1992 y 2001, el valor de las exportaciones de productos electrónicos hacia los Estados Unidos se quintuplicó (véase el gráfico 4.2). El auge de principios de los años 90 de la industria electrónica mexicana<sup>7</sup> fue

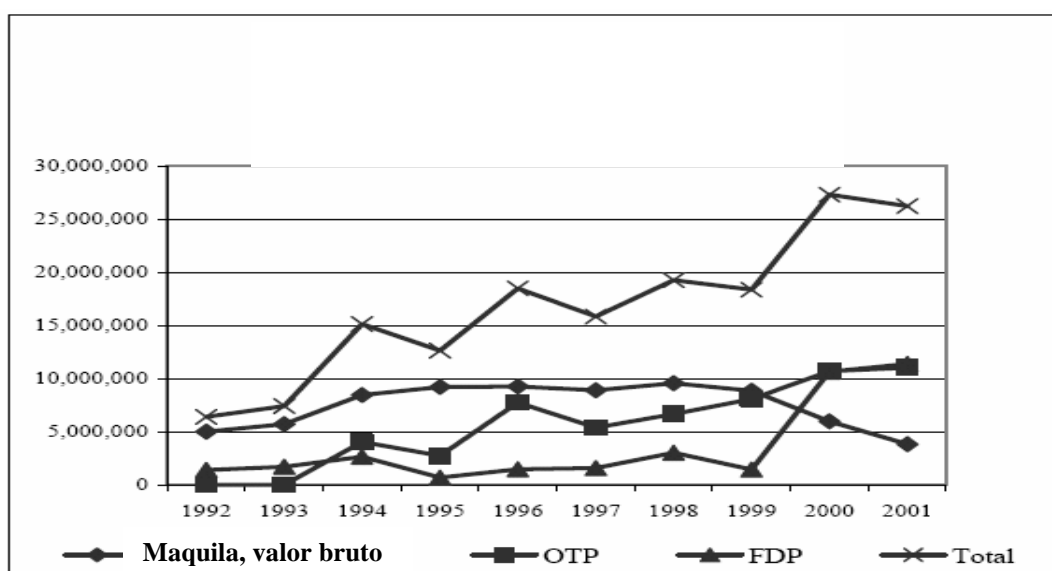
<sup>7</sup> Tanto en el sector de las maquiladoras como en el sector distinto de las maquiladoras, sobre todo por lo que se refiere a la fabricación de aparatos de televisión y otros productos electrónicos de consumo de masas.



el resultado de las importantes corrientes de inversión procedentes de Japón y la República de Corea. Estas corrientes formaban parte de una estrategia destinada a evadir los derechos de importación que los Estados Unidos habían impuesto a los productos electrónicos procedentes de varios países asiáticos.

Otro incentivo para las IED en este sector era la oportunidad de beneficiarse de las preferencias arancelarias que los Estados Unidos concedían a México en el caso de los productos que estaban en conformidad con las reglas de origen del Acuerdo de Libre Comercio<sup>8</sup>. La parte de las exportaciones correspondiente a las maquiladoras se estancó o disminuyó después de 1994. Sin embargo, esto se debió a que muchas de las exportaciones que estaban clasificadas originalmente en las categorías arancelarias 806 y 807<sup>9</sup> empezaron a entrar en los Estados Unidos como productos de origen mexicano, estadounidense o canadiense, es decir, entraban en franquicia arancelaria como parte de la categoría «otras preferencias» (OTP), en la que se incluyen los bienes previstos en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), o como parte de la categoría «pago integral de los derechos» (FDP), que cubre los productos ensamblados en México pero que, sin embargo, no se ajustan a las reglas de origen porque integran insumos de terceros países.

Gráfico 4.2. Exportaciones de productos electrónicos de México a Estados Unidos (miles de dólares)



Fuente: C. Schatan y L. Castilleja: *The Maquiladora Electronics Industry and the Environment along Mexico's Northern Border* (Montreal, Comisión para la Cooperación Ambiental, Tercer Simposio de América del Norte sobre Evaluación de los Efectos Ambientales del Comercio, 30 de noviembre – 1.º de diciembre de 2005), disponible en [http://www.cec.org/files/pdf/economy/final-schatan-T-E-Symposium05-paper\\_en.pdf](http://www.cec.org/files/pdf/economy/final-schatan-T-E-Symposium05-paper_en.pdf).

En la categoría «maquila» se incluyen las importaciones de los Estados Unidos procedentes de México que forman parte de las categorías arancelarias 806 y 807. En éstas sólo se tiene en cuenta el valor agregado en México a efectos de fijar los aranceles y se excluye el valor de los insumos de otros países — con inclusión de los Estados Unidos — ensamblados y reexportados por la industria maquiladora. En la categoría OTP (otras preferencias) se incluyen las importaciones que reciben otros tratos preferenciales (principalmente todos los bienes previstos en el TLCAN). En este caso, el valor total del producto se incluye a efectos de fijar los aranceles sin hacer una distinción entre el valor agregado en México y el valor agregado en otro lugar. Sobre ese valor total, los productos pagan un arancel inferior al aplicado a las importaciones procedentes de terceros países o quedan exentos de pago. La sigla FDP (pago integral del derecho) se refiere a las importaciones que pagan la integralidad de los aranceles al entrar en los Estados Unidos. El total incluye el valor total de las importaciones de productos electrónicos que entran desde México a los Estados Unidos, menos los insumos que se originan en los Estados Unidos y que luego se ensamblan en México.

<sup>8</sup> D. Roma Murillo: *Foreign direct investment in the Mexican industry: Spillovers and the development of technological capabilities* (Princeton University, 2002).

<sup>9</sup> «806» es una abreviatura de la categoría arancelaria HTSUS 9802.00.60, y «807» es una abreviatura de la categoría arancelaria HTSUS 9802.00.80.

Cuadro 4.1. Variaciones en el empleo de las maquiladoras por ciudad y por sector (1994-2003)

Ciudad	Enero de 1994	Octubre de 2000	Septiembre de 2003	Empleos perdidos
Cd. Juárez	129.991	264.241	197.000	73.350
Tijuana	80.506	199.428	143.489	58.461
Reynosa	34.874	67.275	72.564	<5.018>
Matamoros	39.126	69.989	52.684	17.745
Mexicali	19.495	65.494	50.597	13.847
Cd. Chihuahua	28.336	53.319	43.953	10.993
Sector				
Electrónico	190.940	467.508	328.088	139.420
Partes para automóviles	120.061	250.635	236.145	14.490
Vestido	67.269	293.576	200.287	93.289
Total de la industria	546.433	1.347.803	1.056.553	291.250

Fuente: INEGI, Banco de Información Económica, Industria Maquiladora de Exportación.

Gráfico 4.3. Localización geográfica de las principales empresas de la industria electrónica en México



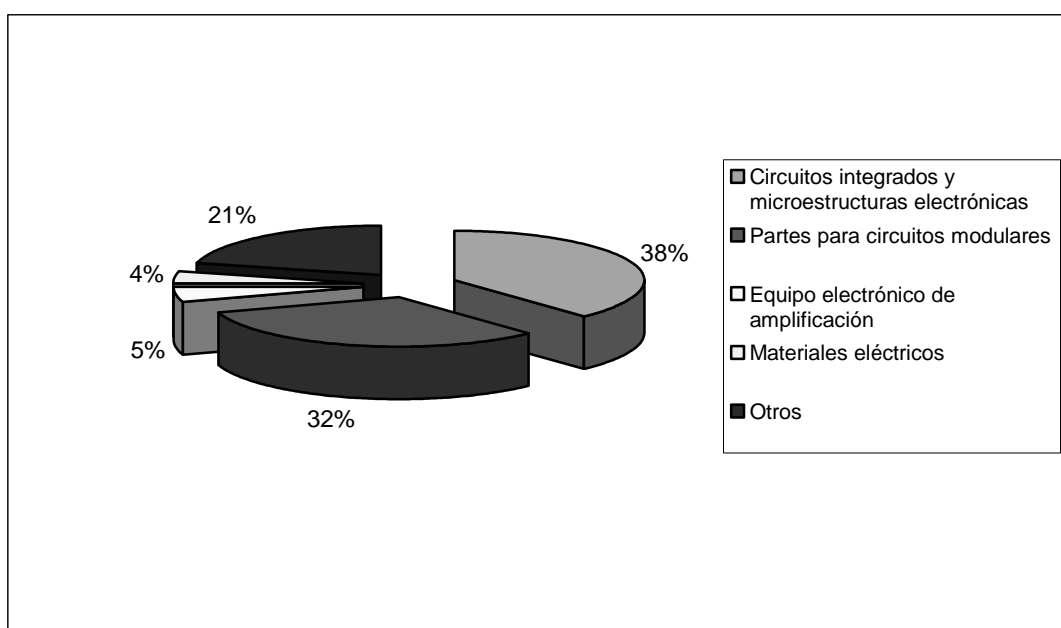
Fuente: Centro de Reflexión y Acción Laboral (CEREAL): *Trabajadores de la Nueva Tecnología: Informe sobre condiciones laborales en la industria electrónica de México*, 2006, pág. 10.

#### 4.5.4. Costa Rica

La capacidad de Costa Rica para atraer inversiones extranjeras directas en la industria electrónica reside en una combinación de factores: una fuerza de trabajo con un buen nivel de educación, capaz de ejecutar diversas tareas y productiva en todos los niveles, desde los operadores hasta ingenieros y personal de administración; una buena relación entre los costos y los beneficios; una infraestructura fiable; un entorno propicio para las empresas, y un Gobierno con voluntad para hacer avanzar las cosas.

A fines de los años setenta había un par de empresas pioneras y hoy en día es la industria más importante del país por lo que se refiere a la producción manufacturera, las inversiones de capital, el empleo y las exportaciones. Actualmente, coexisten con estas empresas multinacionales pioneras más de 50 empresas que dan empleo directo a más de 12.000 personas y que en 2005 facturaron exportaciones por 2.000 millones de dólares de los Estados Unidos.

Gráfico 4.4. Costa Rica: Principales productos exportados del sector eléctrico y electrónico, 2005



Fuente: PROCOMER (Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica), <http://www.cinde.org/esp-electronica.shtml> (noviembre de 2006).

#### 4.5.5. Resumen

Los fabricantes de productos electrónicos que hacen adquisiciones en las zonas francas industriales buscan un máximo de flexibilidad a fin de entregar los productos lo más rápidamente posible y al menor precio posible. Esta flexibilidad se basa en el trabajo a destajo y en un recurso considerable a las horas extraordinarias.

El segmento de la industria con un alto coeficiente de mano de obra se ha trasladado a países con bajos salarios, incluidas ZFI en las que no se da prioridad a los derechos de los trabajadores y en las que las legislaciones laborales no se aplican de manera apropiada. A menudo se ponen obstáculos a los intentos de los trabajadores por organizarse. Por esta razón, no es sorprendente que la tasa de sindicación en la industria electrónica sea extremadamente baja.

**Cuadro 4.2. Exportaciones de productos de las TIC procedentes de determinadas ZFI**

Exportaciones de equipo para oficina y de telecomunicaciones de determinadas economías. Incluye importantes exportaciones de las zonas de elaboración, 1990-2004 (millones de dólares y porcentajes, 2004)

Países	Valor					Parte correspondiente en las exportaciones totales	
	1990	2000	2002	2003	2004	2000	2004
China	3.126	43.498	75.522	117.939	171.782	17,5	29,0
Malasia	8.207	52.382	47.827	49.678	56.172	53,3	44,4
México	4.535	34.042	32.249	31.359	36.320	20,5	19,2
Filipinas	1.835	25.138	22.724	23.776	23.915	63,2	60,3
Costa Rica	–	1.688	983	1.497	1.200	28,8	19,1
Marruecos	114	506	525	644	683	6,8	7,0
Mauricio	3	2	14	42	45	0,1	2,3

Exportaciones de las máquinas de procesamiento automático de datos, etc. de determinadas economías. Incluye importantes exportaciones de las zonas de elaboración, 1990-2004 (millones de dólares y porcentajes, 2004)

Países	Valor					Parte correspondiente en las exportaciones totales	
	1990	2000	2002	2003	2004	2000	2004
China	375	18.638	36.228	62.506	87.101	7,5	14,7
Malasia	676	20.689	17.988	16.855	20.188	21,1	16,0
México	–	11.757	12.192	13.370	13.798	7,1	7,3
Filipinas	–	7.208	7.153	6.943	7.605	18,1	19,2
Costa Rica	–	1.628	903	1.375	803	27,8	12,8
Marruecos	0	2	4	18	23	0,0	0,4

Exportaciones de circuitos electrónicos integrados y microconjuntos electrónicos de determinadas economías. Incluye importantes exportaciones de las zonas de elaboración, 1990-2004 (millones de dólares y porcentajes, 2004)

Países	Valor					Parte correspondiente en las exportaciones totales	
	1990	2000	2002	2003	2004	2000	2004
Malasia	4.321	18.729	19.208	22.406	23.500	19,1	18,6
China	128	5.352	7.277	10.401	16.184	2,1	2,7
Filipinas	–	16.663	14.488	15.900	15.185	41,9	38,3
México	–	3.064	1.892	2.172	2.585	1,8	1,4
Marruecos	110	480	502	601	634	6,5	6,5
Costa Rica	–	51	51	96	258	0,9	4,1
Mauricio	1	0	1	2	3	0,0	0,1

Exportaciones de equipo para telecomunicaciones de determinadas economías. Incluye importantes exportaciones de las zonas de elaboración, 1990-2004 (millones de dólares y porcentajes, 2004)

Países	Valor					Parte correspondiente en las exportaciones totales	
	1990	2000	2002	2003	2004	2000	2004
China	2.623	19.508	32.017	45.032	68.497	7,8	11,5
México	–	19.221	18.165	15.817	19.937	11,6	10,5
Malasia	3.209	12.965	10.631	10.418	12.484	13,2	9,9
Filipinas	–	1.267	1.083	933	1.125	3,2	2,8
Costa Rica	–	9	29	26	139	0,2	2,2
Mauricio	3	1	11	36	39	0,0	2,0

Fuente: OIT (Servicio de las Actividades Sectoriales), basado en OMC (*Estadísticas del comercio internacional, 2005*) págs. 147-162.

---

## 5. Necesidades y requisitos en materia de formación

### 5.1. Un enfoque de la empleabilidad basado en las calificaciones y los conocimientos

El concepto de empleabilidad basado en los conocimientos vincula los elementos fundamentales del Programa Global de Empleo (PGE)<sup>1</sup> con la Recomendación sobre el desarrollo de los recursos humanos, 2004 (núm. 195)<sup>2</sup> al distinguir entre las capacidades de los trabajadores, los empresarios, el personal directivo y los responsables políticos como determinantes de la empleabilidad. Como se examinara en el Consejo de Administración, éste es el principal valor añadido del enfoque de la empleabilidad basado en los conocimientos que permite examinar los continuos cambios en los requisitos de las calificaciones en diversos niveles<sup>3</sup>:

- *A nivel individual*, las calificaciones y competencias definen la capacidad de aprovechar las oportunidades de empleo y de ingresos y de adaptarse a los cambios del mercado laboral provocados por el progreso tecnológico y la globalización. Las calificaciones y los conocimientos adquiridos para obtener mejores resultados en los mercados laborales internos y externos, así como la adaptabilidad son elementos determinantes para la empleabilidad. Además, la educación en materia de derechos de los trabajadores y otros derechos de ciudadanía capacitan a las mujeres y los hombres discriminados en los mercados de trabajo para obtener acceso a la educación, la formación, el empleo decente, las oportunidades para iniciar un negocio y, en caso necesario, recurrir al sistema judicial.
- *A nivel de la empresa y de la organización*, las calificaciones empresariales de los empresarios y directivos determinan la capacidad de la empresa para crear y aprovechar las oportunidades e invertir en la capacitación de su fuerza de trabajo. Estas calificaciones, junto con la capacidad para promover una cultura basada en los conocimientos y el aprendizaje en el lugar de trabajo y para facilitar el intercambio de conocimientos entre trabajadores, determinan la empleabilidad de los trabajadores dentro de la empresa. Las calificaciones específicas de la empresa y los conocimientos sobre la organización son esenciales para que la empresa pueda absorber tecnología, innovar y desarrollarse.
- *A nivel económico y social*, la capacidad de los encargados de tomar decisiones y de los responsables políticos para escoger opciones políticas eficaces en materia de formación y mercados laborales es esencial para la empleabilidad. Las prácticas de contratación discriminatorias limitan la empleabilidad de los hombres y las mujeres, independientemente del nivel de sus calificaciones profesionales. Las calificaciones de quienes toman las decisiones a la hora de concebir instituciones legales y aplicar herramientas de gobernanza que promuevan la igualdad de oportunidades y los derechos de los trabajadores, así como las calificaciones de los interlocutores sociales

<sup>1</sup> En marzo de 2003, el Consejo de Administración aprobó el Programa Global de Empleo (PGE) cuya meta principal, en cuanto pilar en el que se apoya el trabajo decente, es conseguir que el empleo se convierta en una cuestión central para la política económica y social.

<sup>2</sup> La Recomendación núm. 195 se ocupa de la educación, la formación y el aprendizaje permanente.

<sup>3</sup> OIT: *Mejora de los conocimientos y las competencias para la empleabilidad*, documento GB.295/ESP/2 (Rev.).

---

para entablar un verdadero diálogo social, promueven la empleabilidad y el desarrollo económico y social sostenible.

Las competencias de los gobiernos para concebir y aplicar políticas económicas coherentes que respondan a la demanda de la economía son esenciales para garantizar que se aproveche al máximo el potencial de una fuerza de trabajo empleable. Las decisiones de política pertinentes en el comercio, la inversión, las finanzas, la tecnología y la migración determinan el crecimiento económico, la creación de empleo y la demanda de trabajadores. Las políticas macroeconómicas coherentes reducen el nivel de incertidumbre en la economía y, junto con el crecimiento económico y los efectos redistributivos de un crecimiento favorable a los pobres, incrementan los incentivos para que los trabajadores y las empresas inviertan en formación y calificaciones.

Para lograr una empleabilidad efectiva es esencial que los servicios de empleo faciliten una correspondencia entre la oferta y la demanda en el mercado de trabajo. El enfoque de la empleabilidad basado en los conocimientos: considera las calificaciones, los conocimientos y la empleabilidad como componentes esenciales en las estrategias de empleo; destaca la importancia de las capacidades de los trabajadores — pero también de los directivos, los responsables de la formulación de políticas y demás responsables de la adopción de decisiones —, y pone de manifiesto los vínculos que existen entre los elementos fundamentales del Programa Global de Empleo.

## **5.2. Necesidades en materia de formación <sup>4</sup>, adquisición de calificaciones, exámenes y certificación**

Los sistemas oficiales de enseñanza y formación no siempre están preparados para responder con prontitud a los rápidos cambios en los requisitos de las calificaciones o a la constante demanda de nuevos conocimientos técnicos específicos. Los actuales sistemas educativos no ofrecen las calificaciones de vanguardia necesarias ni disponen de programas flexibles que les permitan actualizar rápidamente los requisitos cambiantes, características éstas que son determinantes para las tecnologías de la información (TI). En vista de ello, las empresas de TI han organizado su propia formación en materia de calificaciones — que se añade a las calificaciones que se pueden obtener en las universidades y los colegios — en función de sus necesidades y ante la necesidad de ofrecer soluciones a los usuarios de sus tecnologías. Este tipo de estrategia de formación es muy flexible y las calificaciones necesarias pueden adquirirse de formas muy diferentes, por ejemplo mediante el aprendizaje electrónico, la experiencia en el trabajo, Internet, los cursos ofrecidos por diversas instituciones, etc.

Aunque en el informe de la Reunión tripartita sobre el aprendizaje permanente en las industrias mecánicas y electrotécnicas de la OIT <sup>5</sup> se examinara brevemente la cuestión de la certificación de los proveedores de tecnologías de la información, el fenómeno está creciendo en popularidad. Este sistema se sitúa fuera de la estructura educativa oficial. En consecuencia, muchas empresas de TI han aprovechado esta situación para establecer una estrategia empresarial en un mundo en el que la demanda de TI es muy alta.

<sup>4</sup> Basado en un documento preparado por K. Fernandez-Stark: *Information technology vendor certification: Challenges for decent work and fair globalization* (Ginebra, OIT, 2006 (documento mimeografiado)).

<sup>5</sup> *El aprendizaje permanente en las industrias mecánicas y electrotécnicas* (Ginebra, OIT, 2002), págs. 38 y 39.

---

Hoy en día, la mayoría de los profesionales de las TI posee, además de su titulación oficial, por lo menos una certificación de un proveedor o está obteniéndola. Este nuevo formato ha creado un sistema organizado de certificaciones técnicas, que se está desarrollando en todo el mundo y en el que el certificado obtenido en un país se reconoce en todo el mundo. Por lo tanto, el sistema ha introducido la noción transferibilidad<sup>6</sup> de las calificaciones en TI, de forma que no resulta extraño encontrar a una persona con este tipo de certificación que busque empleo en el mercado laboral global o que gracias a ella haya obtenido un aumento de salario o una promoción, lo que ha motivado que aumente la movilidad de los trabajadores.

La certificación en TI surgió en cuanto documento empresarial que validaba los conocimientos del personal de las empresas. En 1989, Novel Inc. fue la primera empresa en introducir los certificados de TI con el fin principalmente de garantizar que sus especialistas internos fuesen capaces de responder a las solicitudes de los clientes y de ofrecer información con claridad sobre sus productos, asociando de esa forma la educación y las calificaciones con el éxito de los productos. El siguiente paso se inscribió en una estrategia empresarial consistente en reducir la garantía, así como los costos de prestación de servicios para sus productos; las empresas de TI ofrecen este tipo de certificación no sólo a sus empleados, sino también a clientes externos empleados en toda una serie de industrias que utilizan las TI. Por lo tanto, las empresas de TI no sólo están vendiendo productos, sino que además están ofreciendo «soluciones» al aumentar las calificaciones.

Muchas empresas como Microsoft, Oracle, Sun, IBM o CISCO han elaborado sus propias certificaciones. Hoy en día, existen más de 120 proveedores de TI que ofrecen más de 1.000 certificados de este tipo. En estimaciones parciales realizadas en 2000, se comprobó que aproximadamente 1,65 millones de personas en todo el mundo habían obtenido 2,5 millones de certificados, la mitad de ellas fuera de los Estados Unidos, cifra que ha aumentado sin duda desde entonces. Por ejemplo, Microsoft ha concedido más de 1,8 millones de certificados hasta la fecha (<http://www.Microsoft.com>, 2006).

Aunque son las empresas de TI las que ofrecen la formación, son las empresas especializadas en la administración de exámenes las que se encargan de esa fase del proceso de certificación. Las dos empresas más conocidas son: Pearson VUE, que está presente en más de 145 países con más de 3.700 locales autorizados y administra exámenes para aproximadamente 40 empresas de TI, y Thomson Prometric, que cuenta con centros examinadores en 131 países.

No obstante, este «mundo paralelo» al sistema oficial de enseñanza — en el que los proveedores comerciales tienen autoridad para expedir certificaciones técnicas — se sitúa en un ámbito en el que los gobiernos cuentan con escasa o ninguna información sobre la magnitud del fenómeno, que no está ni regulado ni controlado.

Sin embargo, en los últimos años, muchas instituciones de enseñanza superior, en vez de competir con ese tipo de certificados, han decidido incluirlos en sus planes de estudio a través de asociaciones de formación con los proveedores de TI. La mayoría de las personas que obtiene uno de estos certificados trabaja para las empresas de TI, ya que el sistema se basa en exámenes prácticos y en que los candidatos sean capaces de realizar tareas específicas que en general sólo se aprenden en el lugar de trabajo.

No obstante, en los últimos años han aumentado los certificados que no pertenecen a un proveedor en particular y que ofrecen una buena base de conocimientos y calificaciones

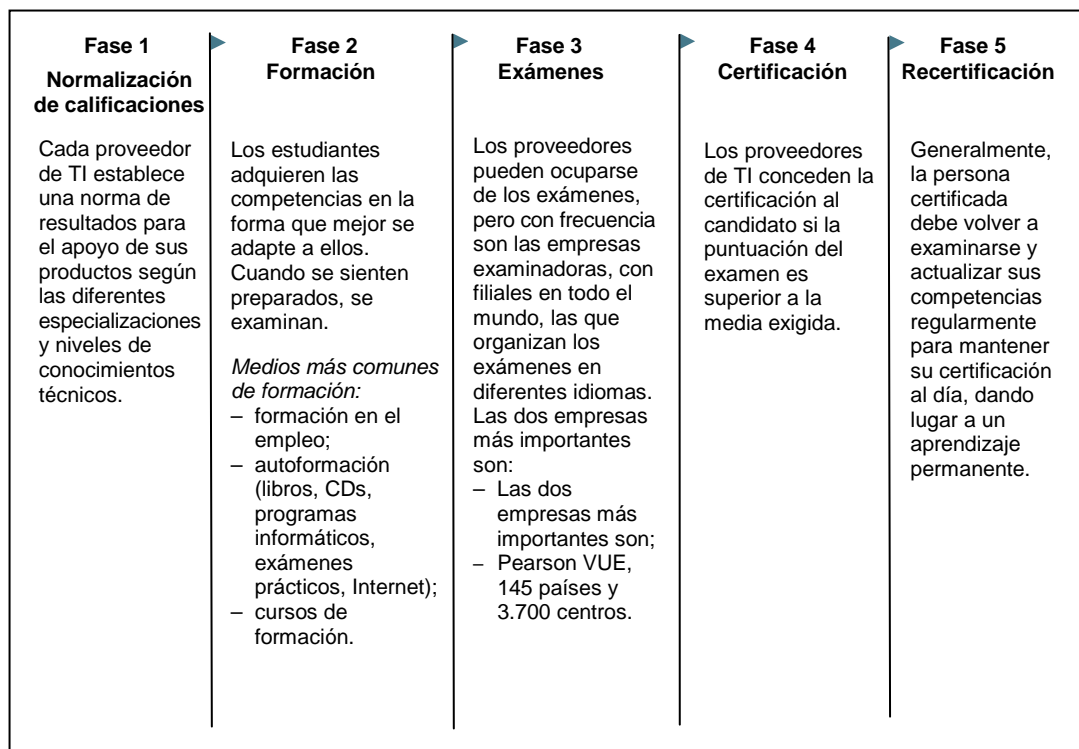
<sup>6</sup> La Comisión de Empleo y Política Social del Consejo de Administración de la OIT examinará la cuestión de las calificaciones transferibles en marzo de 2007.



en materia de TI. Por ejemplo, la mayor asociación en TI, la Asociación de la industria de la tecnología de la informática (CompTIA), que cuenta con más de 20.000 miembros en unos 102 países, está ofreciendo certificados que no pertenecen a ningún proveedor en particular. Desde que iniciara sus actividades, ha concedido más de 900.000 certificados en todo el mundo. Con frecuencia, tienen que ver con certificados avanzados de Microsoft, Novell, Apple, IBM, CISCO y HP, entre otros.

Algunos países, como el Reino Unido con su Autoridad de Calificaciones y Planes de Estudio y el Departamento de Comercio e Industria, han estado analizando la posibilidad de incluir los certificados de los proveedores en sus sistemas nacionales de calificaciones.

Gráfico 5.1. Proceso de certificación de un proveedor de TI



Los certificados en TI son uno de los pocos sistemas de certificación de competencias que exigen formalmente una evaluación y actualización constantes de las calificaciones. Los certificados o bien tienen una fecha de expiración o sus titulares reciben una notificación cuando deben renovarlos. Después de la fecha de expiración, el certificado deja de ser válido. En otras palabras, el aprendizaje permanente es obligatorio para mantener una certificación. Este sistema ofrece a los trabajadores que obtienen el certificado la movilidad necesaria para trabajar en otra filial de la misma empresa o incluso en una empresa competidora.

**Recuadro 5.1**  
**Exámenes basados en la competencia**

*Cisco:* Menos de un 3 por ciento de los profesionales certificados de Cisco obtiene la certificación de Experto certificado en interredes de Cisco (CCIE). Además de un examen escrito de opción múltiple, la certificación CCIE requiere un examen práctico en laboratorio de ocho horas. Para más información, visite el sitio <http://www.cisco.com/go/ccie>. En los exámenes de otros niveles de certificación, Cisco también incluye partes basadas en simulaciones.

*Microsoft:* Microsoft ha añadido preguntas basadas en simulaciones en muchos de sus exámenes. Para obtener la certificación de Arquitecto certificado de Microsoft los candidatos deben presentar una solución de arquitectura a un jurado, de la misma manera que el aspirante a un título de doctor presenta una tesis como culminación de sus estudios académicos. Para más información, visite el sitio <http://www.microsoft.com/learning>.

*Novell:* Para obtener las certificaciones de Profesional certificado en Linux (CLP) y de Ingeniero certificado en Linux (CLE) de Novell los candidatos deben aprobar un examen práctico — dos horas y media de examen en un entorno práctico y en condiciones reales. Para más información, visite el sitio <http://www.novell.com/training/certinfo>.

*Oracle:* La certificación de Master certificado 9i DBA (OCM) exige superar un examen intensivo y práctico de dos días de duración. Para más información, visite el sitio <http://www.education.oracle.com>.

*Red Hat:* Esta empresa es conocida desde hace tiempo por el nivel de dificultad de sus exámenes en laboratorio, necesarios para obtener la certificación de Ingeniero certificado de Red Hat (RHCE). Los candidatos deben superar un examen práctico en laboratorio que consta de dos partes y dura cinco horas y media. Para el certificado de Técnico certificado de Red Hat (RHCT) se debe superar un examen práctico en laboratorio de tres horas de duración. Los titulares de un RHCT pueden acceder a los certificados de Arquitecto Certificado de Red Hat (RHCA) o de Especialista en seguridad certificado de Red Hat (RHCSS); para obtenerlos deberán realizar varios exámenes prácticos previos de dos a ocho horas de duración. Para más información, visite el sitio <http://www.redhat.com/training>.

Fuente: Kellye Whitney en <http://www.certmag.com>.

## **5.3. Costa Rica: El caso de Componentes Intel y de Cisco Systems**<sup>7</sup>

### **5.3.1. Componentes Intel de Costa Rica**<sup>8</sup>

Intel Corporation inició sus actividades de ensamblaje y pruebas de microprocesadores (Pentium II y Celeron) en 1998 en Costa Rica con el nombre de «Componentes Intel de Costa Rica». En 2001, Intel amplió sus actividades en el país con la creación del Grupo Latinoamericano de Servicios de Ingeniería (LAES) para el que contrató a 28 ingenieros, la mayoría de ellos (dos tercios) costarricenses y el resto de otros países de América Latina como Colombia, El Salvador y la República Bolivariana de Venezuela. LAES ofrece servicios de investigación y desarrollo en tecnologías de vanguardia como el diseño de circuitos y de programas informáticos.

<sup>7</sup> Estudio monográfico realizado por R. Monge González y C. González Alvarado: *The role and impact of MNEs in Costa Rica on skills development and training: The case of Intel, Microsoft and Cisco Systems*, para el Programa de Empresas Multinacionales de la OIT (de próxima aparición en 2007).

<sup>8</sup> Los autores desean agradecer a Gabriela Llobet (Directora de Asuntos Públicos) y Mary Helen Bialas (Directora de Relaciones Académicas) por sus opiniones y por proporcionar la mayor parte del material presentado en esta sección.

---

Desde 2004, LAES se ha dividido en dos grupos de trabajo, ambos ubicados en Costa Rica: los Servicios de Diseño de América Latina (LADS) y los Servicios de Programas Informáticos de América Latina (LASS). El grupo LADS absorbió prácticamente al grupo inicial de ingenieros de LAES, y su trabajo se centra básicamente en los proyectos de vanguardia que se encuentran dos a tres años por delante de la actual tecnología. Desde entonces, el grupo ha duplicado su tamaño y diversificado su personal, que en la actualidad cuenta con ingenieros y técnicos a partes iguales. Desde junio de 2006, 60 ingenieros y técnicos de muy alto nivel trabajan en ese grupo<sup>9</sup>. El grupo LADS ha participado en el desarrollo de cinco microprocesadores, incluidos los recientemente comercializados «Core Duo™» y «Core Solo™».

El grupo LASS, por su parte, ofrece servicios a Intel Corporation de desarrollo de las aplicaciones informáticas que necesita. Su éxito se refleja en el aumento de sus actividades: sus necesidades en materia de personal pasaron de un grupo inicial de tres empleados a casi 100. Su área de trabajo es la creación de herramientas informáticas para la automatización de los procesos, la administración de bases de datos, la administración global y los servicios de apoyo al cliente, los servicios en aplicaciones web y otros tipos diferentes de proyectos de programas informáticos.

## Enseñanza primaria y secundaria

Para Intel, una mejor formación de los docentes permite ofrecer a los estudiantes las calificaciones que necesitan para hacer frente a las demandas actuales. Con el fin de mejorar la educación en materias como las ciencias, las matemáticas, la educación técnica y la informática, Intel invierte unos 300.000 dólares de los Estados Unidos aproximadamente por año en Costa Rica. Más de 9.500 docentes han recibido la certificación del curso de formación *Intel® Educar para el Futuro*.

## Otros programas

Cada año, Intel promueve mejoras en la calidad de la enseñanza de ciencias y matemáticas mediante el patrocinio de diversas actividades realizadas por la Fundación CIENTEC. Cerca de 500 docentes costarricenses participan cada año, e Intel ofrece becas a 25 de ellos para que participen en las conferencias que se celebran. Intel está patrocinando la creación de un manual de formación de «autoinstrucción» para docentes de las zonas rurales. Por ahora, han seguido esa formación más de un millar de docentes de escuelas primarias.

En junio de 2004, Intel Costa Rica invirtió 50.000 dólares de los Estados Unidos en crear un programa de formación para educadores de ciencias en escuelas secundarias. La formación de 40 horas está acreditada oficialmente por la administración pública y la Escuela de Educación de la Universidad de Costa Rica. Para finales de 2005, más de 1.200 docentes habían sido formados en el *Programa Estudiantes como Científicos*, cuyo objetivo es formar a 5.000 docentes para 2007.

## La enseñanza de las matemáticas en los institutos de enseñanza secundaria

En 2004, Intel inició un nuevo proyecto piloto para reforzar la enseñanza de las matemáticas en siete escuelas secundarias de Costa Rica. Con tal fin, donó cinco ordenadores portátiles a cada institución e introdujo una metodología de aprendizaje por proyecto y otras prácticas centradas en las necesidades de los estudiantes. En julio de 2005,

<sup>9</sup> Se entiende que técnico de muy alto nivel se refiere a graduados universitarios.

---

seis docentes recibieron una beca para seguir un curso especial de dos semanas de duración en Boston, experiencia que compartieron posteriormente con otros 240 profesores de matemáticas.

## Educación técnica

Durante 2004-2005, Intel donó equipo industrial al Departamento de Educación Técnica del Ministerio de Educación Pública por valor de más de 20 millones de dólares de los Estados Unidos para que se distribuyera entre diversas escuelas técnicas. Con ese equipo, los profesores y los estudiantes desarrollaron proyectos muy innovadores y, en 2004, se celebró una feria interinstitucional con más de 20 escuelas técnicas, en la que participaron 120 estudiantes de diferentes regiones, que presentaron los productos innovadores que habían creado con el equipo donado por Intel.

## Educación superior

A través de diferentes programas «activos» en la educación superior, Componentes Intel mantiene una relación académica estratégica con la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Intel colabora con ambas instituciones, proporcionando asesoramiento, apoyo y formación a profesores, con objeto de modernizar y actualizar los planes de estudio de las carreras de ingeniería eléctrica, electrónica, ciencias de materiales e ingeniería, física y matemáticas.

### **5.3.2. Políticas y prácticas para el desarrollo y la formación de calificaciones**

Uno de los rasgos del sistema de desarrollo y formación de las calificaciones de Componentes Intel de Costa Rica es el *aprendizaje permanente*. Este proceso consta de tres tipos de formación bien definidos, que cuentan con ciertas partes en común. El primero consiste en 40 horas de formación sobre los valores de Intel, más un *plan de formación en el empleo* elaborado por los empleados recientemente contratados junto con sus superiores. Esta formación puede realizarse a través de cursos, tareas específicas o incluso el traslado temporal de los empleados a otras fábricas de Intel fuera del país (durante dos años como máximo).

El segundo tipo de formación consiste en la *formación específica* ofrecida cuando los empleados cambian de puesto en la empresa o como parte de la formación continua que necesitan como resultado de los rápidos cambios tecnológicos que se producen en el sector de la electrónica a nivel mundial. Puede tratarse de tareas específicas o traslados temporales<sup>10</sup>. El tercer y último tipo de formación es el *plan de desarrollo individual* — instrumento que permite a los empleados elaborar y poner en práctica un plan de formación que les permita alcanzar sus objetivos en función de donde se vean a medio plazo dentro de la organización de la empresa.

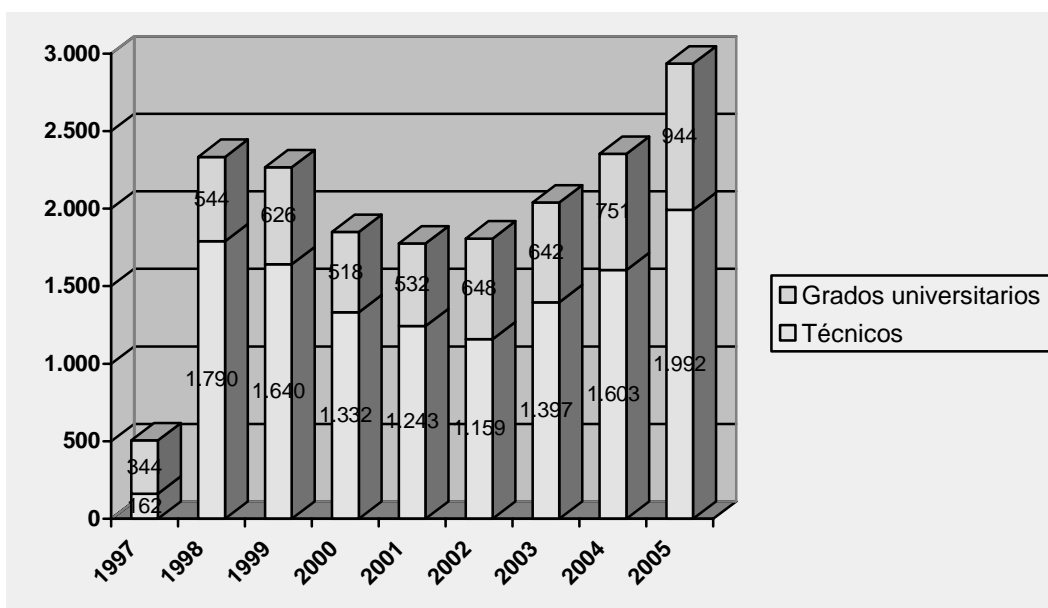
Para que los empleados puedan alcanzar sus objetivos propuestos en las diferentes categorías de programas de formación y desarrollo de las calificaciones, la empresa utiliza dos métodos: i) la formación en el empleo, y ii) la formación fuera del empleo. Para esta última, la política de Intel consiste en subvencionar hasta un 50 por ciento de las tasas universitarias, siempre que la materia esté relacionada con las actividades de la empresa. Para los cursos de idiomas, Intel abona la totalidad de la matrícula.

<sup>10</sup> Por ejemplo, en 2005, más de 270 ingenieros costarricenses fueron enviados a otras fábricas de Intel en el mundo para recibir formación y después regresaron a Costa Rica. Esta cifra representa más de una cuarta parte del número total de ingenieros contratados por Intel.

### 5.3.3. Repercusión de los programas de formación y desarrollo de las calificaciones en la economía

Debido al gran número de personal altamente calificado contratado por Intel en Costa Rica (gráfico 5.2) y a la formación recibida por sus empleados, las actividades de esta empresa han tenido una repercusión importante en la economía costarricense. Esta repercusión puede clasificarse en dos categorías: i) repercusión directa en el empleo y los salarios, y ii) repercusión indirecta.

Gráfico 5.2. Costa Rica: El empleo en Intel por años (2006: ≈ 3.600)



Fuente: Componentes Intel de Costa Rica.

#### Repercusión directa (empleo y salarios)

Gracias al apoyo proporcionado por Intel a los planes de estudio y los equipos docentes en las carreras de ingeniería del Instituto Tecnológico y la Universidad de Costa Rica, el número de estudiantes inscritos en esas carreras ha aumentado considerablemente de 577 en 1997 a 874 en 2000. Es más, mientras que en 1997 sólo se graduaron 60 ingenieros electrónicos, para 2005 la cifra había aumentado a más de 200. Dado que Intel absorbe sólo alrededor del 10 por ciento de los nuevos graduados por año, ha habido un aumento considerable del número de estos profesionales disponibles para otras EMN y para las empresas locales.

En cuanto a los salarios, en diciembre de 2005 el salario mensual promedio de los empleados de Intel ascendía a 836 dólares de los Estados Unidos, mientras que el promedio de los trabajadores del sector manufacturero era de 491 dólares.

#### Repercusión indirecta (efectos de propagación y efectos derivados)

El hecho de que la formación que reciben los empleados de Componentes Intel sea en cierto grado específica de la empresa, y de que ésta trate de mantener una tasa de rotación del personal relativamente baja, afianza la hipótesis de que sólo una parte de dicha formación puede estar disponible para el resto del país, si los empleados abandonan la

---

empresa y sólo cuando lo hacen. Ante la ausencia de datos empíricos, se procedió a entrevistar a 13 antiguos empleados de la empresa <sup>11</sup>.

Prácticamente todos los entrevistados poseían títulos universitarios y la mayoría de ellos trabajó para Intel durante más de un año. Todos estos antiguos empleados recibieron formación y desarrollaron sus calificaciones — la mayoría en Costa Rica (12), y un grupo importante en el extranjero (siete). Muchos de ellos obtuvieron empleos en otra empresa multinacional establecida en Costa Rica (nueve), pero no todos lo hicieron en el mismo sector de producción (cinco pasaron a ocupar un puesto en el mismo sector y cuatro en otro). Dos antiguos empleados señalaron que habían creado sus propios negocios después de dejar la empresa, uno de ellos inmediatamente después y el otro unos años más tarde. En los 13 casos, los antiguos empleados señalaron que la formación que habían recibido en Intel les había permitido mejorar sus resultados en sus nuevos empleos, y en ocho casos recibir salarios superiores.

#### **5.3.4. Cisco Systems** <sup>12</sup>

En 1996, Cisco Systems inició sus actividades en Costa Rica, con tan sólo dos empleados, con el nombre de *Cisco Sistemas de Redes S.A.* Uno de los empleados era un ingeniero en electrónica y el otro un ingeniero de sistemas. Actualmente, dicha oficina cuenta con 30 trabajadores, de los cuales 29 son profesionales y proceden de la zona donde realizan sus actividades. La oficina de Cisco en Costa Rica sirve de sede para América Central, el Caribe y el norte de Sudamérica. Sus áreas de actividad son las ventas, el apoyo técnico y la comercialización.

El primer laboratorio de empresa de la región de estas características se estableció en Costa Rica, donde proporciona acceso rápido a las más nuevas tecnologías disponibles en las redes de Internet. La inversión en este laboratorio alcanza casi 3 millones de dólares de los Estados Unidos y está orientada a los clientes, los canales y los estudiantes de toda América Central.

#### **Función en los programas educativos públicos y fondos especiales**

Desde que se estableciera en Costa Rica en 1999, el programa de Cisco (recuadro 5.2) se ha convertido en uno de los principales puntos de introducción a las tecnologías de la información en el país, haciendo posible que los estudiantes se incorporen en la plataforma de recursos humanos que necesita el país para ser más competitivo.

<sup>11</sup> Puesto que se desconoce el número de antiguos empleados de Intel en Costa Rica y que la muestra de los antiguos empleados entrevistados a efectos del presente estudio es muy pequeña, los resultados de este análisis deben considerarse únicamente como una indicación de los posibles efectos indirectos de la formación proporcionada por Intel a sus empleados sobre el resto de la economía costarricense.

<sup>12</sup> Cisco Systems, fundada en 1984 por un grupo de la Universidad de Stanford, es un fabricante estadounidense de equipo de telecomunicaciones que vende soporte lógico y físico. La empresa ha desarrollado tecnologías de red basadas en el Protocolo de Internet. Hasta la fecha, Cisco ha concedido más de 700.000 certificaciones.

En Costa Rica, Cisco ha donado el programa a 15 instituciones educativas públicas y privadas. Desde su puesta en marcha, han participado en este programa 6.834 estudiantes de Costa Rica; en la actualidad hay 1.656 inscritos en el curso de CCNP (profesional certificado de redes de Cisco), el curso de CCNA (asociado certificado de redes de Cisco), el curso básico sobre tecnología de la información y el curso de redes de seguridad y redes inalámbricas.

**Recuadro 5.2**  
**Cisco Networking Academy Programme**

El Cisco Networking Academy Programme (CNAP) — Programa académico de redes de Cisco — creado en 1997 es una iniciativa de formación global sin ánimo de lucro que proporciona a los estudiantes calificaciones centradas en la red. La principal característica del CNAP es su extensa red de participantes, que ha creado una sólida asociación público-privada. Hoy en día, el programa trabaja en asociación con los gobiernos de todo el mundo, las instituciones educativas, las empresas punteras de tecnología como Sun Microsystems, Adobe Systems, Panduit y Hewlett Packard, las industrias, las organizaciones internacionales (como el Banco Mundial o el PNUD), los sindicatos y las asociaciones sin ánimo de lucro.

En un principio, la iniciativa se creó para preparar a los estudiantes con miras a la obtención de certificaciones de Cisco como el CCNA (asociado certificado de redes de Cisco) y el CCNP (profesional certificado de redes de Cisco); no obstante, los contenidos se han modificado para introducir competencias más amplias en redes de TI, así como competencias no técnicas como la gestión de conflictos, el liderazgo y otras competencias necesarias para desempeñarse con éxito en el mundo del trabajo. El CNAP ofrece contenidos basados en la red, evaluaciones en línea, seguimiento de los resultados del estudiante, prácticas de laboratorio, formación y apoyo de instructores y preparación a las certificaciones normalizadas de la industria.

El programa no sólo sirve de preparación para las certificaciones en TI, también proporciona conocimientos y calificaciones básicos en estas tecnologías. Después de completar el programa, el estudiante recibe un certificado de asistencia, aunque éste no garantiza ninguna certificación Cisco u otra certificación en TI. El estudiante debe superar un examen que requiere extensos conocimientos prácticos. Por ejemplo, en academia asociada de Chile (INACAP) que imparte el programa, sólo unos pocos estudiantes, no más de diez, han obtenido una certificación Cisco, lo que representa menos del 1 por ciento de los estudiantes matriculados (Douglas, 2006). Por lo tanto, no se ha producido un aumento del número de personas certificadas a través de la formación en las instituciones educativas oficiales. Generalmente adquieren estas certificaciones los trabajadores que tienen acceso y utilizan necesariamente estos equipos cada día.

La iniciativa, que ha permitido a los estudiantes obtener conocimientos en TI, se lleva a cabo en los institutos, colegios y universidades, así como en las escuelas técnicas; las organizaciones de base comunitaria sin ánimo de lucro también pueden ejercer de academias. Además, se ha ampliado el programa a los países menos desarrollados, abordando así cuestiones de equidad, ya que permite el acceso a personas de bajos ingresos, a las mujeres y a las poblaciones indígenas.

Alcance del Programa Académico de Cisco:

- llevado a cabo en 151 países;
- impartido a más de 1,9 millones de estudiantes; actualmente están matriculados más de 400.000;
- impartido en nueve idiomas diferentes, y
- ofrecido en más de 10.000 academias en todo el mundo.

## Políticas en materia de formación y desarrollo de las calificaciones

Las políticas que emplea Cisco Systems para formar a sus empleados en Costa Rica no son muy diferentes de las utilizadas por Intel descritas precedentemente. En esta formación se siguen dos procedimientos: la formación mediante el aprendizaje electrónico y la formación de los recién contratados. En las áreas de la ingeniería y el comercio, la formación consiste en un aprendizaje permanente, debido a la naturaleza del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

---

Sus planes de formación consisten en formación en el empleo y fuera de él, y dependen de las orientaciones formuladas por la sede de Cisco. Cabe señalar que Cisco Systems se basa en la filosofía muy arraigada de que cada empleado busque su propio desarrollo, para el cual Cisco le proporcionará las herramientas que necesite. Se considera que es responsabilidad de cada empleado aprovechar las opciones que tiene a su disposición para formarse en cada área.

#### Repercusión de los programas de formación y desarrollo de las calificaciones en la economía

La participación de Cisco Systems en la mejora de ciertos programas educativos públicos, así como en la formación de sus propios empleados, ha tenido una importante repercusión en la economía de Costa Rica, ya que ha aumentando la disponibilidad de recursos humanos calificados.

#### Repercusión directa (empleo y salarios)

Dada la gran competencia por el desarrollo de los recursos humanos que existe en el mercado laboral de Costa Rica, los empleados de Cisco Systems disfrutaban de un nivel de ingresos superior a la media del país. Más aún, gracias al programa académico de Cisco, otros muchos trabajadores de Costa Rica se han beneficiado, ya que el país ha sabido atraer con bastante éxito a otras empresas multinacionales (EMN).

#### **5.3.5. Observaciones finales**

En Costa Rica, las dos EMN examinadas han apoyado el desarrollo de una fuerza laboral dinámica y altamente educada que ha desempeñado una función indispensable en el éxito del país por lo que respecta a atraer inversión extranjera directa (IED).

A pesar de que Costa Rica ha logrado atraer IED, todavía subsisten obstáculos importantes en materia de formación y desarrollo de calificaciones que han de superarse si Costa Rica quiere seguir atrayendo a las EMN. Es importante que se refuercen las relaciones entre las universidades y las empresas con objeto de: establecer prioridades sobre formación profesional, contribuir a definir las carreras que mejor respondan a la demanda del sector productivo, crear planes de estudios más dinámicos, desarrollar y poner en marcha programas de educación en línea, etc.

En relación con los esfuerzos realizados por las EMN del sector de la electrónica para apoyar los programas de formación públicos, así como para impartir su propia formación interna, Componentes Intel y Cisco Systems parecen haber aportado una contribución importante. Asimismo, estas empresas han tenido una importante repercusión directa en la economía en lo que respecta a la generación de empleo y a los salarios, así como una repercusión indirecta en forma de efectos de propagación y efectos derivados (especialmente en el caso de Intel).



## 5.4. Ejemplos de formación impartida por otras multinacionales

### Recuadro 5.3 Colaboración entre empresas afiliadas extranjeras y universidades locales: ejemplos seleccionados

*Microsoft Research Asia* se ha asociado con universidades y gobiernos de toda la región de Asia y el Pacífico para hacer avanzar la investigación innovadora, fomentar la educación y promover las ciencias y las ingenierías. Además, está colaborando con las universidades locales y las organizaciones pertinentes en cuatro ámbitos diferentes: la colaboración en materia de investigación, la innovación de los planes de estudios, el fomento del talento y el intercambio de conocimientos científicos.

En lo que respecta a la colaboración en materia de investigación ha establecido laboratorios de investigación conjunta en la Universidad de Tsinghua, la Universidad de Zhejiang, el Instituto de Tecnología de Harbin, la Universidad de Hong Kong de Ciencias y Tecnología, y la Universidad de Ciencia y Tecnología de China. Asimismo, se ocupa de la financiación de proyectos temáticos para contribuir a la investigación en áreas específicas.

*Intel* contaba a principios de 2005 con más de 250 proyectos de investigación patrocinados en diferentes universidades internacionales. Su programa de formación de docentes, iniciado en 2000, ha ofrecido formación a más de 2 millones de profesores en 30 países, y la empresa colabora con los ministerios de educación y otras entidades gubernamentales de algunos países para adaptar los planes de estudio.

*Seagate Technology* colaboró en Tailandia con la Universidad Khon Kaen para crear el Laboratorio Khon Kaen-Seagate de cooperación en materia de investigación destinado a I+D en tecnología de fabricación de cabezas de escritura. El Laboratorio recurre a tecnología a nivel de sistema y a un planteamiento de investigación en sistemas para ampliar los conocimientos teóricos y prácticos de los estudiantes. El Laboratorio será un recurso compartido tanto por el personal de Seagate como por los estudiantes de la Universidad Khon Kaen, que trabajarán juntos en los proyectos. La colaboración entre el sector industrial y las universidades ofrece la posibilidad de seguir desarrollando y de promover el crecimiento en el futuro de las industrias de unidades de disco duro y de otras industrias relacionadas en Tailandia.

En Brasil, la Universidad de Campinas de São Paulo colabora con una serie de empresas extranjeras en I+D. Se han celebrado más de 250 acuerdos de asociación con empresas privadas y 60 acuerdos con empresas públicas hasta la fecha en la Universidad. Entre las empresas extranjeras cabe destacar: *Ericsson*, para el desarrollo de tecnología en fibra óptica para amplificadores ópticos, y *Motorola*, para el desarrollo de capacidades profesionales en áreas relacionadas con la electrónica. En otros acuerdos participan empresas extranjeras como *Aventis*, *Bayer*, *Compaq*, *Hewlett-Packard*, *IBM*, *Monsanto*, *Novartis*, *Roche* y *Tetra Pak*. En Rabat (Marruecos), *STMicroelectronics* ha creado un centro de formación para docentes y estudiantes de las escuelas de ingeniería en el que se ofrece un programa que les permita contribuir en las actividades de innovación de la industria de los semiconductores.

Fuente: UNCTAD: *World Investment Report 2005*, recuadro VI.8, pág. 183, basado en información sobre las empresas.

### Recuadro 5.4 Red de I+D de Motorola

El fabricante de equipo de telecomunicaciones Motorola (Estados Unidos) es la decimonovena empresa del mundo que más invierte en I+D. Para finales de 2004, había puesto en marcha importantes centros de I+D (con más de 100 personas trabajando en I+D) en 19 países de todo el mundo: dos en América del Norte, seis en la Unión Europea, uno en Polonia, tres en otros países desarrollados, seis en países en desarrollo, entre ellos Brasil, China, República de Corea, India, Malasia y Singapur, y uno en la Federación de Rusia.

Los primeros centros de I+D se abrieron en el extranjero en 1950 en Canadá y el Reino Unido, a los que siguieron otros países de Europa en 1960. Motorola empezó a ocuparse de I+D en los países en desarrollo relativamente pronto y, por ejemplo, en 1970 ya contaba con centros en Singapur y Malasia. La mayoría de los centros de I+D se centran en el desarrollo de productos y no tanto en la investigación.

Esta última se realiza únicamente en cinco países: tres de ellos desarrollados (Estados Unidos, Reino Unido e Israel) y dos en desarrollo: India y China.

Las actividades de I+D de Motorola en China son un claro ejemplo de la interacción existente entre una empresa transnacional y una amplia estructura formada por una red mundial de centros de I+D y países donde realizar I+D, incluidas las unidades de I+D de las empresas y los gobiernos.

Motorola ha firmado también una serie de acuerdos de colaboración en materia de investigación con universidades locales, lo que también explica la amplia presencia de sus centros de I+D en el país.

En un principio, Motorola se centraba en la fabricación en China, donde a principios de 2000 aumentó sus actividades de I+D para estar más cerca del mercado local y ser más eficaz en función de los costos.

Fuente: UNCTAD: *World Investment Report 2005*, recuadro IV.6, pág. 143 (en inglés).

**Recuadro 5.5**  
**Centro de diseño y soporte lógico de STMicroelectronics en Rabat**

La presencia del séptimo mayor productor de semiconductores del mundo (49.000 empleados) en Marruecos se remonta a 1952. Las actividades en Marruecos se ampliaron en 1979 para desarrollar subsistemas y, de nuevo, en 1997 para crear un centro de vanguardia en las pruebas y el ensamblaje final.

En 2000, STMicroelectronics (registrado en los Países Bajos y con sede en Suiza) instaló parte de sus actividades de diseño en Marruecos. El Centro de diseño de Rabat forma parte de una red mundial de 16 centros avanzados de I+D y de 39 centros de diseño en Alemania, la República Checa, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Marruecos, Reino Unido y Túnez.

Dentro de esta red, la misión principal del Centro de Rabat es desarrollar productos SOC (sistemas sobre chip) para televisiones digitales, lectores de DVD y pantallas planas, junto con cámaras digitales de fotografía y vídeo. En el Centro de Rabat trabajan actualmente 170 personas, y está previsto que este número aumente a 700 para 2009.

Además, la empresa ha creado el primer centro de formación del país destinado a profesores y estudiantes de escuelas de ingeniería en el que se les ofrecen los contenidos necesarios que les permitan aportar valiosas contribuciones a las necesidades de innovación que tiene la industria de los semiconductores. En 2001, puso en marcha su primera actividad en cooperación con la Universidad Mohammed V-Agdal de Rabat, que incluye becas, un programa de intercambio y el patrocinio de cursos de microelectrónica. Asimismo, creó un centro de diseño en la Escuela Mohammadia de Ingenieros de la Universidad Mohammed V-Agdal.

STMicroelectronics eligió Marruecos como destino de su Centro de diseño por las siguientes razones: una infraestructura educativa y de comunicación favorable, la existencia de un abundante caudal de talento en ingeniería, la proximidad con Europa y unos costos competitivos. En concreto, se eligió Rabat porque en sus escuelas y universidades se forman ingenieros especializados en las industrias de la informática y en tecnologías de la información.

Fuente: UNCTAD: *World Investment Report 2005*, recuadro IV.10, pág. 147.

Cuadro 5.1. Vinculos entre educación, formación y globalización

Nivel de educación/ indicador de globalización	Educación primaria y secundaria	Educación profesional	Educación terciaria	Educación en el extranjero
Comercio (exportaciones)	<p>Fomento de calificaciones básicas que las empresas pueden desarrollar.</p> <p>Una buena educación es la base para el desarrollo de una mayor educación, la formación y el espíritu empresarial.</p>	<p>Promoción de las exportaciones vinculada a la educación y a unas exportaciones de mayor valor.</p> <p>Incentivos para aumentar la formación y seguir siendo competitivos (Tailandia).</p> <p>Dotes de comunicación y de liderazgo para participar en las cadenas mundiales de valor.</p>	<p>Promoción de las exportaciones vinculada a la educación.</p> <p>Se necesita un estímulo para que la educación se mueva en tándem con las oportunidades en materia de exportación (República de Corea).</p> <p>Cuanto más años de educación, más sofisticadas y diversificadas son las exportaciones.</p>	<p>Los países industrializados controlan la mayor parte del mercado, pero están surgiendo algunos países en desarrollo.</p>
Entrada de IED	<p>Fomento de calificaciones básicas que las empresas puedan desarrollar.</p> <p>Una enseñanza adecuada o por encima de la media atrae IED.</p>	<p>Participación del sector privado en la planificación del desarrollo de las calificaciones e inicio de interacciones público-privadas.</p> <p>Las EMN extranjeras pueden proporcionar más formación.</p> <p>Se necesitan calificaciones técnicas y de ingeniería para atraer IED.</p> <p>Escaso efecto en las operaciones de ensamblaje.</p>	<p>La existencia de graduados técnicos y de ingeniería facilita la IED en la manufactura (Costa Rica, Malasia, Singapur).</p>	<p>Los inversores extranjeros necesitan expatriados.</p>
Migración	<p>Las remesas del extranjero pueden fomentar o financiar la educación en el país de origen.</p> <p>La migración temporal puede cubrir lagunas y prevenir la fuga de talentos.</p> <p>La pérdida de capacidad docente empeora la calidad de la enseñanza.</p>	<p>Desarrollo de certificaciones de cursos de formación con objeto de garantizar el pleno reconocimiento de los diplomas y la experiencia.</p> <p>Los especialistas formados en TI son objeto de demanda en los países industrializados.</p>	<p>Pérdida de capacidad nacional como por ejemplo en la enseñanza.</p> <p>Fuerte repercusión en la emigración.</p>	<p>Desarrollo de un sistema universitario propio para retener a los estudiantes.</p> <p>Los estudiantes procedentes de países en desarrollo procuran estudiar en el extranjero, donde se quedan a trabajar.</p> <p>Las EMN emplean a extranjeros altamente calificados. ¿Regreso de la migración?</p>

Información basada en D.W. de Velde: *Globalisation and education: What do the trade, investment and migration literatures tell us?* Overseas Development Institute, documento de trabajo núm. 254 (Londres, agosto de 2005).

---

## 6. Cuestiones sociales y laborales emergentes que influyen en las condiciones de trabajo

### 6.1. Empleo

Las industrias mundiales de la electrónica y las telecomunicaciones experimentaron un período de rápido crecimiento hasta principios del año 2000, tras lo cual se produjo una desaceleración y luego una ligera recuperación (por lo menos durante 2006). Los efectos de estas fluctuaciones de la demanda en los fabricantes subcontratistas (o proveedores de EMS) fueron dobles. Por un lado, sufrieron la caída de la demanda final de principios del año 2000 tanto como los OEM<sup>1</sup>, pero, por otro, se beneficiaron de la tendencia creciente de las empresas OEM a subcontratar la producción, ya que adquirieron muchas instalaciones de las que éstas se despojaron. Al final, los niveles de empleo en Flextronics y Jabil Circuit aumentaron en más del doble entre 2000 y 2005, a pesar de que Flextronics despidió a aproximadamente 28.000 personas durante ese período.

La base de la actual reorientación estratégica de los OEM y de los proveedores de EMS reside en qué instalaciones adquirir y cuáles cerrar. Preguntas como dónde situó mi empresa en la cadena de valor añadido o qué actividad es esencial y cuál no lo es son ahora fundamentales no sólo para los OEM, sino también para los proveedores de EMS y las empresas ODM, ya que estos dos últimos tratan de aumentar la gama de servicios ofrecidos y de integrarse de forma más vertical.

En esta reorientación estratégica, el equilibrio geográfico de la producción y las ventas de las grandes empresas de EMS se ha desplazado de su región de origen (América del Norte) a Asia. Como es natural, el empleo ha ido de la mano y una proporción creciente de los puestos de trabajo en las EMS se encuentra ahora en Asia y en particular en China. Lo mismo ocurre con las empresas ODM.

En parte, este movimiento hacia Asia, donde los costos de la mano de obra son menores, es una consecuencia lógica de los intentos por reducir los costos, que se han convertido en una cuestión de suma importancia desde finales del siglo pasado. No obstante, también existen otras razones. En la región de Asia se encuentran algunos de los mercados más grandes y de más rápido crecimiento. Las OEM de productos de marca están construyendo cada vez más instalaciones de producción en la región, obligando a los proveedores de EMS a seguirles. La proporción de la región de Asia en materia de I+D está aumentando, y todas las ODM están ubicadas allí. Además, la región ofrece una fuerza laboral altamente calificada, educada y motivada a precios competitivos. Por tanto, como se ha comprobado en capítulos anteriores, suponer que únicamente se están desplazando a Asia los empleos simples que corresponden a tareas de montaje no es del todo exacto.

<sup>1</sup> La fuerza de trabajo de Lucent disminuyó de 106.000 personas a 40.000 entre 2000 y 2002 (J. Moules: «Lucent issues warning with hint at more job cuts», en *The Financial Times* (Londres), 14 de septiembre de 2002). En ese mismo período, Motorola redujo su plantilla en una tercera parte, o lo que es lo mismo unas 50.000 personas (C. Daniel «Motorola to make 7.000 more redundant», en *The Financial Times* (Londres), 28 de junio de 2002). En Alcatel, el número de personas empleadas disminuyó de 130.000 a 60.000 entre 2000 y 2003.

---

## 6.2. Flexibilidad y ritmo de producción

Las variaciones en la demanda global de los mercados finales y en el volumen de la producción de los proveedores de EMS son sólo una dimensión de las fluctuaciones de la demanda con que se enfrenta la industria. Los proveedores de EMS tienen muchas dificultades para prever el nivel de demanda. Los clientes son reacios a comprometerse a un calendario de producción a largo plazo, dificultando de esa forma la planificación de la producción y la obtención de una eficiencia máxima en la fabricación. Además, puede ocurrir que los pedidos anticipados de los clientes no se materialicen y los plazos de entrega se atrasen como resultado de los cambios en las necesidades operativas de los clientes.

Se están introduciendo productos nuevos a un ritmo muy rápido. Algunos de ellos pueden que no generen la demanda esperada. Otros pueden tener tal éxito de ventas que superen con creces todas las expectativas. En ambos casos, es de vital importancia que la producción pueda ajustarse rápidamente tanto en un sentido como en el otro. La generación de un producto se mide actualmente en semanas y meses en vez de en años, por lo cual la planificación de la producción es más importante incluso, pero también sumamente difícil.

Para los proveedores de EMS, la forma de hacer frente a la inestabilidad de la demanda (y de distribuir la producción entre sus diferentes instalaciones en todo el mundo) se ha convertido en un desafío de gestión clave. Por ello, es sumamente importante contar con la capacidad necesaria para ajustar la producción rápidamente a los cambios en la demanda.

Los trabajadores desempeñan una función clave en el ajuste tanto al alza como a la baja de los volúmenes de producción a través del trabajo por turnos, las horas irregulares, las horas extraordinarias y el recurso a personal temporal. Para facilitar la contratación y el despido de personal se utilizan contratos de corta duración. Las empresas de trabajo temporal proporcionan más del 50 por ciento de la fuerza laboral en los Estados Unidos y los fabricantes subcontratistas no son una excepción en ese sentido. Fuera de los Estados Unidos, los fabricantes subcontratistas también recurren cada vez con más frecuencia y en mayor medida a los contratos de corta duración y a las empresas de trabajo temporal.

## 6.3. Desinversiones

Los fabricantes subcontratistas desempeñan una función primordial en la reestructuración global de las industrias de la electrónica y las telecomunicaciones. Su actividad comenzó primero adquiriendo algunos de los componentes de la producción de las empresas electrónicas de América del Norte menos atractivos y que requieren un gran número de trabajadores. Después, internacionalizaron sus operaciones cuando se les invitó a adquirir algunas de las filiales de esas empresas en el extranjero, y posteriormente llegó la adquisición de las fábricas propiedad de las empresas de telecomunicaciones y electrónica de Europa.

Aunque la fabricación se consideró en su momento una actividad fundamental, los OEM prefieren ahora poseer el menor número posible de unidades de fabricación. Frente a las presiones sobre los precios, el costo del capital, la rapidez con que aumenta y disminuye la demanda y los problemas de logística e inventario asociados, los OEM decidieron que fuesen los fabricantes subcontratistas los que hicieran el trabajo por ellos.

Para los empleados afectados, las desinversiones a menudo son una sorpresa muy desagradable. De trabajar para uno de los empleadores más prestigiosos del país (IBM, Ericsson o Phillips), pasaron de pronto a tener que tratar con empleadores nuevos, desconocidos hasta entonces, que creían que podrían dirigir sus fábricas de forma más eficiente y lograr unos costos de base menores. En el proceso, a menudo se pusieron en duda los derechos de antigüedad y se revisaron las horas de trabajo, los acuerdos salariales y los planes de pensiones.

---

La repercusión real de estas medidas en los trabajadores es probable que dependa de cada caso y de la ubicación de las instalaciones. Por lo general, los derechos de antigüedad son importantes para los trabajadores de más edad, pero menos para los jóvenes. Cuando existe una amplia oferta de trabajos alternativos en el mercado laboral local, los trabajadores pueden mostrar su descontento abandonando la empresa sin que por ello sus ingresos sufran demasiado. Además, un porcentaje muy alto de los trabajadores de los talleres no ha sido contratado directamente por la empresa, sino a través de empresas de trabajo temporal. Por último, los cambios en las condiciones salariales y de trabajo también deben tener en cuenta los cambios que están sufriendo los competidores en el mercado laboral local. La presión sobre los trabajadores ha aumentado en todas partes.

Un ejemplo claro es la venta por parte de Siemens de su unidad de teléfonos móviles a BenQ de Taiwán, China. Menos de un año después de la venta, BenQ anunció en septiembre de 2006 que no iba a seguir manteniendo la unidad aquejada de problemas. Esto impulsó a la antigua empresa matriz a anunciar que sus ejecutivos renunciaban a un aumento de sueldo y que congelaba el pago de dividendos a los accionistas en un intento por apoyar a sus antiguos empleados inyectando capital adicional en la unidad con base en Munich. En un principio, Siemens había puesto a disposición de BenQ fondos, patentes e incluso su nombre con la esperanza de garantizar un futuro estable para dicha unidad <sup>2</sup>.

#### **6.4. Uniformización, comparación de costos y aplicación de prácticas óptimas mundiales**

Los fabricantes subcontratistas de los Estados Unidos tratan de lograr una uniformización mundial de los procesos de producción, una producción «justo a tiempo» globalizada, y la aplicación de las mejores prácticas en todas sus operaciones mundiales. Con docenas de fábricas en países de todos los continentes, a excepción de África, su meta estratégica es poder intercambiar rápidamente los procesos de fabricación entre las diferentes fábricas. De esta forma, se facilita la integración y coordinación del trabajo de estas fábricas en todo el mundo. Asimismo, se consigue que las prácticas de trabajo y las normas de fabricación sean más comparables (y por lo tanto aumenta la competencia entre las diferentes fábricas y los trabajadores empleados en ellas).

No obstante, la transferencia de las prácticas óptimas de una empresa a otra nunca se realiza al cien por cien <sup>3</sup>. Las tradiciones locales, la legislación laboral, las diferencias en las relaciones laborales y la densidad y fortaleza de los sindicatos, junto con la rigidez del mercado laboral, pueden dificultar la aplicación de las prácticas óptimas de la empresa <sup>4</sup>.

<sup>2</sup> «Siemens comes to aid of its ex-employees», en *International Herald Tribune*, 2 de octubre de 2006, <http://www.int.com/articles/2006/10/02/business/siemens.php>.

<sup>3</sup> En cierta forma, los métodos globales relativos a las «prácticas óptimas» de organización del trabajo funcionan como un molde. Entre los países existen enormes discrepancias en el grado de sofisticación de las relaciones laborales y en la forma en que los productores y proveedores actúan entre sí. Al aplicarse el molde a contextos diferentes, y a diferentes situaciones relativas a las relaciones laborales en particular, surgen incompatibilidades con las prácticas locales en vigor. En ese momento, quienes desean aplicar el molde hacen lo posible por asegurarse de que se ajuste. No obstante, esto puede ser más difícil de lo previsto (G. van Liemt: *Applying global best practice: Workers and the “new” measures of production organization* (OIT, Employment and Training Papers 15, Ginebra, 1998).

<sup>4</sup> Se remite al lector interesado a Lüthje y otros (*op. cit.*, 2002), quienes realizaron una investigación detallada sobre las diferencias y similitudes de las prácticas laborales en las fábricas de componentes electrónicos de Alemania y los Estados Unidos.

---

Los fabricantes subcontratistas han comprobado que resulta más fácil aplicar prácticas óptimas en establecimientos nuevos que en las fábricas adquiridas tras una desinversión. A los trabajadores de las fábricas adquiridas se les suele garantizar con frecuencia que en conjunto sus condiciones de trabajo no se deteriorarán después de la adquisición, en la práctica pueden aplicarse dos escalas salariales diferentes si se contrata a nuevos trabajadores en condiciones menos favorables<sup>5</sup>.

Los fabricantes subcontratistas de los Estados Unidos tienen interés en introducir mayor flexibilidad en las horas de trabajo y los salarios de sus fábricas europeas. Además, están dispuestos a introducir en las fábricas que han adquirido sistemas salariales variables, como el pago de primas correspondientes a un índice de satisfacción del cliente. En los Estados Unidos, las prestaciones por enfermedad son ahora menos generosas. En los países donde la «antigüedad» ha sido tradicionalmente un aspecto importante, la pérdida de los derechos de antigüedad puede tener serias consecuencias para los trabajadores de más edad. Los fabricantes subcontratistas consideran a todos los empleados de las fábricas adquiridas como personal nuevo. La pérdida de antigüedad que ello implica tiene repercusiones en las vacaciones (que son más generosas para los trabajadores con muchos años de trabajo en la empresa), así como en las decisiones relativas a las promociones, el tiempo de licencia, el trabajo en equipo y los despidos.

En los países donde los costos laborales son altos, no es nada raro que las fábricas adquiridas cierren sus puertas después de dos a cinco años, que es el período en el que el propietario anterior se ha comprometido a seguir abasteciéndose de algunos productos de la fábrica. Cuando esta demanda se acaba y no se encuentran otras fuentes alternativas (o bien porque una fábrica afiliada en otra parte produce a menor costo), el cierre puede ser inevitable. De hecho, entre 2000 y 2005, los fabricantes subcontratistas cerraron docenas de fábricas (principalmente en países donde los costos laborales son altos), despidiendo a muchos trabajadores. Cabe preguntarse si se podían haber evitado esos cierres o si las prestaciones por reducción de plantilla hubieran sido diferentes de haber permanecido los trabajadores con su antiguo empleador.

## **6.5. Otras cuestiones laborales y sociales emergentes**

Habida cuenta de que los obstáculos al acceso en el extremo inferior de la cadena de valor añadido son cada vez menores, la competencia entre los proveedores, especialmente en los países en desarrollo, se está intensificando. Ante esta situación, los proveedores pueden estar dispuestos a rebajar el nivel de las normas laborales y sociales, por ejemplo aumentando las horas de trabajo, para ser más competitivos.

A diferencia de la industria de los textiles y el vestido que ha sido objeto de escrutinio y, consecuentemente, se ha visto presionada para mejorar las condiciones de trabajo en los llamados «talleres de explotación» de los países en desarrollo, el sector de la electrónica se consideraba hasta ahora relativamente «sano» y, por consiguiente, no había sido objeto de crítica. Ahora bien, gran parte del proceso de fabricación general requiere escasa tecnología y mucha mano de obra, de manera que los retos son similares a los de los sectores del vestido y el calzado. Además, el sector de la electrónica utiliza productos químicos tóxicos en el proceso de fabricación, lo que puede tener una repercusión importante en la seguridad y la salud de los trabajadores y en el medio ambiente local. Desde hace poco la industria es cada vez más objeto de escrutinio. En este contexto, ha sido especialmente importante el informe de la Agencia Católica para el Desarrollo

<sup>5</sup> Posteriormente, a los trabajadores «antiguos» se les ofrece a menudo una «prima de tránsito» con el fin de volver a tener un conjunto unificado de condiciones de salario y trabajo.

---

(CAFOD) titulado «Limpie su computadora», que por primera vez ha destacado la ausencia de normas laborales y medioambientales en la industria, con indicación de ejemplos de China, México y Filipinas.

Los factores que repercuten en las cuestiones sociales y laborales del sector de la electrónica son tanto externos como internos a la cadena de valor global. Los factores externos vienen determinados por las tendencias financieras y comerciales globales, la política nacional y el marco regulador, especialmente en términos de legislación laboral e inspecciones del trabajo y reconocimiento de los sindicatos. Además, entre los factores externos que repercuten en las cuestiones laborales cabe señalar las características y la capacidad de la fuerza laboral local, por ejemplo, el capital humano, el nivel de las calificaciones y la fuerza de las redes sociales. Los factores internos que influyen en el sector de la electrónica, y en especial en la cadena de valor global de las computadoras personales, tienen que ver con las características de los productos y los procesos, por ejemplo, la alta tasa de innovación y de obsolescencia de los productos, el aumento de la competencia o la caída de los precios, así como con las prácticas de los compradores, como el suministro justo a tiempo, los pedidos variables, los calendarios estrictos de los pedidos o las nuevas demandas en términos de mayor calidad de los productos.

## **6.6. En el extremo superior de la cadena de valor: Las empresas de productos de marca**

Las empresas de productos de marca situadas en el extremo superior de la cadena de valor representan la mayor proporción de valor añadido en razón de sus derechos de propiedad respecto de las actividades más intangibles de la cadena de producción, como es el nombre mismo de la marca o su comercialización. Las cuestiones laborales y sociales que se plantean no afectan directamente a los empleados que realizan actividades en este segmento de la cadena de valor (ya que suelen disfrutar de condiciones mejores), sino más bien a los proveedores de los segmentos más bajos del valor añadido de la cadena de valor global que en su inmensa mayoría están ubicados en los países en desarrollo.

## **6.7. En el extremo inferior: Los subcontratistas tradicionales**

Los trabajadores que se encuentran en el extremo inferior de la cadena de suministro son los más desfavorecidos. Diversas organizaciones han señalado las siguientes cuestiones en el sector de la electrónica que merecen examinarse.

*Seguridad y salud:* La exposición a los productos químicos peligrosos es, por sí sola, el mayor riesgo para la salud de los trabajadores del sector de la electrónica. Aunque por el momento no existan estudios específicos sobre los efectos a largo plazo de la exposición de los trabajadores de estas industrias a tales productos químicos, se ha afirmado<sup>6</sup> que a los trabajadores casi nunca se les ofrece la protección y la formación adecuadas para evitar el contacto directo con sustancias peligrosas. Entre los posibles efectos para la salud humana cabe destacar la alta incidencia de abortos espontáneos, malformaciones congénitas, diferentes tipos de cáncer, problemas respiratorios, irritación y sarpullido de la piel, afecciones hepáticas y enfermedades profesionales como lesiones por esfuerzos

<sup>6</sup> I. Schipper y E. de Haan, *CSR Issues in the ICT Hardware Manufacturing Sector*, SOMO ICT Sector Report, Amsterdam, 2005, pág. 68; CAFOD, *Clean Up Your Computer: Working conditions in the electronics sector*, 2004, pág. 33; *The ICT Sector: The management of social and environmental issues in supply and disposal chains*, ISIS Asset Management plc, 2004, pág. 19, [http://www.e-innovation.org/stratinc/files/library/ict/30.ICT\\_issues.pdf](http://www.e-innovation.org/stratinc/files/library/ict/30.ICT_issues.pdf).



---

repetitivos, dolor de cuello y espalda, vista cansada, deficiencias auditivas y mareos, todos los cuales se intensifican con el aumento de las horas de trabajo. Los trabajadores que se ocupan de la fabricación de las placas de circuitos impresos son los que corren más riesgo de sufrir daños para la salud, debido a su contacto directo con productos químicos tóxicos.

*Salarios:* Según los estudios de caso realizados por la CAFOD en China y Filipinas, los salarios del sector de la electrónica son relativamente altos en comparación con los de otros sectores de fabricación. No obstante, la pregunta que cabe plantearse es si son adecuados <sup>7</sup>. En México, por ejemplo, se dice que los salarios a menudo son inferiores al salario mínimo legal. Por esa razón, muchos trabajadores están dispuestos a aceptar largas horas de trabajo para así poder ganar lo suficiente para cubrir sus gastos de subsistencia. La percepción de lo bajo de estos salarios ha dado lugar a que los medios de comunicación y la sociedad civil hablen de «talleres de explotación», aunque las empresas de marca generalmente no estén directamente implicadas en tales prácticas.

*Horas de trabajo:* Los productores de los países proveedores han adoptado el principio de la fabricación «justo a tiempo» (por ejemplo, en China, Filipinas o México), que puede requerir que se realicen muchas horas extraordinarias para cumplir los plazos de la exportación. Tales situaciones a menudo se describen como «casos de emergencia» y pueden provocar la cancelación de los días libres o el impago de horas extraordinarias. El número excesivo de horas extraordinarias puede ser contraproducente, ya que los trabajadores a menudo sufren fatiga, enfermedades profesionales y accidentes laborales.

*Igualdad:* La mayoría de las quejas por motivo de discriminación tienen que ver con el género y con el hecho de que las mujeres reciben una remuneración menor a la de los hombres y ocupan menos puestos de dirección. Se ha informado de muchos casos de discriminación por embarazo en México, donde por ejemplo se ha obligado a las mujeres a pasar exámenes médicos, incluida la prueba del embarazo, antes de ser empleadas oficialmente. Se ha afirmado que las prácticas de contratación que utilizan las agencias de colocación son discriminatorias, ya que, por ejemplo, niegan el empleo sobre la base de exámenes médicos y psicológicos. La CAFOD ha observado casos de discriminación contra homosexuales, embarazadas, o cualquier persona que tenga una relación personal con abogados y sindicatos, especialmente en México. Además, existe la discriminación por motivos relacionados con la edad, ya que es muy difícil ser empleado en el sector de la electrónica si se tiene más de 30 años.

*Libertad sindical y negociación colectiva:* La industria se ha caracterizado históricamente por un nivel muy bajo, o incluso inexistente, de sindicación. La prevalencia de las empresas de trabajo temporal reduce la capacidad de los trabajadores para organizarse, especialmente en las ZFI. En la industria de las TIC en Asia, muchos países han impuesto restricciones a los sindicatos en las ZFI. En China, por ejemplo, sólo existe un sindicato: la Federación de Sindicatos de China (ACFTU). La falta de organizaciones representativas impide que se celebre una negociación colectiva eficaz. Los obstáculos a la sindicación son muchos y variados. Por lo que respecta a la industria, estos obstáculos surgen debido a la preocupación de las empresas por reducir los costos y mantener una fuerza laboral flexible; los gobiernos, por su parte, a menudo consideran que los sindicatos son un obstáculo para la entrada de inversión extranjera directa y, por lo tanto, para el aumento del empleo. En algunos casos, estos obstáculos han llevado a los sindicatos a adoptar un enfoque de la representación en el sector de la electrónica basado en el diálogo.

En el próximo capítulo se examinan algunas respuestas de la industria a estas cuestiones.

<sup>7</sup> Schipper y de Haan, *op. cit.*, 2005, pág. 66; CAFOD, *op. cit.*, 2004, pág. 23.

---

## 7. Respuestas de la mano de obra y la industria

En respuesta a las preocupaciones que suscitan las cuestiones laborales y sociales en el sector de la fabricación de productos electrónicos de TI, muchas empresas multinacionales adoptaron programas de responsabilidad social de las empresas y algunas también participan en la actualidad en iniciativas voluntarias del sector. La fuerza laboral y la sociedad civil han constituido una red para tratar de mejorar las condiciones de trabajo en las cadenas de suministro mundiales. En la presente sección se examinan algunas de estas cuestiones <sup>1</sup>.

### 7.1. Responsabilidad social de las empresas

En los últimos años, los fabricantes de equipos originales y los fabricantes subcontratistas del sector de la fabricación de productos de TIC fueron objeto de campañas públicas para sensibilizar a los consumidores respecto de las condiciones de trabajo en las cadenas de suministro mundiales. En enero de 2004 la Agencia Católica para el Desarrollo (CAFOD), una ONG basada en el Reino Unido, publicó un informe titulado «Limplie su computadora» en el que se alegan violaciones de los derechos laborales en el sector de las TIC. El informe se basó en estudios de casos de subcontratistas en China, Filipinas y México y recibió una importante cobertura en los medios de comunicación. Fue seguido por otros informes como el que dedicó en 2006 el Centro de Reflexión y Acción Laboral (CEREAL) a las condiciones de trabajo en la industria electrónica en México. Recientemente, Apple fue objeto de publicidad negativa cuando el 11 de junio de 2006 el diario británico *Mail on Sunday* y la BBC hicieron un reportaje sobre los salarios bajos y el número excesivo de horas extraordinarias que practicaba la empresa subcontratista Foxconn en China, que fabrica los iPod de Apple.

Como respuesta a esta información, varias marcas conocidas adoptaron o intensificaron sus programas de responsabilidad social de las empresas y, en particular, adoptaron códigos de empresa para sus proveedores. Dell adoptó principios para los proveedores en febrero de 2004 e IBM adoptó principios de conducta para los proveedores en abril de 2004 y los revisó en julio de 2004.

La mayoría de las empresas del sector están aplicando sus códigos de conducta mediante un sistema que implica la autoevaluación de los proveedores de su cumplimiento con respecto al código de conducta y que forma parte de las estipulaciones del contrato. En algunos casos esto se complementa con auditorías sociales de los proveedores, a cargo de las propias marcas o de empresas privadas de auditoría, y con la exigencia de medidas correctivas en aquellas áreas en las que no hay conformidad con el código de conducta. Dell, por ejemplo, exige a sus proveedores que proporcionen pruebas documentadas de su comportamiento respecto de la aplicación de los «Principios para los proveedores» de Dell mediante un instrumento de autoevaluación <sup>2</sup>. Empresas tales como IBM y Motorola

<sup>1</sup> La presente sección es una contribución del Programa de Empresas Multinacionales (MULTI) de la OIT.

<sup>2</sup> Dell Sustainability Report, *Dell Fiscal Year 2006 in Review*, págs. 26-28.

---

indican que exigen correcciones inmediatas cuando se descubren casos de incumplimiento <sup>3</sup>.

Nokia exige que los proveedores definan un plan de medidas correctivas para las áreas en las que no haya conformidad y los auditores sociales nombrados por Nokia deben llevar un registro de los progresos alcanzados <sup>4</sup>. Sin embargo, Nokia ha señalado que las características del sector pueden plantear problemas para la aplicación y el cumplimiento del código. Por ejemplo, Nokia afirma que las partes de diseño especial y la propiedad intelectual constituyen un problema importante, ya que en este caso los compradores dependen más de los proveedores que, por ejemplo, en el sector de la confección. El mayor grado de dependencia hace que sean menos creíbles las amenazas de rescindir los contratos de los proveedores que no cumplan con el código, y que haya también una mayor resistencia por parte de los directivos que gestionan el aprovisionamiento en el terreno.

Muchas de estas empresas multinacionales también publican informes sobre la responsabilidad social de las empresas basados en la Iniciativa mundial de presentación de informes o en otras directrices.

En su informe *Global Citizenship Report*, de 2006, HP informó que los principales problemas que se plantean a la empresa son la falta de sensibilización en las fábricas respecto de las expectativas del código y el hecho de que en la actualidad sólo unos cuantos proveedores han integrado estos conceptos de manera suficiente en sus propios sistemas de gestión. Dado que el modelo de HP (véase el recuadro 7.1) se basa en un compromiso por parte del proveedor y no en un sistema de vigilancia o de supervisión independiente, un punto importante de su programa ha consistido en trabajar con proveedores para mejorar estos sistemas, con inclusión de la documentación (por ejemplo, fichas de pago que indican de manera precisa el sueldo y los cálculos de la remuneración), la disponibilidad de material destinado a los trabajadores en el que se destaquen los reglamentos y procedimientos para establecer una comunicación abierta entre los trabajadores y la dirección. HP trabaja actualmente en programas de formación para toda la industria destinados a los proveedores, los auditores, los trabajadores y los administradores de las compras, con objeto de mejorar los sistemas de recursos humanos y de integrar la aplicación del código en los sistemas de gestión.

<sup>3</sup> *IBM Innovations in Corporate Responsibility 2004-2005*, pág. 12; 2005 Motorola Corporate Citizenship Report, págs. 31-33.

<sup>4</sup> Informe de Nokia sobre la responsabilidad de la empresa, 2005, pág. 81.

**Recuadro 7.1**  
**Hewlett-Packard: Sistema de aplicación del código**

En 2002, HP formuló una política de responsabilidad social y medioambiental para sus cadenas de suministro (SER), que se ha aplicado a 450 proveedores de alta prioridad, que representan el 98 por ciento de los gastos de compra de HP. En octubre de 2005, revisó su código de conducta para ponerlo en conformidad con el Código de Conducta de la Industria Electrónica (EICC); sin embargo, por lo que se refiere a la libertad de asociación, HP ha complementado las disposiciones del EICC con disposiciones adicionales (véase: HP Supplier Code of Conduct, Labour, section 7: <http://www.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/pdf/supcode.pdf>).

El código de conducta de HP se aplica a través de un sistema de gestión que incluye una evaluación inicial de «riesgos» del proveedor, un programa de evaluación de la conformidad con el código de conducta, un proceso de validación y posiblemente una mejora de la capacidad.

**Sistema de gestión SER de la cadena de suministro de HP**

<b>Fase 1: Introducción</b>	<b>Fase 2: Evaluación</b>	<b>Fase 3: Validación</b>	<b>Fase 4: Mejora continua</b>
<p>HP lleva a cabo una evaluación preliminar de los riesgos de la base de suministro para determinar las prioridades.</p> <p>↓</p> <p>Los criterios de riesgo incluyen la ubicación geográfica, los procesos químicos o intensivos en trabajo, la duración de la relación del proveedor con HP y la adhesión al concepto de ciudadanía mundial.</p> <p>↓</p> <p>Los proveedores identificados como un riesgo potencial en materia de responsabilidad social y medioambiental reciben una presentación formal de los requisitos que aplica HP en este ámbito y se les pide que firmen un acuerdo de proveedores que incluye una cláusula de responsabilidad social y medioambiental.</p>	<p>El proveedor completa una autoevaluación semestral.</p> <p>↓</p> <p>HP examina la evaluación y formula observaciones que a menudo permiten entablar un diálogo amplio.</p> <p>↓</p> <p>Basándose en varios factores, HP determina si es prioritario efectuar una auditoría del proveedor sobre el terreno.</p>	<p>HP lleva a cabo auditorías en el terreno.</p> <p>↓</p> <p>Cuando las auditorías revelan que no hay conformidad con las disposiciones del código, HP colabora con el proveedor para establecer un plan de medidas correctivas.</p> <p>Como mínimo, el proveedor debe presentar un plan de mejoras y un calendario para completarlas.</p> <p>↓</p> <p>Una vez aplicadas, HP verifica que se hayan resuelto las cuestiones de no conformidad y sus causas.</p>	<p>HP ayuda a los proveedores a adquirir las calificaciones, las herramientas y los conocimientos técnicos necesarios para mejorar continuamente.</p> <p>Esto incluye educación y refuerzo de la capacidad.</p> <p>HP está trabajando con varias organizaciones para identificar los ámbitos más importantes con respecto a la educación.</p>

Fuente: <http://www.hp.com>.

## **7.2. Iniciativas voluntarias para la industria**

### **7.2.1. Iniciativa Mundial de Sustentabilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (GeSI)**

Para ayudar a facilitar la sostenibilidad del proceso de presentación de informes en el sector de las telecomunicaciones, en 2001 varias importantes empresas de telecomunicaciones/TIC con el apoyo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) lanzaron la Iniciativa Mundial de Sustentabilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (GeSI).

Recuadro 7.2  
Miembros de la GeSI

Alcatel	Lucent Technologies
Bell Canada	Microsoft
British Telecommunications plc	MM02
Carbon Disclosure Project	Motorola
Cisco Systems	Nokia (member of the supply chain working group)
Deutsche Telekom AG	Orange
Ericsson	Panasonic Mobile Communications
European Telecommunication Network	Sun Microsystems
Operators Association (ETNO)	Telefónica S.A.
France Telecom	US Telecom Association
Hewlett-Packard	Vodafone plc
Intel	

La GeSI ha establecido un grupo de trabajo que se ocupa de la cadena de suministro. Este grupo de trabajo explora distintas maneras en que las empresas del sector de las TIC pueden colaborar para administrar de manera más eficaz las cuestiones sociales y medioambientales en sus cadenas de suministro. En la fase inicial se ha centrado en armonizar los distintos códigos y políticas que ya utilizan las empresas afiliadas y en evitar duplicaciones y proliferaciones innecesarias. Al adherirse a los principios del desarrollo sostenible, los miembros de la GeSI contribuyen al Pacto Mundial de las Naciones Unidas <sup>5</sup>.

El grupo de trabajo de la GeSI ha preparado herramientas para evaluar los riesgos de los proveedores, con inclusión de un cuestionario electrónico de autoevaluación que les está destinado. Con él se busca familiarizar más a los proveedores con las cuestiones relativas a la responsabilidad social de las empresas, ayudarlos a evaluar en qué medida están en conformidad con el código, y ayudar a los miembros de la GeSI a determinar si hacen falta medidas de seguimiento. El grupo de trabajo GeSI/EICC también tiene la intención de desarrollar una metodología común de auditoría para los proveedores y las empresas participantes y de definir criterios para seleccionar auditores calificados y determinar cuándo se considera que un proveedor está en conformidad de manera aceptable con el EICC.

La GeSI ha organizado foros, reuniones de consulta con las partes interesadas y presentaciones con objeto de informarles acerca de los esfuerzos que realiza el grupo de trabajo sobre la cadena de suministro de la GeSI y acerca de las herramientas y prácticas

<sup>5</sup> El Pacto Mundial de la ONU se lanzó en 2000 como una red de organismos de las Naciones Unidas que se ocupan de cuestiones sociales y medioambientales, que constituyen un marco ideal para las cuestiones relacionadas con la responsabilidad social de las empresas. El Pacto Mundial pide a las empresas que hagan suyos, apoyen y lleven a la práctica, en sus ámbitos de influencia, un conjunto de valores fundamentales en las esferas de los derechos humanos, las condiciones de trabajo, el medio ambiente y la lucha contra la corrupción: i) las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos fundamentales internacionalmente reconocidos; ii) deben asegurarse de no ser cómplices en la vulneración de los derechos humanos; iii) las empresas deben apoyar la libertad de afiliación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva; iv) la eliminación de toda forma de trabajo forzoso o realizado bajo coacción; v) la erradicación del trabajo infantil; vi) la abolición de las prácticas de discriminación en el empleo y la ocupación; vii) las empresas deben mantener un enfoque preventivo orientado al desafío de la protección medioambiental; viii) adoptar iniciativas que promuevan una mayor responsabilidad ambiental; ix) favorecer el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas con el medio ambiente; x) las empresas deben luchar contra la corrupción en todas sus formas, incluidas la extorsión y el soborno. Véase: [www.unglobalcompact.org](http://www.unglobalcompact.org) [sitio consultado el 25 de octubre de 2006].

---

que la GeSI está desarrollando para aplicar las cuestiones de responsabilidad social de las empresas en las cadenas de suministro de los participantes.

En una reunión de las partes interesadas que organizó la GeSI conjuntamente con el grupo de trabajo para la aplicación del EICC en septiembre de 2006, se plantearon varias importantes cuestiones. Estas incluían la mejora de la credibilidad de la aplicación del código y de la metodología de auditoría mediante la participación de auditores externos, con inclusión de las opiniones de los trabajadores y la utilización de evaluaciones adicionales a partir de la base. También se planteó la cuestión de mejorar la transparencia y pasar del modelo basado en la vigilancia a otro basado en un compromiso por parte del proveedor y en la mejora de la capacidad de los trabajadores y de los administradores como parte de la fase de puesta en conformidad. Dado que sólo asistieron 7 de los 50 participantes invitados, la industria reconoció que su estrategia para fomentar la participación de las partes interesadas no ha sido suficientemente eficaz. Por lo tanto, la industria declaró que formulará una política clara para las partes interesadas en el futuro a fin de lograr la participación de un grupo proporcionalmente más representativo y para subsanar obstáculos de carácter práctico tales como los costos y las distancias.

### **7.2.2. La Iniciativa mundial de presentación de informes (GRI) y el suplemento para el sector de las telecomunicaciones**

La Iniciativa mundial de presentación de informes, que se estableció en 1997, es un proceso para múltiples partes interesadas y constituye una institución independiente cuya misión es desarrollar y divulgar guías para la elaboración de memorias de sostenibilidad aplicables en el plano mundial. La Iniciativa mundial de presentación de informes es un centro de colaboración del PNUMA. Estas guías voluntarias pueden ser utilizadas por organizaciones para presentar informes sobre las dimensiones económicas, medioambientales y sociales de sus actividades, productos y servicios<sup>6</sup>. Debido a la creciente necesidad de elaborar informes detallados, actualmente existen múltiples suplementos específicos para distintas industrias<sup>7</sup>.

Las iniciativas GRI y GeSI convocaron a una serie de cuatro reuniones de trabajo para distintas partes interesadas (con apoyo financiero de la Comisión Europea), lo cual condujo a la adopción en julio de 2003 de un suplemento para el sector de las telecomunicaciones destinado a los proveedores de servicios y a los fabricantes de equipo que se utilizará conjuntamente con la guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad, GRI 2002. Algunos de los indicadores son más aplicables a los fabricantes de equipo, mientras que otros son más pertinentes en el caso de los proveedores de servicios. Doce empresas de fabricación participaron en el proceso mediante entrevistas telefónicas o comentarios por escrito.

<sup>6</sup> La última versión G3 de la guía, adoptada el 5 de octubre de 2006, puede consultarse en <http://www.globalreporting.org>.

<sup>7</sup> La Iniciativa global de presentación de informes consta de suplementos sectoriales en el caso del automóvil, los servicios financieros, logística y transporte, minería y metales, organismos públicos, operadores de turismo y telecomunicaciones.

**Recuadro 7.3**  
**Iniciativa sobre modalidades de asociación en materia de teléfonos móviles (MPPI)**

Representantes de los principales fabricantes mundiales de teléfonos móviles — Alcatel, LG, Matsushita (Panasonic), Mitsubishi, Motorola, NEC, Nokia, Philips, Samsung, Sharp Telecommunications Europe, Siemens y Sony Ericsson — firmaron en diciembre de 2002 una declaración sobre las Modalidades de asociación sostenibles en materia de manejo ambientalmente racional de los teléfonos móviles que llegan al final de su vida útil, en la sexta reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea. Tres operadores de telecomunicaciones (Bell Canada, France Telecom/Orange y Vodafone) firmaron la declaración en diciembre de 2004. Todos acordaron trabajar con la Secretaría del Convenio de Basilea y se sumaron a las Partes y a los signatarios del Convenio para desarrollar y aplicar actividades en el marco de la MPPI. El objetivo global de la MPPI consiste en promover los objetivos del Convenio de Basilea en el ámbito de una gestión acertada desde el punto de vista medioambiental del final del ciclo de vida útil de los teléfonos móviles.

En particular, se debería:

- lograr una mejor gestión del producto;
- influir en el comportamiento del consumidor para que actúe de manera más respetuosa del medio ambiente;
- promover las mejores opciones de reutilización, reacondicionamiento/recuperación/reciclado/eliminación;
- movilizar apoyos políticos e institucionales para aplicar una gestión ecológicamente racional.

Fuente: <http://www.basel.int>.

### **7.2.3. El Código de Conducta para la Industria Electrónica (EICC)**

La industria electrónica (es decir, los fabricantes de equipos originales (OEM) y los proveedores de servicios de fabricación de sistemas electrónicos (EMS)), preocupada por la proliferación de códigos en este sector y por las deficiencias que se observan debido a la existencia de diferentes sistemas para su aplicación, lanzó en octubre de 2004 una iniciativa privada para la industria y adoptó otro código para todo el sector, el Código de Conducta para la Industria Electrónica (EICC) <sup>8</sup>.

**Recuadro 7.4**  
**Miembros del EICC**

Adobe	Seros
Apple	Celestica
Cisco Systems	Flextronics
Dell	Foxconn
Hewlett-Packard	Jabil Circuit
IBM	Quanta Computers
Intel	Sanmina-SCI
Lenovo	Seagate
Microsoft	Solelectron
Philips	STMicroelectronics
Sony	

El EICC «describe las normas para garantizar que las condiciones laborales de la cadena de suministro de la industria electrónica sean seguras, que los trabajadores reciban un trato respetuoso y digno y que los procesos industriales protejan el medio ambiente». Como mínimo, las multinacionales que lo adoptan deben aplicar el Código a sus proveedores de primer nivel.

<sup>8</sup> Disponible en: <http://www.eicc.info/EICCversion2.0-Oct.10,2005.pdf>.

---

El Código actual se divide en cinco secciones, que tratan sobre el trabajo, la salud y la seguridad, las condiciones medioambientales, los sistemas de gestión y la ética empresarial. En la sección sobre el trabajo, el EICC abarca las siguientes áreas:

- 1) Libre elección del empleo, prohibición del trabajo obligatorio, en servidumbre o de cumplimiento forzoso, o del trabajo penitenciario involuntario.
- 2) Evitar la mano de obra infantil en cualquier etapa de los procesos de fabricación. La definición del término «infantil» hace referencia a cualquier persona empleada menor de 15 años (o 14, si las leyes del país así lo permiten) o menor de la edad requerida para finalizar la educación obligatoria o para acceder al empleo en el país.
- 3) La semana laboral no debe superar las 60 horas semanales, incluidas las horas extraordinarias, salvo en casos de urgencia o excepción. Los trabajadores deben contar con por lo menos un día libre por cada siete días de trabajo.
- 4) Salarios y beneficios: la remuneración de los trabajadores debe tener en cuenta el salario mínimo, las horas extraordinarias y las disposiciones establecidas por la legislación nacional.
- 5) Está prohibido el trato inhumano, con inclusión del acoso y del abuso sexual, los castigos corporales, la coacción y el abuso verbal.
- 6) Debe aplicarse una política de no discriminación y no debe aplicarse ningún tipo de discriminación. Los trabajadores o los candidatos al empleo no deben ser sometidos a exámenes médicos que puedan utilizarse en forma discriminatoria.
- 7) Libertad de asociación: los trabajadores tienen derecho a asociarse libremente, a afiliarse o no a sindicatos, solicitar representación y participar en comisiones de trabajadores.

Los sindicatos y la sociedad civil han criticado el EICC por no estar en conformidad con las normas internacionales del trabajo, en particular con las normas fundamentales del trabajo de la OIT. No se menciona la promoción del reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva y el texto actual de la cláusula sobre la libertad de asociación es limitado. Si bien se ha vuelto una práctica común especificar en estos códigos que las horas extraordinarias deberían ser de carácter voluntario y ser remuneradas a una tarifa más alta, en el Código EICC no se aborda esta cuestión<sup>9</sup>. Los sindicatos en particular deploran el hecho de no haber tenido participación en el proceso de redacción del Código.

## Aplicación del Código

El Comité Directivo del EICC estableció un grupo de trabajo para la aplicación del EICC en febrero de 2005 a fin de proporcionar asistencia a las empresas participantes en relación con la aplicación del Código, incluida la elaboración de herramientas a tales efectos, y de establecer foros de diálogo para las partes interesadas.

El grupo de trabajo para la aplicación del EICC está elaborando herramientas para ayudar a las empresas afiliadas en la aplicación del Código. Esto incluye:

- una herramienta de evaluación del riesgo para identificar las áreas con mayores necesidades en su base de suministro;

<sup>9</sup> Schipper y de Haan, *op. cit.*, pág. 80.



- 
- un cuestionario de autoevaluación y un instrumento web para acopiar información y evaluar el cumplimiento por parte de los proveedores;
  - un enfoque común para las auditorías, que incluye orientación para los auditores, listas de referencia para las auditorías en el terreno, formularios de informe para las auditorías, directrices para la preparación de los proveedores, y la identificación y selección de auditores calificados;
  - programas de refuerzo de la capacidad, formación y sensibilización para los proveedores y los auditores;
  - un marco común para la presentación de informes que permita contrastar con el EICC el desempeño de la cadena de suministro respecto de las cuestiones sociales y medioambientales.

En el EICC se prevé acreditar a auditores externos identificados por el grupo de trabajo para la aplicación y la posibilidad de un intercambio de los resultados de las auditorías entre las empresas. Hasta el momento, los sindicatos no han participado en la evaluación del cumplimiento por las empresas del EICC o de los códigos de conducta, pertinentes. Algunos sostienen que los trabajadores reciben instrucciones para cumplir los códigos únicamente durante el período en el que se realizan las auditorías<sup>10</sup>.

El EICC indica que no busca excluir a los proveedores que no estén en conformidad con los elementos del código común, sino más bien introducir un mecanismo que permita una mejora continua de los programas y del desempeño de los proveedores. Las empresas adheridas al EICC no están obligadas a aplicar las disposiciones del EICC sobre la conformidad de los proveedores; estas disposiciones se citan más bien como modelo para las políticas y programas.

#### Consulta de las partes interesadas

La versión inicial del código recibió fuertes críticas debido a que las partes interesadas no tuvieron participación en su preparación y tampoco fueron consultadas. En respuesta a estas críticas, el EICC celebró consultas en octubre de 2005 con múltiples partes interesadas de la sociedad civil y de la industria y procedió a revisar el código. La mano de obra sindicada no fue consultada durante este proceso. En octubre de 2005 se difundió una segunda versión del código.

Se ha constituido un equipo para la revisión del código encargado de examinar todas las observaciones recibidas durante el año y de determinar qué revisiones son viables y qué puede incorporarse en las herramientas de aplicación.

#### **7.2.4. Participación en iniciativas voluntarias sectoriales**

Los códigos de conducta del EICC y de la GeSI, y las disposiciones para la elaboración de memorias previstas en el suplemento del sector de las telecomunicaciones de la GRI pueden imponer requisitos divergentes o dar lugar a una duplicación de esfuerzos por parte de las empresas de la cadena de suministro, las cuales pueden ser proveedoras de empresas que son miembros tanto de iniciativas sectoriales como de la iniciativa GRI. A fin de tratar de aliviar la situación, el grupo de trabajo para la aplicación del EICC

<sup>10</sup> CEREAL computer conditions update report 2006. Disponible en: <http://www.cafod.org.uk/var/storage/original/application/0788568b70a3b716f223722ad2729a0c.pdf>, pág. 49 [sitio consultado el 25 de octubre de 2006].

estableció una alianza con el grupo de trabajo sobre la cadena de suministro de la GeSI en 2005, para colaborar en la elaboración de métodos comunes para aplicar los diversos códigos de conducta en la cadena de suministro.

El cuadro 7.1 proporciona una visión general de las empresas multinacionales punteras y de las diferentes iniciativas privadas voluntarias a las que se adhieren.

**Cuadro 7.1 Panorama general de las políticas, la asociación con iniciativas de la industria y las prácticas en materia de presentación de informes de empresas punteras del sector de la electrónica, fabricantes subcontratistas y empresas punteras del sector de las TIC**

	Código de Conducta	Miembro del EICC	Miembro de la GeSI	Informe en materia de responsabilidad social de las empresas	Directrices de la GRI
<b>Empresas punteras del sector de la electrónica</b>					
Adobe	EICC	X		Informe anual de la comunidad (2006)	
Acer				Informe de la empresa sobre el medio ambiente	
Apple	Código de Conducta para los proveedores (2005)	X			
Cisco Systems	Código de Conducta para los proveedores	X	X	2005	Indice del contenido de la GRI
Dell	Principios para los proveedores	X		2006	Indice del contenido de la GRI
Hewlett-Packard	Código de Conducta (2002)	X	X	2006	De conformidad con la GRI
IBM	Principios de conducta para los proveedores (2004)	X		Innovaciones en materia de responsabilidad de las empresas (2004-2005)	Referencia a la GRI
Intel	Principios comerciales de las empresas	X	X	2006	De conformidad con la GRI
Lenovo	EICC	X			
Microsoft	Normas de conducta empresarial	X	X	2005	Indice del contenido de la GRI
Philips	Declaración del Código de Conducta	X		2006	Indice del contenido de la GRI
Sony	Código de Conducta para los proveedores (2005)	X		2006	Referencia a la GRI
Toshiba	Normas de conducta			2006	Indice del contenido de la GRI
Xerox	Código de Conducta	X		2005	Indice del contenido de la GRI

	Código de Conducta	Miembro del EICC	Miembro de la GeSI	Informe en materia de responsabilidad social de las empresas	Directrices de la GRI
<b>Fabricantes subcontratistas</b>					
Flextronics	EICC	X			
Foxconn	EICC	X			
Jabil Circuit	Código de Etica	X			
Celestica	Política de gobernanza de la conducta de las empresas	X		X	
Quanta Computers	EICC	X			
Sanmina-SCI	EICC	X			
Seagate	EICC	X		2006	
Solectron	EICC	X		X	
STMicroelectronics	Código de Conducta	X		2006	De conformidad con la GRI
<b>Empresas punteras del sector de las TIC</b>					
Ericsson	Sí		X	2006	Indice del contenido de la GRI
Siemens	Etica empresarial y política de conducta			2006	Indice del contenido de la GRI
Motorola	Código de Conducta empresarial		X	2006	Indice del contenido de la GRI
Nokia	Sí		Miembro del Grupo de Trabajo de la cadena de proveedores	2006	Indice del contenido de la GRI
Samsung	Código de Conducta mundial	X	No	2006	Indice del contenido de la GRI

### 7.3. Respuesta de los trabajadores y la sociedad civil: La red de ONG y sindicatos

En agosto de 2006 se formalizó una amplia alianza de organizaciones de la sociedad civil y sindicatos que habían estado actuando para poner de relieve las cuestiones laborales y sociales que se plantean en las cadenas de suministro mundiales. Esta red, que se ha llamado de manera provisional Red Electrónica Internacional, busca reforzar y estimular las actividades que realizan las organizaciones de la sociedad civil y los sindicatos de todo el mundo para mejorar los derechos humanos y las condiciones medioambientales en la industria electrónica, así como para mejorar las políticas y las prácticas de las empresas y los gobiernos en la industria electrónica sobre la base de demandas comunes. También se centra en vincular las actividades locales con iniciativas mundiales y los derechos humanos con iniciativas relacionadas con el medio ambiente.

Entre los miembros de la red figuran la Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Metalúrgicas (FITIM), las Federaciones Sindicales Internacionales, que también representan a los trabajadores del sector de la electrónica, Bread for All (Suiza) y la ONG británica denominada Agencia Católica para el Desarrollo (CAFOD).

---

Esta red dispone de un comité de dirección compuesto por ocho miembros: la CAFOD, el Centro de Reflexión y Acción Laboral (CEREAL), el Interfaith Center on Corporate Responsibility (Centro Interconfesional sobre la Responsabilidad de las Empresas (ICCR)), la FITIM, Students and Scholars Against Corporate Misbehavior (estudiantes y docentes contra la mala conducta de las empresas) (SACOM), el Centro de Investigaciones sobre Empresas Multinacionales (SOMO), Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC) y Transnational Information Exchange-Asia (TIE-Asia), que tienen la responsabilidad final del contenido de la red. Se incorporarán asimismo una ONG y un sindicato de un país en desarrollo, de modo que el número de miembros ascenderá a diez.

El objetivo principal de la red consiste en mejorar el respeto de los derechos humanos (con inclusión de los derechos laborales) y la producción sostenible (desde el punto de vista ecológico) en la industria electrónica. Estos objetivos se consideran a través de cinco series de actividades:

- consolidación de la red internacional mediante una mejor comunicación y la celebración de mesas redondas para establecer una red mundial;
- intercambio de información pertinente sobre cuestiones relativas a la industria electrónica en el marco de la red;
- facilitación de actividades de los participantes en la red;
- inicio de actividades donde sea pertinente, y
- refuerzo de la capacidad de las organizaciones locales.

---

## 8. Resumen y puntos propuestos para la discusión

El presente informe se ocupa de un determinado segmento de la industria de la TI — el de la fabricación de componentes y productos electrónicos — denominado en una ocasión por la OMC como «el material que alimenta la revolución de la TI». Los cálculos realizados para la base de datos *SECTORSource* de la OIT indican que se trata de una industria que proporcionaba empleo directamente a unos 18 millones de personas en 2004, cifra que habrá aumentado con toda seguridad. Si se tomaran en consideración la investigación y el desarrollo, la elaboración de programas informáticos, la programación, las ventas, la mercadotecnia, las reparaciones y la eliminación de desechos, esta cifra sería sin lugar a dudas mucho más elevada. A pesar de las pérdidas de puestos de trabajo, los Estados Unidos y el Japón siguen siendo actores principales. No obstante, como ocurre en la casi totalidad de las demás industrias, China se ha situado al frente de la clasificación en un período de tiempo relativamente corto, tanto en términos de empleo (6,3 millones de trabajadores en 2005) como en términos de exportaciones. Sin embargo, todo este crecimiento se debió principalmente a las inversiones de las multinacionales extranjeras. También se observa la incorporación de actores relativamente nuevos, tales como Filipinas, India, Indonesia, Irlanda, Malasia y Tailandia, además de algunos países de Europa Central y Oriental, con inclusión de la República Checa, Eslovaquia, Hungría y Polonia. En América Central, sólo parecen estar participando Costa Rica y México. La mayor parte de África y de Sudamérica están ausentes del sector de fabricación en la industria de la TI. Muchas de las plantas de fabricación de componentes o de ensamblado de TI en los países en desarrollo se ubican en las zonas francas industriales (ZFI).

Desde 1996, las exportaciones de bienes de TIC se han duplicado, y han crecido a un ritmo mayor que las exportaciones de mercancías en general. Entre 1996 y 2003, las exportaciones de mercancías aumentaron un 60 por ciento, mientras que las exportaciones de bienes de TIC aumentaron un 100 por cien. En 2003, las exportaciones de bienes de TIC superaron los 1,1 billones de dólares de los Estados Unidos, lo cual representaba un 15 por ciento de las exportaciones mundiales de mercancías. En consecuencia, el valor del comercio internacional de bienes de TIC superó el valor combinado del comercio internacional en los sectores de la agricultura, los textiles y el vestido.

El comercio de bienes de TIC sigue presentando un alto grado de concentración. Los diez principales exportadores representan por sí solos el 72 por ciento de las exportaciones mundiales de TIC. La concentración resulta aún más acusada en los países en desarrollo: en efecto, los diez principales exportadores de los países en desarrollo representan más del 98 por ciento de todas las exportaciones de los países en desarrollo.

Numerosos circuitos integrados, semiconductores, teléfonos celulares, televisores de pantalla plana, lectores de CD, lectores portátiles de medios, tarjetas de memoria flash, y productos similares, o cuando menos sus elementos básicos, se fabrican en Asia. Por ejemplo, los productos electrónicos representaban el 70 por ciento de las exportaciones de mercancías de Filipinas (de los cuales un 70 por ciento eran semiconductores). Estadísticas recientes de la UNCTAD muestran que cerca del 50 por ciento de todas las exportaciones de productos electrónicos proceden de países en desarrollo, todos ellos asiáticos con la excepción de México (que es el principal exportador mundial de televisores).

Aunque los Estados Unidos y el Japón siguen figurando entre los principales exportadores, China ya se vio catapultada al segundo lugar en 2003, con una tasa de crecimiento del 55 por ciento (2002-2003), y en 2004 ya era la principal exportadora mundial de bienes electrónicos. Entre los principales países en desarrollo que son exportadores figuran China, Hong Kong (China), Taiwán (China), República de Corea, Filipinas, Indonesia, Malasia, México, Singapur y Tailandia, y todos juntos representan casi la mitad de las exportaciones mundiales de productos de TI. Según la OMC, muchas

de estas exportaciones se originan en zonas francas industriales o pasan por ellas. Los actores europeos incluyen a Alemania, Austria, Bélgica, España, Finlandia, Francia, Hungría, Irlanda, Italia, Países Bajos, Reino Unido y Suecia y, todos juntos, representan la cuarta parte de las exportaciones mundiales.

Recientemente, se ha producido una pequeña revolución industrial, cuando los proveedores o fabricantes subcontratistas asiáticos comenzaron a adquirir empresas de marca a las que hasta entonces aprovisionaban. A continuación se facilitan detalles relativos a dichas adquisiciones.

Comprador	Objetivo	Fecha
Lenovo Group (China)	División PC de IBM (Estados Unidos)	Diciembre de 2004
BenQ (Taiwán)	Unidad de teléfonos celulares de Siemens (Alemania)	Noviembre de 2005
TPV (Taiwán)	Pantallas de computadora y televisores de pantalla plana básicos de Philips (Países Bajos)	Diciembre de 2004
Videocon (India)	Unidad de tubos de televisión de Thomson (Francia)	Octubre de 2005
	Productos electrónicos de consumo de Thomson (Francia – en venta)	
TCL Int. Holding (China)	Thomson TV (Francia)	Diciembre de 2003

En el capítulo 2 del presente informe también se discutió acerca de la manera en que un grupo de fabricantes subcontratistas que eran en gran medida anónimos — y que aprovisionaban a las grandes empresas de marca del sector — fueron evolucionando hasta convertirse en proveedores de servicios de fabricación de productos electrónicos (EMS), al profundizar y ampliar la gama de servicios que ofrecían y al diversificarse en mercados distintos de los de la informática y las telecomunicaciones. Los fabricantes de diseños originales (ODM) ocupan otro nicho dentro del ciclo de desarrollo del producto, función que también pueden cumplir algunos proveedores de EMS. Estos nombres resultan poco familiares para el público en general, pero son ellos, colectivamente, quienes se aseguran de que se conciben, fabriquen y entreguen a los consumidores de todo el mundo computadoras personales, teléfonos celulares, encaminadores (*routers*), consolas de juego manuales, y toda una gama de materiales electrónicos y de telecomunicaciones. Resulta difícil establecer con precisión el momento en que los fabricantes subcontratistas se convirtieron en proveedores de EMS, tanto más cuanto que algunos iniciaron esta evolución antes que otros. Ocasionalmente, algunos fabricantes subcontratistas o proveedores de EMS tales como Acer o BenQ aparecen como fabricantes de marca (OBM), si bien son pocos los que dan este paso porque ello entraña un riesgo al no disponerse ya de pedidos garantizados y tener que competir con los fabricantes de equipos originales (OEM) que dominan el mercado.

Aún así, el peso creciente de los proveedores de EMS en la producción y el empleo del sector de los productos electrónicos, y el papel que han desempeñado en el traslado de la producción hacia Asia y otras localidades de menor costo, hacen que el estudio de sus estrategias revista importancia para los responsables de las políticas de innovación, industrial y de industrialización. En este informe, se consideró a los «seis grandes» proveedores de EMS como un grupo bastante homogéneo. Las limitaciones de tiempo y de recursos no permitieron que se abordara la cuestión de las diferencias entre sus respectivas estrategias ni los distintos caminos que tomaron para alcanzar a menudo el mismo objetivo ni tampoco los motivos por los cuales unos tuvieron más éxito que otros. Trabajan con márgenes reducidos. Algunos no resultan en absoluto rentables. Un crecimiento rápido no garantiza un alto nivel de beneficios. Y aún así, tienen muchas cosas en común. Por

---

ejemplo, crecieron con extraordinaria rapidez en el decenio de 1990, pero con un ritmo menor desde comienzos de los años 2000. Crecieron porque los propietarios de los nombres de marca decidieron aumentar tanto el grado de externalización como la gama de actividades que hasta entonces se encargaban de realizar directamente. Los proveedores de EMS ampliaron su presencia geográfica; dejaron de desarrollar sus actividades exclusivamente en Norteamérica para convertirse en verdaderos actores mundiales, y pasaron a desarrollar su actividad en todos los continentes excepto en África (si bien la presencia de los mismos en Japón es marginal, ya que se trata en gran medida de la cuna de los OEM).

La consolidación es un factor clave de la creciente concentración en el sector de los EMS. Esta consolidación se explica en parte por el deseo de los propietarios de marca o fabricantes de equipos originales de tratar principal o exclusivamente con grandes actores presentes en todo el mundo. La presencia mundial se ha convertido en una ventaja competitiva clave a los ojos de los proveedores de EMS, ya que permite a los OEM lanzar simultáneamente el mismo producto en distintas partes del mundo.

El sector de fabricación de componentes de TI también se caracteriza por una tasa relativamente elevada de participación de la mujer. En promedio, la mujer representa cerca del 38 por ciento del empleo en la industria de productos electrónicos, con proporciones que oscilan entre el 87 por ciento y el 5 por ciento. Entre las economías más desarrolladas, la tasa de participación de la mujer en el empleo tiende a situarse entre el 25 y el 35 por ciento (aunque es ligeramente más elevada en Europa Central y Oriental), mientras que en las economías en desarrollo de Asia, su proporción tiende a superar el 50 por ciento. En el subsector de los equipos de radio, televisión y telecomunicaciones, la proporción de mujeres suele ser más elevada en todos los países. Si bien la mujer trabaja más o menos el mismo número de horas que el hombre, su salario suele ser entre un 10 y un 25 por ciento inferior. Dada la elevada tasa de participación de la mujer, especialmente en los países en desarrollo, se plantea la cuestión de saber si se aplican medidas en términos de licencia de maternidad, guarderías y otras medidas de protección.

También se pone de manifiesto en el informe la enorme importancia que reviste la capacitación que proporcionan las propias empresas a fin de asegurarse de que disponen de la fuerza laboral necesaria para responder a sus especificaciones. La rápida evolución de los requisitos en materia de calificación y la demanda de calificaciones tecnológicas específicas hacen que los sistemas oficiales de enseñanza y formación sean incapaces de responder con rapidez suficiente. Ello parecería confirmar la hipótesis de que las universidades, los colegios y las instituciones de formación profesional tan sólo pueden garantizar la adquisición de las calificaciones de aprendizaje básicas, que luego habrán de ir desarrollando las empresas y los propios trabajadores, a medida que se vayan concibiendo nuevos productos y procesos. La industria de la TI organiza la formación con miras a la obtención de calificaciones que respondan a sus necesidades específicas, y proporciona una solución a las necesidades de los usuarios de la tecnología. Una estrategia de formación de este tipo es muy flexible, y las calificaciones necesarias pueden adquirirse de muy distintas maneras, entre las que figuran el aprendizaje por medios electrónicos, la formación en el puesto de trabajo, la Internet, y cursos ofrecidos por instituciones.

La comprobación de dichas competencias permite velar por el cumplimiento de las normas de calificación y garantiza la calidad de las calificaciones adquiridas. Este sistema de autocertificación a cargo de las empresas significa que las calificaciones son reconocidas y que pueden aprovecharse con gran facilidad en todo el mundo. Los trabajadores así certificados disfrutan de un alto grado de movilidad y de mayores oportunidades para encontrar un empleo en el que puedan sacar partido de las calificaciones de que disponen, lo cual supone un mayor beneficio para ellos. A su vez, esto crea incentivos para que los trabajadores inviertan en la obtención de dichas calificaciones y logren la certificación correspondiente. La exigencia de renovación continua de la certificación exige un

---

aprendizaje permanente y proporciona incentivos para actualizar las calificaciones. A pesar del carácter dual de los sistemas público-privados, se despliegan esfuerzos para integrar y completar los regímenes de certificación de la formación profesional y educativa oficial y de la capacitación facilitada por los vendedores de TI.

Ello no obstante, la rápida evolución y la necesidad de reducir los costos y de cumplir unos plazos de exportación estrictos han llevado a que las industrias se concentren en terrenos industriales y similares de los países en desarrollo, lo cual ha suscitado interrogantes respecto de las condiciones en que se están fabricando y ensamblando los productos de TI en cuestión. En comparación con sectores más maduros como el de la fabricación de vehículos motorizados, la industria electrónica se caracteriza por unos escasos niveles de sindicación a todo lo largo de la cadena de valor añadido.

En respuesta a las críticas, o a las posibles críticas, se ha señalado que varios de los principales fabricantes o bien han elaborado sus propios códigos de conducta, o bien cuentan con códigos de conducta específicos para el sector, o bien están participando presentando informes bajo los auspicios de la Iniciativa mundial de presentación de informes.

### Puntos propuestos para la discusión

Aunque el Consejo de Administración propuso inicialmente siete posibles puntos para el debate<sup>1</sup>, la decisión de celebrar una reunión de tres días de duración significa que, dentro del tiempo limitado de que se dispone, sólo será posible discutir algunos temas seleccionados. Entre éstos podrían figurar los siguientes:

- 1) Tras examinar la reciente evolución del sector, ¿qué papel puede desempeñar el diálogo social cuando las empresas deciden desinvertir, reestructurar o externalizar los servicios de concepción, producción y fabricación?
- 2) En la actual economía globalizada ¿cómo pueden las empresas de marca (fabricantes de equipos originales (OEM)) o los fabricantes subcontratistas (proveedores de servicios de fabricación de sistemas electrónicos (EMS)) garantizar que, en lo que atañe a sus proveedores, se respetan las normas establecidas a todo lo largo de su cadena de suministro?
- 3) ¿Qué papel puede desempeñar el aprendizaje permanente para garantizar que las fuerzas de trabajo se mantienen o se hacen competitivas? ¿Cómo puede prestarse apoyo al proceso a fin de lograr resultados positivos para las empresas, los trabajadores y los Estados Miembros? ¿Podría facilitar usted ejemplos de buenas prácticas?

<sup>1</sup> Estos eran: 1) los cambios que se observan en la fabricación de componentes para las tecnologías de la información en las economías industrializadas, en desarrollo y emergentes; 2) la evolución de los requisitos en materia de capacitación; 3) el género; 4) la distribución en función de la edad; 5) las condiciones de trabajo; 6) las relaciones laborales, y 7) la producción en zonas industriales.