

Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones

“Estudio sobre la situación actual y evolución
previsible de la industria de la electrónica en
España: hacia la reindustrialización del sector”

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	AETIC y el Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.....	3
2.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	5
3.	METODOLOGÍA	7
3.1.	Delimitación sectorial	7
3.2.	Enfoque metodológico.....	10
4.	EL SECTOR DE LA ELECTRÓNICA A NIVEL INTERNACIONAL.....	12
4.1.	Principales Cifras e Indicadores.....	12
4.1.1.	Estructura sectorial y principales cifras del sector de la electrónica	12
4.1.2.	Comercio Internacional y el efecto de la globalización de los mercados	25
4.1.3.	Indicadores de producción industrial y consumo aparente	34
4.1.4.	La I+D+i en sector a nivel internacional.....	38
4.1.5.	Competitividad y Productividad.....	52
4.1.6.	Empleo y coste de los recursos humanos	57
4.1.7.	Globalización y el efecto de la deslocalización en el sector	63
4.2.	Benchmarking	72
4.2.1.	Finlandia: una apuesta por el sector industrial eTIC.....	73
4.2.2.	Dinamarca como modelo dinamización sectorial.....	80
4.2.3.	Del beneficio de la deslocalización al proceso de desindustrialización: Estonia	86
4.2.4.	Países emergentes consecuencia de la deslocalización: el caso de Vietnam	93
4.2.5.	Cuadro resumen principales acciones a nivel internacional en el sector	96
4.2.6.	Principales tendencias y factores clave del sector de la electrónica europeo	98
5.	EL SECTOR DE LA ELECTRÓNICA EN ESPAÑA	108
5.1.	Principales Cifras e Indicadores.....	108
5.1.1.	Estructura sectorial de España	108
5.1.2.	El sector de la electrónica en cifras	110
5.1.3.	Comercio Internacional	125
5.1.4.	La I+D+i en el sector.....	134
5.1.5.	Indicadores de producción industrial.....	144
5.1.6.	La Sociedad de la Información y el sector de la electrónica	146
5.1.7.	Formación y empleo cualificado.....	150
6.	FACTORES CLAVE EN EL PROCESO DE REINDUSTRIALIZACIÓN	161
6.1.	Factores Internos	161
6.2.	Factores Externos	169
7.	ANÁLISIS DAFO.....	175
7.1.	Dimensión Interna	176
7.2.	Dimensión Externa	177
8.	CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	179
9.	ANEXO I.- GLOSARIO	207

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ***AETIC y el Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones***

La Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (AETIC) representa a cerca de 3.000 asociados, de los cuales 300 son empresas individuales y el resto de grupos y colectivos empresariales, cuya actividad está relacionada con la Electrónica, las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones.

AETIC quiere promover el desarrollo del sector de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (en adelante sector eTIC), especialmente con la generación de valor añadido y de actividad industrial o de servicios. Además, AETIC quiere potenciar el desarrollo de la Sociedad de la Información en España y apoyar la oferta empresarial en las áreas que representa.

Las empresas integradas en AETIC generan actividades por un valor superior a los 65.000 Millones de euros y son responsables del 40% del esfuerzo privado nacional en I+D.

Con objeto de promover el desarrollo del sector eTIC, AETIC firmó un convenio de colaboración con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, organizaciones sindicales y la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología para la creación de un Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.

El Observatorio Industrial del sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones, fue creado el 29 de Junio de 2005 y está integrado por:

- Federación de Industria de CC.OO
- Metal, Construcciones y Afines de UGT
- Federación Española de Innovación y Tecnología (FEDIT),
- Asociación Española de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (AETIC)
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

El funcionamiento del Observatorio está coordinado desde la Dirección General de Desarrollo Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, participando a su vez en el mismo otros dos órganos directivos de dicho Ministerio, la Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información y la Secretaría General de Comercio Exterior. La representación de la Administración en el Observatorio se completa con la participación del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través de la Dirección General de Trabajo.

Para lograr el cumplimiento de sus Objetivos generales, así como las demandas específicas que se le planteen, el Observatorio realiza estudios de análisis del sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones para aportar información cuantitativa y cualitativa que permita la realización de análisis de la

situación del sector en sentido amplio: estructura productiva, ocupacional, situación tecnológica, comercial, coyuntural, etc.

Para dar a conocer los trabajos del Observatorio a los agentes del sector, se realiza anualmente una jornada de difusión de los resultados de sus actividades, principales conclusiones y recomendaciones efectuadas por el Observatorio.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente estudio se enmarca dentro de las actividades y estudios del Observatorio Industrial de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones y AETIC a través del cual se pretende conocer la situación del sector español de la industria electrónica en general y con respecto a las necesidades de reindustrialización en particular.

El proyecto tiene como **objetivo principal**:

“Disponer de datos cuantitativos y cualitativos que permitan medir la situación actual del sector de manufactura electrónica y muestren la evolución del sector industrial de la electrónica y el proceso de desindustrialización en el que se encuentra inmerso. Asimismo se tratará de evaluar las consecuencias de dicho proceso de desindustrialización en la competitividad de otros varios sectores de actividad y servicios fundamentales”.

Este estudio permitirá:

- Conocer los principales retos a los que se enfrenta el sector manufacturero de la electrónica.
- Profundizar sobre las principales debilidades o amenazas que afectan a un sector de gran importancia para el dinamismo de la economía española.
- Enunciar posibles opciones estratégicas o de política industrial que contribuyan a la mejora del sector y a impulsar el necesario proceso de reindustrialización.

Asimismo, tiene como finalidad el documentar y difundir la situación actual del sector y su necesidad de reactivación ante los principales decisores sectoriales y de la Administración, analizar tendencias y servir de base para la orientación de la política industrial del sector manufacturero de electrónica en España. En este sentido, se estudiará y valorará **la necesidad de desarrollar una verdadera política industrial que preserve la producción y la industria.**

El análisis sectorial evalúa y revela cuáles son las prioridades de actuación clave para el éxito del sector en el marco de un entorno global y altamente competitivo, teniendo en cuenta el punto de partida sectorial actual, la información relevante sobre impactos, los ejemplos de éxito y la senda a seguir por el sector español manufacturero de la electrónica para la mejora de sus perspectivas en el mercado.

En colaboración con expertos, empresas y demás interlocutores, se han tenido en cuenta los principales indicadores, estadísticas, tendencias, resultados e investigaciones y estudios sobre el sector español de la manufactura electrónica. Toda esta información sistematizada ha contribuido a profundizar sobre los retos estratégicos del sector de cara a su correcta reorientación y reactivación industrial.

Este estudio supone un punto de partida hacia la reindustrialización del sector español de la electrónica, desde un enfoque realista y consciente de las principales claves de la situación actual por la que atraviesa el sector:

- El momento actual es idóneo para plantear un cambio de modelo económico con mayor peso de los sectores de alto valor añadido, en especial el sector de la manufactura electrónica eTIC. Los avances que se producen en el sector

manufacturero de electrónica se traducen en una mejora competitiva para el conjunto de la economía. La economía española debe crecer en productividad y competitividad y crear puestos de trabajo de alto valor añadido, para ello es necesario un esfuerzo inversor en eTIC.

- El sector eTIC español representó en el año 2008 una actividad de 100.000 millones de euros, 350.000 empleos directos e inversiones anuales en I+D de 2.500 millones, equivalentes a un tercio del total privado nacional.
- En la situación económica actual se requiere una apuesta clara por el liderazgo en el despliegue de las nuevas infoestructuras, como base para el nuevo modelo económico y garantía de articulación territorial y social. Este despliegue exige la disponibilidad de productos y servicios locales, desde la ingeniería hasta los equipos y servicios de instalación y mantenimiento.
- Es necesaria una definición y un apoyo de las políticas industriales y la actividad de financiación del sector, para desarrollar y consolidar una oferta nacional competitiva de tecnología.
- Se debe potenciar la extensión del conocimiento de las nuevas tecnologías y la capacitación de los profesionales para posibilitar el acceso a los servicios de la Sociedad del Conocimiento.
- Es necesario fomentar la aplicación de las tecnologías eTIC como parte esencial de las políticas de sostenibilidad, tanto en materia de ahorro energético, emisiones de CO₂, y de medio ambiente.
- Es prioritario que un plan de inversiones eTIC forme parte del esfuerzo de incentivación y recuperación de la economía española.

3. METODOLOGÍA

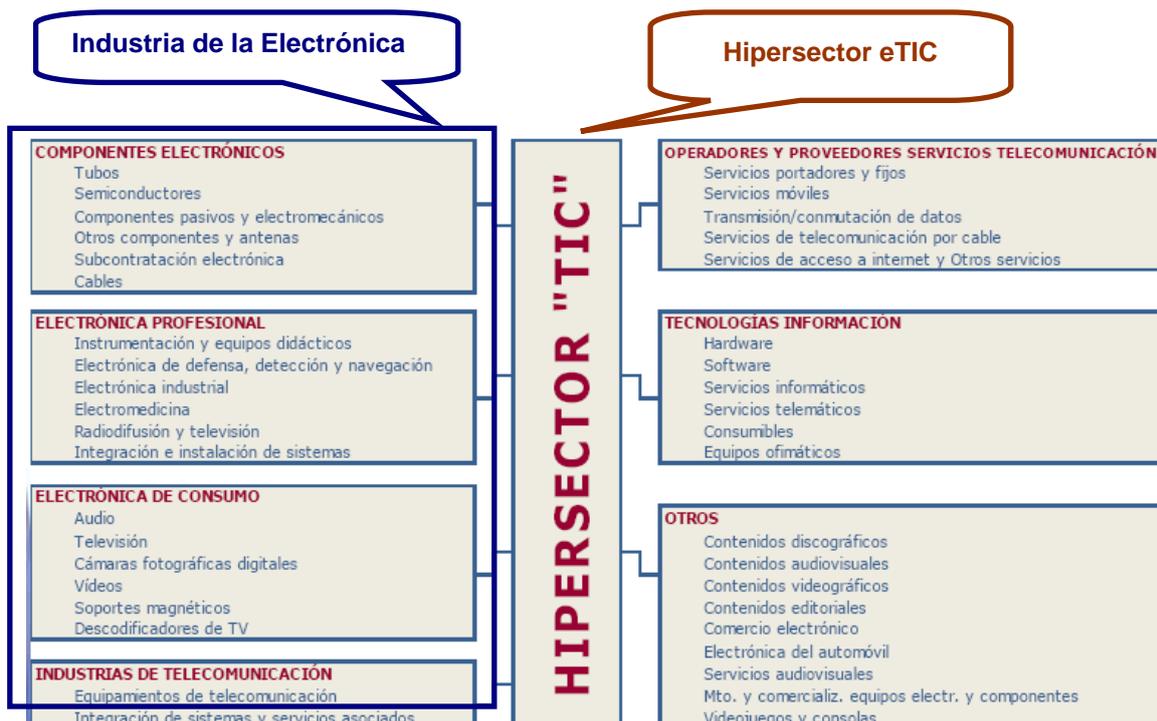
En este apartado se incluyen los principales aspectos metodológicos y herramientas de análisis que se han utilizado en la realización del presente estudio.

3.1. Delimitación sectorial

El sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones se encuentra encuadrado en lo que se denomina Hipersector eTIC¹, terminología empleada para referirse al “conjunto de actividades de investigación, desarrollo, fabricación, integración, instalación, comercialización y mantenimiento de componentes, subconjuntos, productos y sistemas físicos y lógicos, fundamentados en la tecnología electrónica, así como en la explotación de servicios basados en dichas tecnologías, la producción y difusión de contenidos soportados electrónicamente y las aplicaciones de Internet”.

La definición de Hipersector de AETIC engloba los siguientes sectores y subsectores:

El Sector de la Electrónica dentro del Marco Hipersectorial eTIC



¹ La definición de Hipersector eTIC se formula en la década de los noventa, como consecuencia del fenómeno de convergencia tecnológica entre los sectores que lo integran, que sumado a la extensión de redes de área amplia y principalmente gracias a la aparición de Internet, han propiciado la integración de información, haciendo posible la denominada Sociedad de la Información.

Marco hipersectorial eTIC² en el que se engloba el **sector de la electrónica** en sus grupos 1, 2 y 3, correspondientes a las actividades de: *componentes electrónicos, electrónica profesional y electrónica de consumo y parte de las industrias de telecomunicación.*

Por otra parte, a efectos comparativos del estudio y de la identificación de fuentes de información en organismos e instituciones oficiales sobre el sector de la electrónica, se han tenido en consideración las definiciones del INE (CNAE 93 y 2009) y de la OCDE como parte de un enfoque “CORE” o de actividades principales que caracterizan al sector, si bien hay que subrayar el marco de referencia es el Hipersector eTIC y dentro de éste los subsectores o actividades anteriormente reseñadas, dado que el marco hipersectorial es más amplio y transversal.

Dentro de este contexto, hay que destacar que las manufacturas eTIC cubren con componentes, equipos, subcontratación, I+D, máquinas especiales, diseño y asistencia técnica asociada, un amplísimo abanico de sectores de actividad constituyendo en muchos casos la base competitiva de los mismos, de ahí que las categorías definidas en el Hipersector eTIC para las actividades relacionadas con la Industria electrónica respondan mejor a las necesidades de la Industria manufacturera eTIC.

El sector de la Electrónica (Manufacturas eTIC) según los datos del CNAE-INE, se compone de las siguientes actividades industriales y de servicios:

Estructura de la Industria Manufacturera de la Electrónica (Manufacturas eTIC),
(Según el INE CNAE – 93)

CNAE-93	
INDUSTRIA (eTIC Manufacturas)	
300	Fabricación de máquinas de oficina y equipos y equipos informáticos
321	Fabricación de válvulas, tubos y otros componentes electrónicos
322	Fabricación de transmisores de radiodifusión y televisión y de aparatos para la radiotelefonía y radiotelegrafía con hilos.
323	Fabricación de aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen.
332	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines, excepto equipos de control para procesos industriales.
333	Fabricación de equipos de control de procesos industriales.

A continuación se presenta el enfoque de la OCDE (y el enfoque de la Central de Balances del Banco de España.

² Para la delimitación sectorial, se ha tenido en cuenta el documento del Ministerio de Industria Comercio y Turismo (MITyC) y AETIC (2006) “Análisis y propuestas de delimitación del sector de la Electrónica y las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones”.

Clasificaciones de la OCDE y el Banco de España sobre el sector de Manufactura eTIC

Clasificación de la OCDE	Clasificación Banco de España - Central de Balances
TIC Manufactura	TIC Manufactura
(CNAE 300) Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	(CNAE 300) Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos
(CNAE 313) Fabricación de hilos y cables eléctricos aislados	(CNAE 313) Fabricación de hilos y cables eléctricos aislados
(CNAE 314) Fabricación de acumuladores y pilas eléctricas	(CNAE 321) Fabricación de válvulas, tubos y otros complementos electrónicos
(CNAE 321) Fabricación de válvulas, tubos y otros complementos electrónicos	(CNAE 322) Fabricación de transmisores de radiodifusión y televisión y aparatos para la radiotelefonía y radiotelegrafía con hilos
(CNAE 322) Fabricación de transmisores de radiodifusión y televisión y aparatos para la radiotelefonía y radiotelegrafía con hilos	(CNAE 323) Fabricación de aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen
(CNAE 323) Fabricación de aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen	(CNAE 332) Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines, excepto equipos de control para procesos industriales
(CNAE 332) Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines, excepto equipos de control para procesos industriales	(CNAE 333) Fabricación de equipo de control de procesos industriales
(CNAE 333) Fabricación de equipo de control de procesos industriales	

Asimismo, dentro del capítulo 5 concerniente a la situación actual y evolución del sector de la electrónica en España se ha planteado un enfoque innovador, que además de los **sectores “CORE”** anteriormente definidos se alude a su relación con otras **actividades en las que la industria electrónica desempeña un papel clave o auxiliar** (automoción, telecomunicaciones, aeronáutico, medicina, defensa, transporte, energía, etc.), lo cual pone de manifiesto el carácter transversal del sector y su impacto en otros sectores y subsectores de la economía.

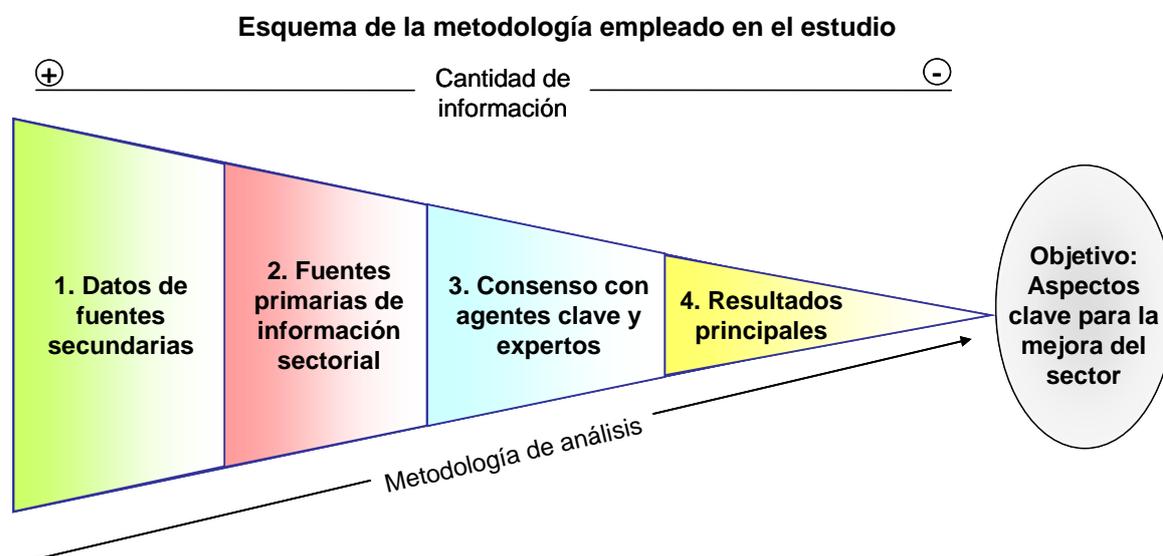
NOTA ACLARATORIA:

Cuando en los análisis y los comentarios se refiere al sector eTIC de forma genérica, este sector estaría englobando al sector TIC, incluyendo: fabricación y servicios relacionados con los sectores de electrónica, telecomunicaciones, Tecnologías de la Sociedad de la Información. Al hacer referencia a fabricación TIC o eTIC se tienen en cuenta solamente los sectores industriales relacionados con el sector eTIC, entre ellos, electrónica profesional, electrónica de consumo, fabricación de equipos informáticos y de oficina, fabricación de hardware para telecomunicaciones y otras aplicaciones, fabricación de componentes electrónicos y otros sectores relacionados con la electrónica.

3.2. Enfoque metodológico

El **enfoque dual** del “estudio sobre la situación actual y evolución del sector de la industria de la electrónica en España” parte del análisis pormenorizado de las fuentes de información secundarias disponibles tanto a nivel internacional como nacional, así como de la visión aportada por algunas de las principales empresas de la industria manufacturera de la electrónica.

La naturaleza dual del enfoque metodológico posibilita la correcta validación de las hipótesis planteadas en el estudio a través de datos objetivos de carácter cuantitativo, que a su vez, han sido contrastados y corroborados mediante el empleo de técnicas cualitativas que han servido para tomar el pulso del sector y conocer de primera mano la realidad del sector de la industria electrónica española en el ámbito de un mercado cada vez más globalizado y afectado por los proceso de deslocalización.



La tercera fase del proceso metodológico consistió en la puesta en común de los principales resultados obtenidos en las fases 1 y 2 correspondientes al análisis y sistematización de fuentes de información secundarias y primarias. Del consenso con los agentes clave y expertos sectoriales se procedió a la redacción del informe final con los principales resultados con el objetivo de aportar conclusiones y recomendaciones de valor añadido para la mejora del sector.

Las **conclusiones y recomendaciones estratégicas que se desprenden del estudio han de servir de base para el diseño de políticas, medidas y acciones de apoyo** al sector para mejorar su situación actual, basadas en las necesidades detectadas en el análisis y fundamentadas en evidencias sólidas en las distintas áreas de actuación prioritaria.

El análisis de las necesidades y factores tanto internos como externos del proceso de reindustrialización tuvieron como colofón, la aplicación de la técnica de análisis DAFO o en terminología anglosajona “SWOT” que contribuyó a clarificar los retos y perspectivas de futuro para el sector de la electrónica, a través de un minucioso estudio a cerca de la debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se derivan de las situación actual y de la evolución advertida.

El análisis DAFO sectorial planteado contribuirá a **sensibilizar de los principales agentes** a cerca de la necesidad de articular una serie de **actuaciones urgentes de política industrial para mejorar la evolución de un sector tan estratégico para la economía española** como es el sector de la industria manufacturera de la electrónica.

El documento final sentará las bases para la orientación de la política industrial del sector manufacturero de electrónica en España y para la elaboración de un futuro Plan Estratégico Sectorial que marque el camino a seguir para afrontar con garantías los retos de un entorno global y altamente competitivo partiendo de las prioridades y conclusiones del presente informe.

4. EL SECTOR DE LA ELECTRÓNICA A NIVEL INTERNACIONAL

4.1. Principales Cifras e Indicadores

En este apartado se presentan las principales magnitudes e indicadores del sector de la electrónica en la esfera internacional. Así el análisis muestra tanto la situación actual como la evolución experimentada por el sector en los últimos años. Para ello, se han empleado para el análisis las siguientes dimensiones:

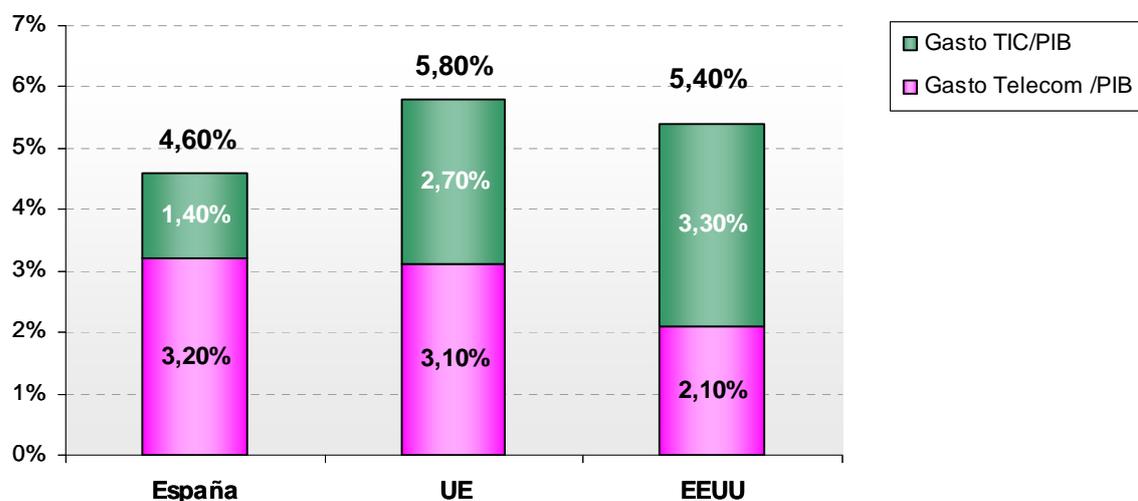
- Estructura sectorial y principales cifras del sector de la electrónica
- Comercio Internacional y el efecto de la globalización de los mercados
- Indicadores de producción industrial y consumo aparente
- La I+D+i en el sector a nivel internacional
- Competitividad y Productividad
- Empleo y costes de los recursos humanos
- Globalización y el efecto de la deslocalización en el sector

4.1.1. Estructura sectorial y principales cifras del sector de la electrónica

Estructura Sectorial

Uno de los primeros aspectos a tener en consideración es la estructura sectorial de España en contraposición con otros modelos económicos con un mayor peso del conocimiento en la configuración de su Producto Interior Bruto (PIB). Como se verá más adelante, la estructura sectorial de España muestra, en comparación con la media de la UE, una menor orientación hacia actividades económicas de mayor valor añadido, así como un menor peso del sector industrial. La necesidad de orientar la economía española hacia un modelo basado en el conocimiento queda patente al analizar la situación de España con relación al peso del gasto eTIC sobre el PIB.

Comparación de España con la UE y EEUU en relación al peso de las eTIC y las telecomunicaciones sobre el PIB 2007



Fuente: elaboración propia en base a datos del Banco de España

Comparación de Indicadores eTIC de España, UE y EEUU

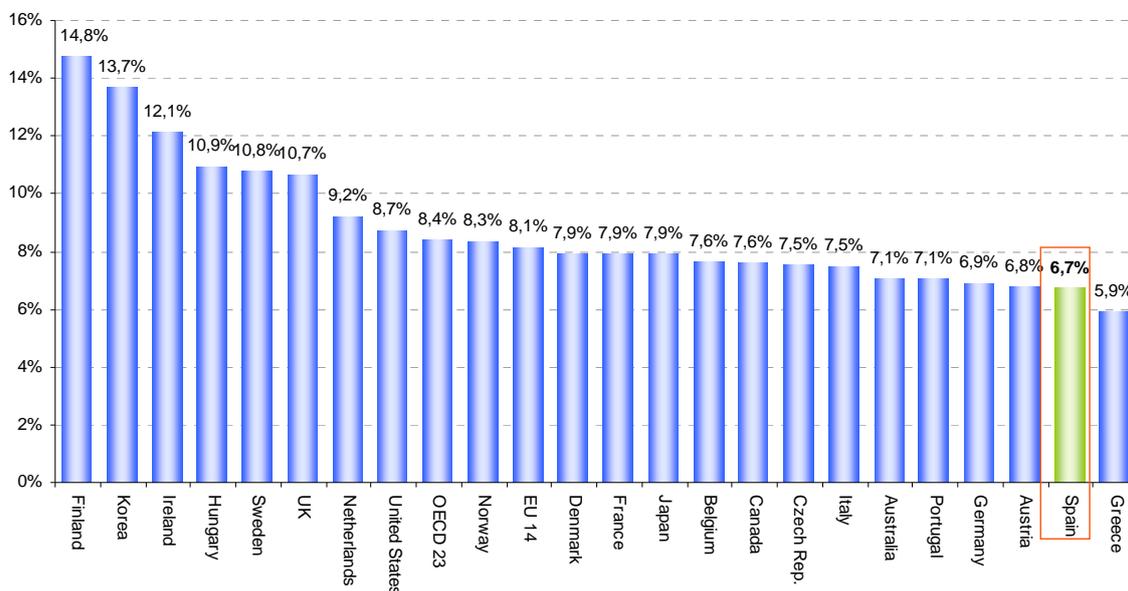
Indicadores eTIC	España	UE	EEUU
Grado e-preparación	7,30%	7,30%	8,90%
Gasto eTIC y telecom (eur/hab)	1.228 €	1.419 €	2.010 €
Gasto Telecom /PIB	3,20%	3,10%	2,10%
Gasto eTIC/PIB	1,40%	2,70%	3,30%
Gasto total eTIC y Telecom/PIB	4,60%	5,80%	5,40%

Fuente: elaboración propia en base a datos del Banco de España

En el gráfico y la tabla anterior, se aprecian diferencias significativas entre el gasto en eTIC con relación al PIB de España, que en términos porcentuales es la mitad de la media de la Unión Europea y EEUU, lo que indica un “gap de mercado tecnológico” en cuanto al nivel de inversión, adopción y uso de las tecnologías eTIC, que se reflejaría en la dotación eTIC de las empresas y ciudadanos, un factor esencial para competir en un mundo globalizado. Por su parte, el indicador relativo al gasto en telecomunicaciones, muestra un mayor grado de liberalización de las telecomunicaciones en EEUU o por su mayor PIB, de ahí que el porcentaje sea inferior al de España y al de la UE. Todo ello muestra la oportunidad que tiene España para mejorar la adopción y uso de las tecnologías eTIC para alcanzar niveles europeos y americanos.

Este **menor peso del sector eTIC en la economía española** se pone de relieve en el siguiente gráfico, en el que se muestra (para los principales países de la OCDE) el porcentaje que representa el sector eTIC sobre el valor añadido total de la economía nacional, en el que España se encuentra a la cola de los países más avanzados.

Peso del sector eTIC en el valor añadido total del sector empresarial (%)



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE. 2008

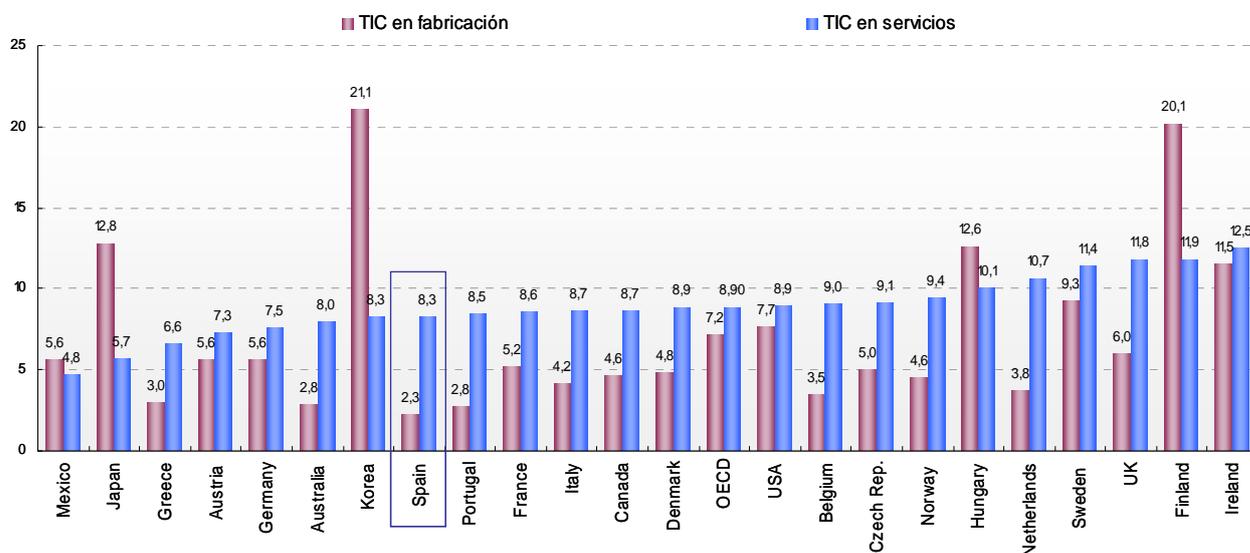
En países como Finlandia, Corea o Irlanda el peso del sector eTIC³ con respecto al total del sector empresarial duplica al del sector eTIC español que se encuentra también lejos de la media de los países de la OCDE (8,4 frente al 6,7 de España).

En el siguiente gráfico, se pone de manifiesto el potencial de Corea y Finlandia en la industria de la electrónica con un peso en términos de valor añadido sobre total del sector empresarial superiores al 20%, diez veces superior al español o países como Japón, Hungría e Irlanda con porcentajes superiores al 12%. Al analizar, el peso de los servicios eTIC, la posición de España es ligeramente inferior a la OCDE, aunque en sintonía con los países de su entorno, si bien no alcanza valores superiores al 11% como en Suecia, Reino Unido, Finlandia o Irlanda.

Si al bajo peso que el sector eTIC español tiene sobre el total del valor añadido del sector empresarial, se suma que el peso relativo del sector de fabricación TIC español frente al del sector de servicios eTIC es el más bajo entre los países de la OCDE y que en los últimos años el sector industrial español ha disminuido en prácticamente en un 30% desde 1990, se pueden afirmar dos claras tendencias, por una parte, el proceso de desindustrialización con la consiguiente deslocalización de parte de la producción del sector hacia otros mercados y por otra parte, un peso creciente de los servicios eTIC en detrimento de la industria manufacturera de la electrónica.

³ Cuando en los análisis y los comentarios se refiere al sector eTIC de forma genérica, este sector estaría englobando al sector TIC, incluyendo: fabricación y servicios relacionados con los sectores de electrónica, telecomunicaciones, Tecnologías de la Sociedad de la Información. Al hacer referencia a fabricación TIC o eTIC se tienen en cuenta solamente los sectores industriales relacionados con el sector eTIC, entre ellos, electrónica profesional, electrónica de consumo, fabricación de equipos informáticos y de oficina, fabricación de hardware para telecomunicaciones y otras aplicaciones, fabricación de componentes electrónicos, y otros sectores relacionados con la electrónica.

Peso relativo de los sectores eTIC de fabricación y servicios. % sobre el valor añadido del total de actividades de fabricación y servicios totales respectivamente. Año 2006

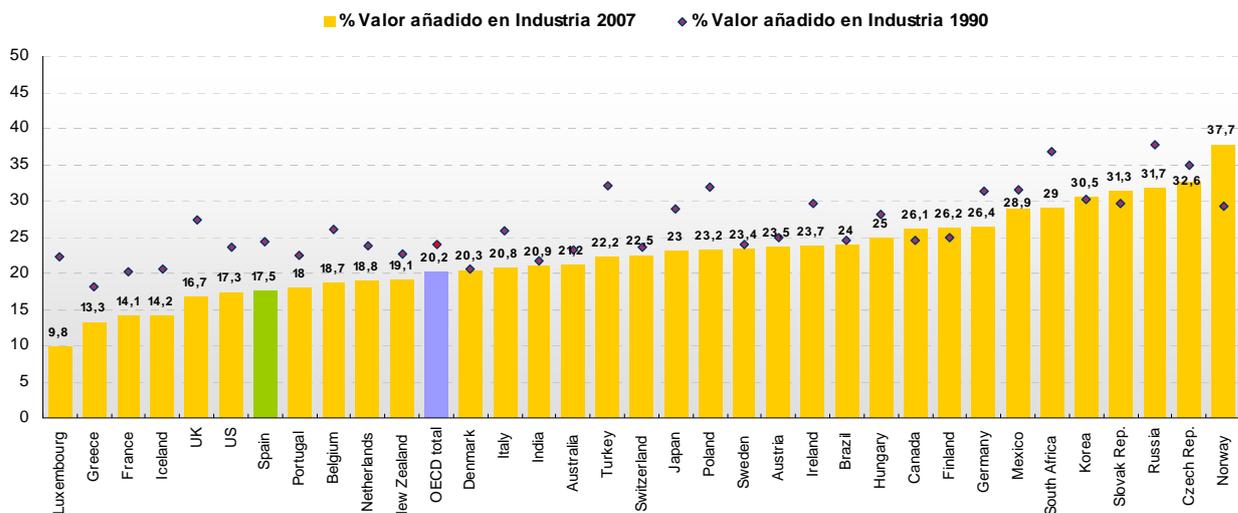


Fuente: OCDE

Hay que destacar, a este respecto que en cuanto al nivel de los servicios eTIC, España tendría una posición similar a otros países de su entorno, pero en fabricación eTIC, España presenta una menor capacidad relativa que otros países comparables como Francia o Italia.

En el siguiente gráfico, se observa cómo se ha producido un descenso en el peso de los sectores industriales dentro de las economías más avanzadas en favor de países con costes de producción más bajos como los países de la Europa del Este, si bien destaca el caso de países nórdicos como Finlandia y Noruega, que lejos de reducir su sustrato industrial lo han incrementado en las últimas décadas. Hay que tener en cuenta que el gráfico se refiere a los países de la OCDE, por lo que si se incluyeran otros países emergentes del sudeste asiático o China, éstos se ubicarían en la zona de los países con mayor porcentaje de valor añadido generado por la industria, si bien el paso hacia una economía con un mayor peso del sector servicios se ha entendido tradicionalmente como un avance económico, esto debe ser matizado en el caso del sector eTIC, en el que la industria de fabricación electrónica constituye la plataforma avanzada sobre la que se generan los servicios; dónde se producen las rupturas tecnológicas que permiten el desarrollo de los nuevos servicios y que juega un papel muy importante en el resto de sectores productivos, dotando de dinamismo e innovación a toda la economía, como sucede en Noruega y Corea.

Valor añadido del sector industrial como % del valor añadido total entre 1990 y 2007

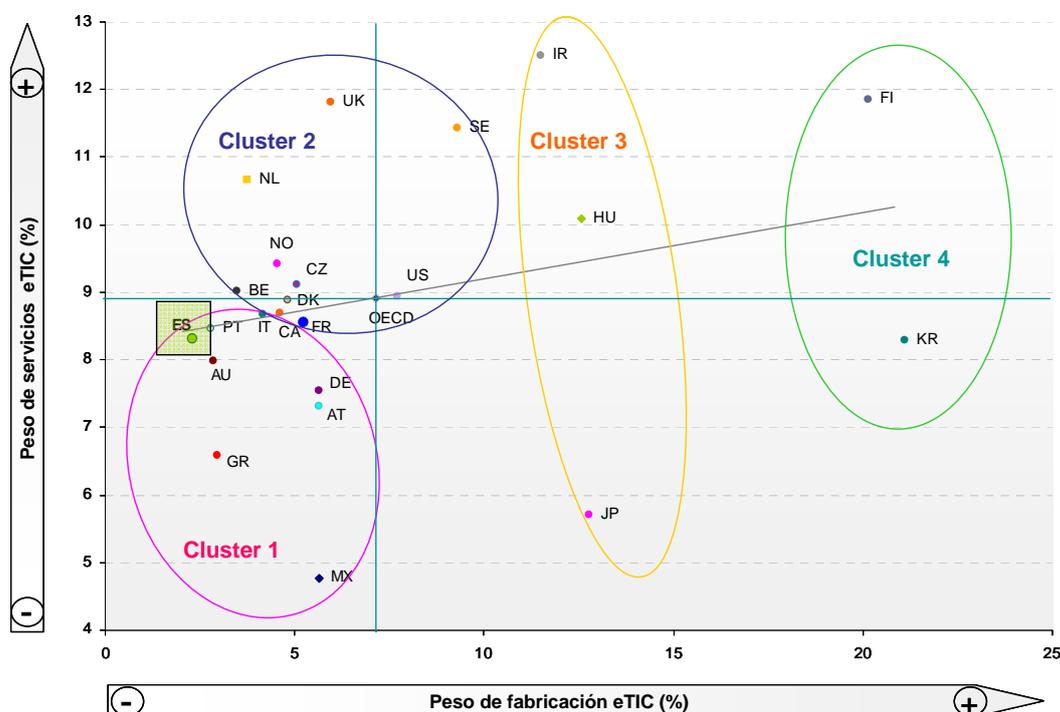


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE

El sector de la electrónica en España tiene un peso relativo bajo en comparación con el resto de los países industrializados. España también ha experimentado una de las mayores caídas relativas del peso del sector industrial entre los países de nuestro entorno, pasando de casi el 25% en 1990 a un peso de la industria del 17,5% en 2007, circunstancia que pone de manifiesto un claro proceso de desindustrialización.

Para conocer el posicionamiento de España respecto al peso de los servicios eTIC y de las manufacturas eTIC se ha elaborado un análisis clúster que sitúa a España en el grupo de países con un bajo peso relativo tanto de la fabricación eTIC como de los servicios eTIC, en comparación con los países de nuestro entorno. Dentro de los clústeres (3 y 4) con mayor peso de la fabricación eTIC destaca en menor peso de los servicios eTIC en países como Japón y Corea. En este sentido sería necesario potenciar el papel de la industria electrónica de España para crecer en el mercado interno de productos electrónicos y cuyos servicios eTIC también se verían reforzados.

Análisis de la posición relativa de los países en función del peso relativo de sus sectores de fabricación y servicios eTIC. Año 2006



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE

“El sector industrial español se ha reducido en más del 30% desde 1990”.

Es prioritario que España aborde la situación de pérdida de competitividad del sector industrial para hacer frente a la creciente desindustrialización y a la pérdida de capacidades productivas.

España, en las últimas décadas ha perdido potencial industrial. Esta tendencia generalizada en los países de nuestro entorno, es más acusada en nuestro país ya que no puede competir en costes con las economías emergentes ni en especialización con las economías más avanzadas. A esta situación intermedia se suma a que el peso del sector industrial español de la electrónica española es el más bajo de los países de la OCDE, así como a una paulatina reducción de su incidencia o representatividad dentro del hipersector eTIC.

“Reducir el gap tecnológico es un factor esencial para competir en un mundo globalizado”.

Es vital seguir apostando por el desarrollo de la sociedad de la información a todos los niveles especialmente en el plano empresarial y desde el punto de vista de los potenciales demandantes y/o beneficiarios de estos bienes.

En los países más avanzados de nuestro entorno, se aprecia un mayor uso e inversión productos eTIC, así como un mayor grado de implantación de las eTIC tanto en el ámbito empresarial como en la vida cotidiana, como lo que se traduce en una posición competitiva mejor para afrontar los retos de la globalización.

Posición del sector de la electrónica en el contexto Internacional

El tratamiento del contexto internacional del sector de la electrónica requiere de un análisis tanto global, abordando la situación del sector de la electrónica en los principales bloques o potencias económicas como Japón, EEUU o China, como regional, entendiendo como tal, la situación del sector de la electrónica español en el seno de la UE.

Principales Indicadores de situación del sector a nivel Internacional 2006

País	Consumo aparente	Producción	Consumo vs producción
	MME	MME	Consumo/producción
Unión Europea (EU27)	338	319	106%
EEUU	338	290	117%
Japón	240	285	84%
China	401	459	87%
Resto del mundo	208	172	121%
Total mundial	1525	1525	100%

Fuente: Electra y Comisión Europea. 2008

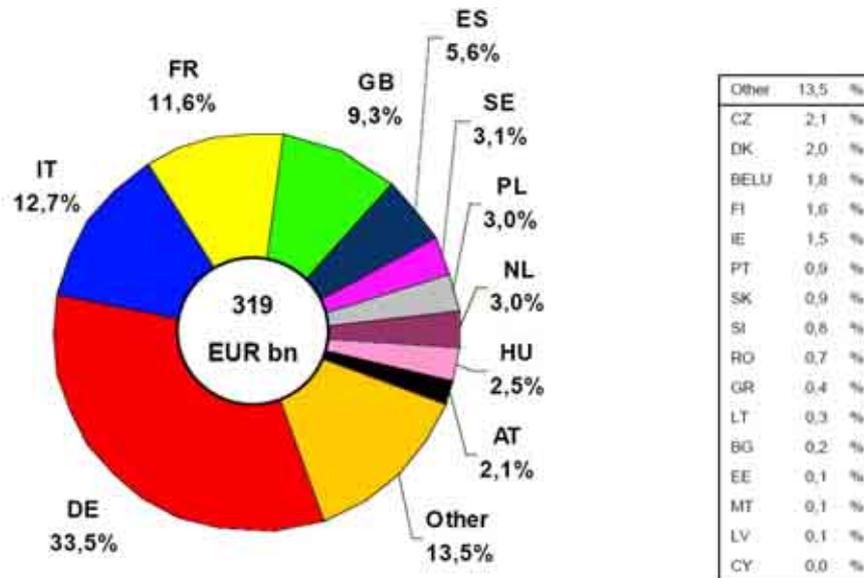
La producción total en 2006 fue de 1.525 miles de millones de euros, de los cuales aproximadamente el 88% corresponde a China, UE, EEUU y Japón. En el análisis se han tenido en consideración las NACE establecidas por Eurostat y Electra para las tipologías de bienes y productos que se exponen a continuación. Por otra parte, en los gráficos de situación también se incluye un recuadro (bajo la denominación ITC) en el que se consigna el montante de otras categorías no incluidas correspondientes a la NACE 30 (ordenadores y maquinaria de oficina) y 32.20 (televisión y radiotransmisores y aparatos para líneas de telefonía y telégrafos).

Dentro del contexto Europeo, todavía, España mantiene una posición de cierto peso entre los países líderes en términos absolutos. Los cuatro países que encabezan el ranking representan el 67% de la producción del sector de la electrónica y aparatos eléctricos, correspondiendo un tercio del total a Alemania.

España representa el 5,6% de la producción del sector con cerca de 18 miles de millones de €, situándose como quinto productor de la UE, si bien dentro de su tejido empresarial, el importante grado de dependencia que tiene España con respecto a las multinacionales que operan en el sector y el mayor grado de crecimiento del sector de los países del este de Europa (como consecuencia de los procesos de deslocalización), pueden hacer peligrar esta situación. Hay que recordar, que en otros sectores industriales como el de la automoción (en el que España no cuenta con fabricantes o marcas propias) en menos de una década España ha pasado de ser el quinto fabricante de automóviles al octavo.

Hay que matizar que los últimos datos disponibles son de 2006 y que la tendencia apunta a que la situación de España habría empeorado en los últimos tres años entre otros factores por el auge de las economías del este de Europa como principales destinos de inversiones.

Producción en 2006 en la UE en el sector eTIC⁴.
(Según países)



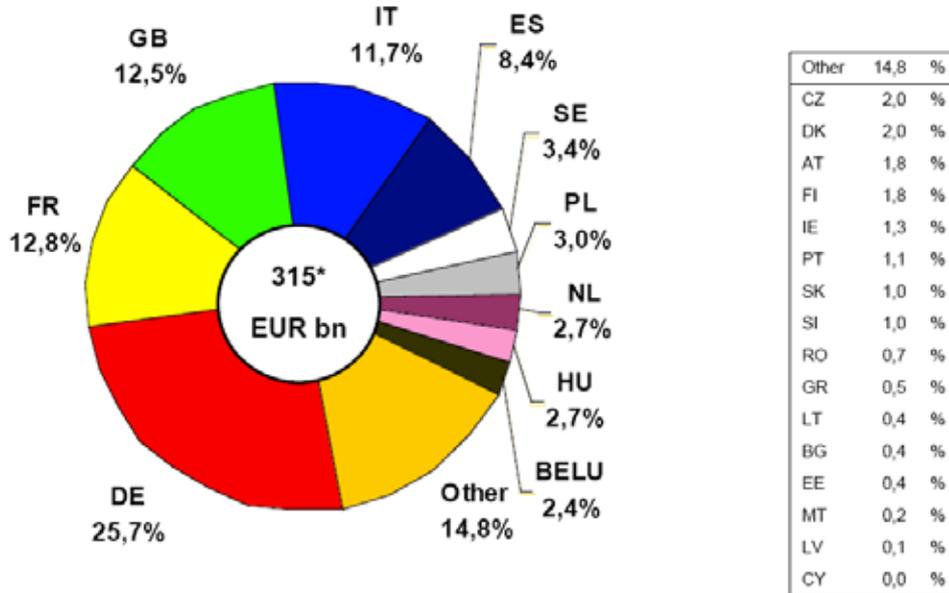
Fuente: Eurostat y Electra

A diferencia del sector de la automoción, el sector español de electrónica, que cuenta con una industria nacional con producto propio presente en determinados nichos de mercado, aunque como se avanzaba con anterioridad, el peso de las multinacionales y su influencia, en sobre las empresas proveedoras de componentes es notable dentro de la cadena de valor sectorial.

En lo que respecta al consumo de productos electrónicos y eléctricos, España representa el 8,4% del consumo aparente del sector, esto es, su consumo, es proporcionalmente superior a su producción (5,6%). Este indicador de volumen de mercado, que mide la diferencia entre la suma de las importaciones y la producción menos las exportaciones, reflejaría un déficit en la balanza comercial del sector de manufacturas eTIC.

⁴ En los gráficos de Eurostat y Electra, también se incluyen, además de electrónica, datos de apartados eléctricos o electrotecnia por su gran interrelación con la electrónica.

Consumo aparente en 2006 en la UE en el sector eTIC. (Según países)



Fuente: Eurostat y Electra

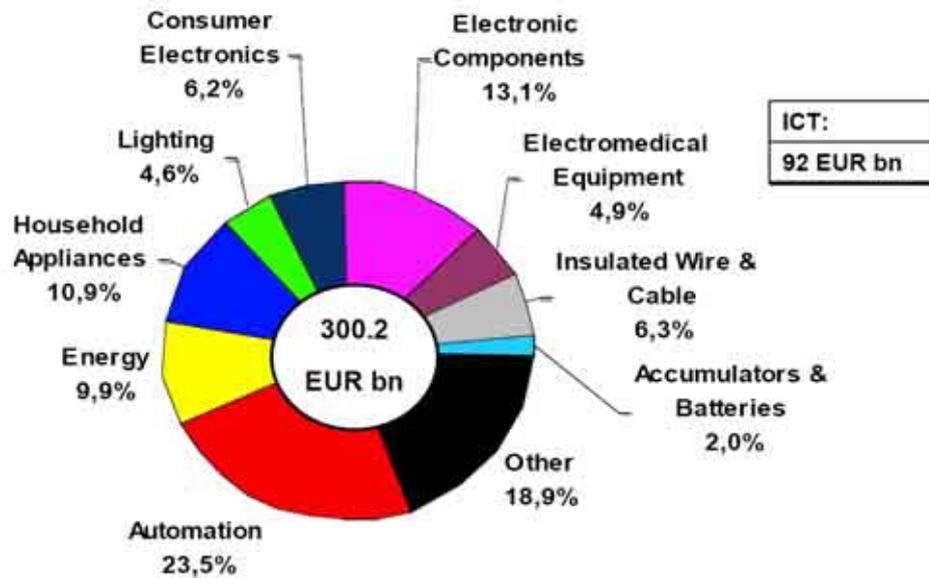
Con un consumo aparente superior al porcentaje que representa su producción respecto al total de UE, también se encuentran países como Reino Unido y Francia.

En los siguientes, gráficos se aporta una visión de conjunto por categorías de productos electrónicos para las principales economías (UE, EEUU, Japón y China). En la UE prima el sector del Automatismo, la categoría de Otros y la de Componentes Electrónicos (estos tres subsectores suponen el 55,5% del total). En Estados Unidos, encabezan el sector los Componentes Electrónicos, Otros y en tercer lugar Automatismos, siendo la concentración mayor que el caso de Europa (70% del total).

En este análisis hay que destacar que Europa se caracteriza por un importante peso de la Electrónica Profesional, aproximadamente el 60%. También hay que resaltar el importante crecimiento del sector de la iluminación en los últimos años, gracias a las nuevas tecnologías de LED.

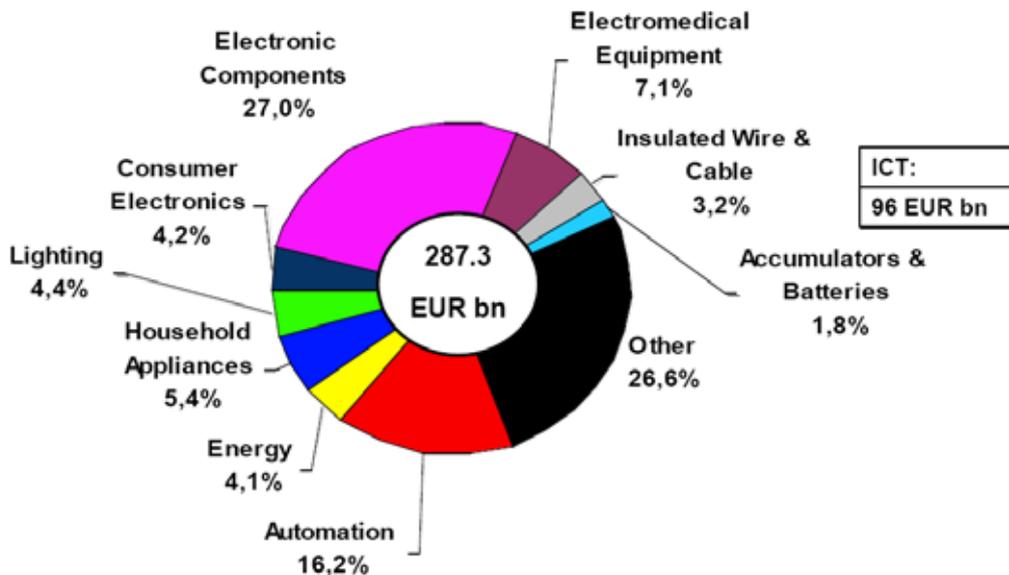
En Japón y China, se aprecia un menor peso de los automatismos y una mayor importancia de la Electrónica de Consumo. En Japón las tres categorías mencionadas anteriormente suman el 72,3%, situándose por orden de importancia los Componentes Electrónicos, Electrónica de Consumo y Otros, siendo especialmente destacable el peso de los Componentes Electrónicos con más del 43% de su producción. Por su parte, China, al igual que la UE muestra un "mix" de productos más diversificado, aunque más del 55% de su producción se concentra en Electrónica de Consumo, Componentes y Otros, respectivamente.

Producción de la UE en el sector eTIC. 2005
 Reparto % por categorías



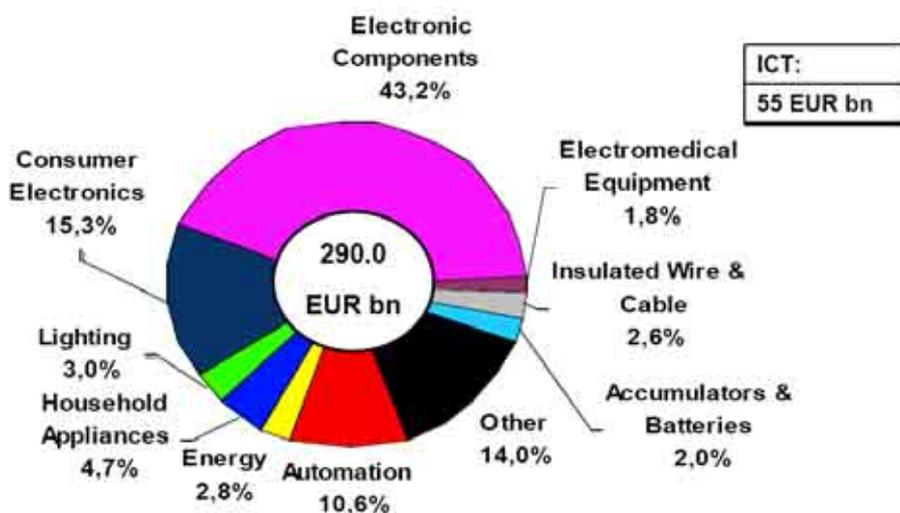
Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Producción de EEUU en el sector eTIC. 2005
 Reparto % por categorías



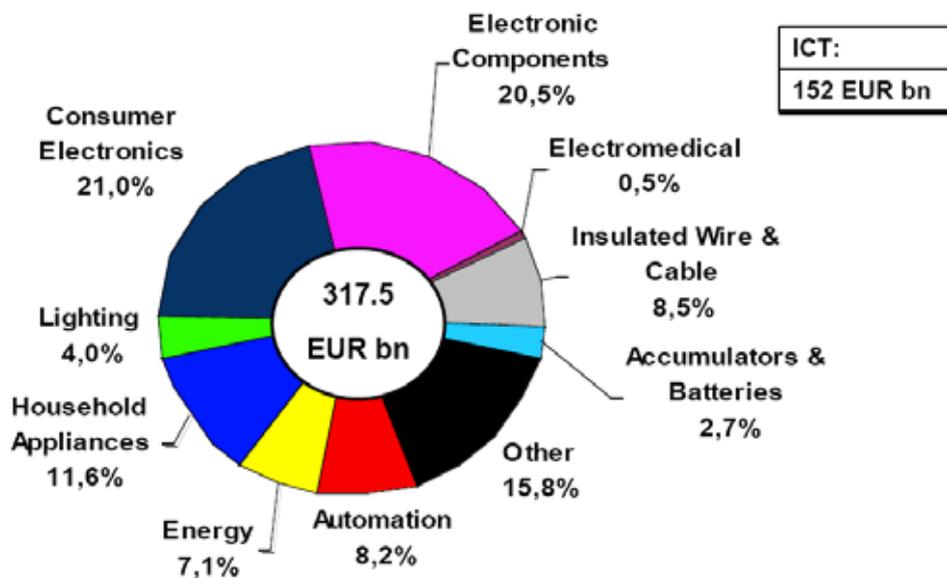
Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Producción de Japón en el sector eTIC. 2005
 Reparto % por categorías



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Producción de China en el sector eTIC. 2005
 Reparto % por categorías

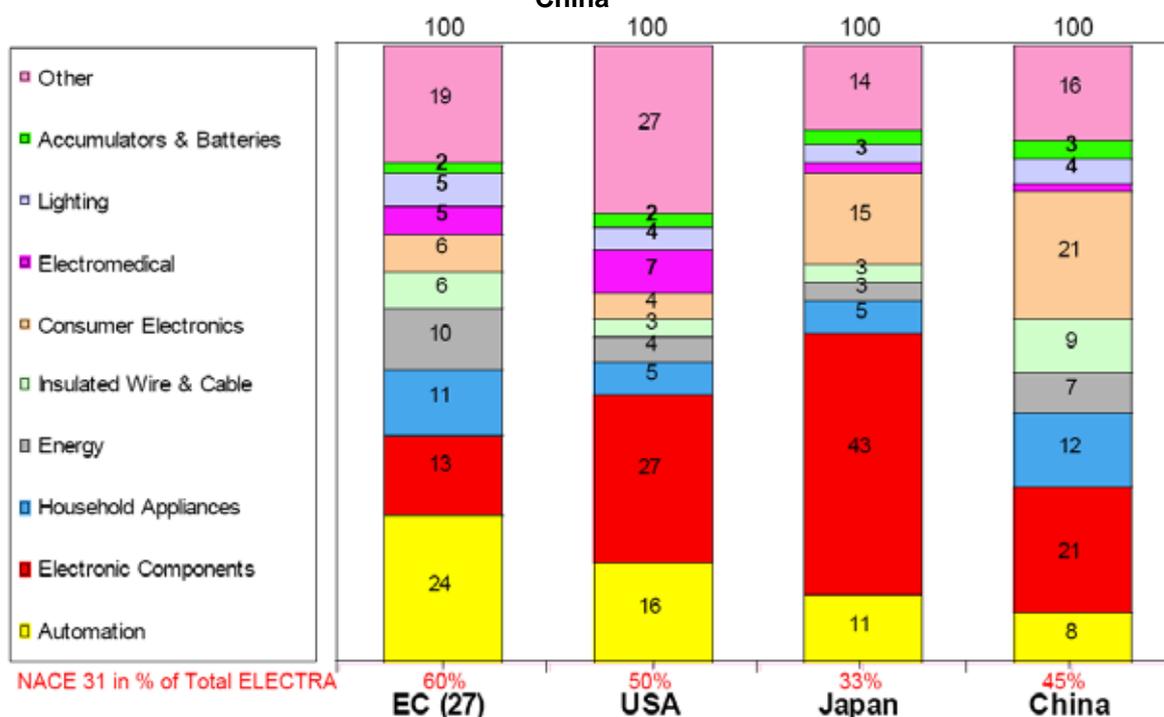


Fuente: Eurostat y Electra. 2008

El análisis de la producción industrial de ITC (ordenadores y maquinaria de oficina, etc.) no incluida dentro del sector de la electrónica y de aparatos electrónicos, muestra un volumen similar en EEUU y la UE, y el liderazgo de China con casi un 40% sobre un mercado total de más de 400 miles de millones de €.

A modo de resumen, se recoge la situación por subsectores de los países objeto de estudio, en la que la UE destaca en las ramas eTIC de Automoción, Energía y Electrodomésticos, además de las de Electromedicina y Cable donde se encuentra bien posicionada, si bien estas circunstancias deben considerarse teniendo como referente el volumen de mercado de los distintos países de la UE, su grado y áreas de especialización en electrónica, así como los flujos de inversión y de exportación.

Peso porcentual relativo en la producción de los subsectores eTIC en UE, EEUU, Japón y China



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Bajo esta panorámica general o enfoque de grandes bloques económicos, se pueden inferir oportunidades para la industria europea en áreas tales como la Domótica, Electromedicina o en el campo de las Energías Renovables, entre otros nichos de mercado de mayor especialización en los que no están presentes de forma tan patente países como China y Japón.

“El sector español de la electrónica representa en 1,2% de la producción mundial”.

“España se sitúa como quinto productor europeo con un 5,6%, si bien se aprecia un auge de los países del este que podrían hacer peligrar la ya debilitada posición española dentro del contexto europeo e internacional”.

El sector de la electrónica se encuentra en un momento de riesgos y oportunidades.

Si no se actúa de manera decidida se corre el riesgo de que se acelere el desmantelamiento progresivo del sector por la presión de la economías emergentes, los efectos de la globalización de los mercados y las creencias erróneas en “que fabriquen otros” y “que lo importante son los servicios”, lo que supondría una pérdida irreversible de conocimiento y capacidades productivas, es decir, una mayor situación de dependencia tecnológica.

Por su parte, el sector, dado su carácter horizontal y su interrelación con el resto de sectores industriales y empresariales, presenta importantes oportunidades para la consolidación y expansión de la industria de la electrónica española en nichos de mercado o en sectores de “éxito país”, como por ejemplo en el campo de las Energías Renovables donde España está bien posicionada y cuenta con una excelente imagen internacional, entre otras actividades que pueden servir para la reindustrialización y el relanzamiento del sector. En este sentido, cobra especial importancia reforzar la planificación de las compras públicas de tecnología innovadora de tal forma que se dote a las empresas del sector de referencias tempranas que les permitan afrontar con garantías los retos de los mercados internacionales y que al mismo tiempo contribuyan al fortalecimiento de los distintos niveles de la cadena de valor y de suministros del sector español de la electrónica, generando ventajas competitivas y un mayor grado de especialización.

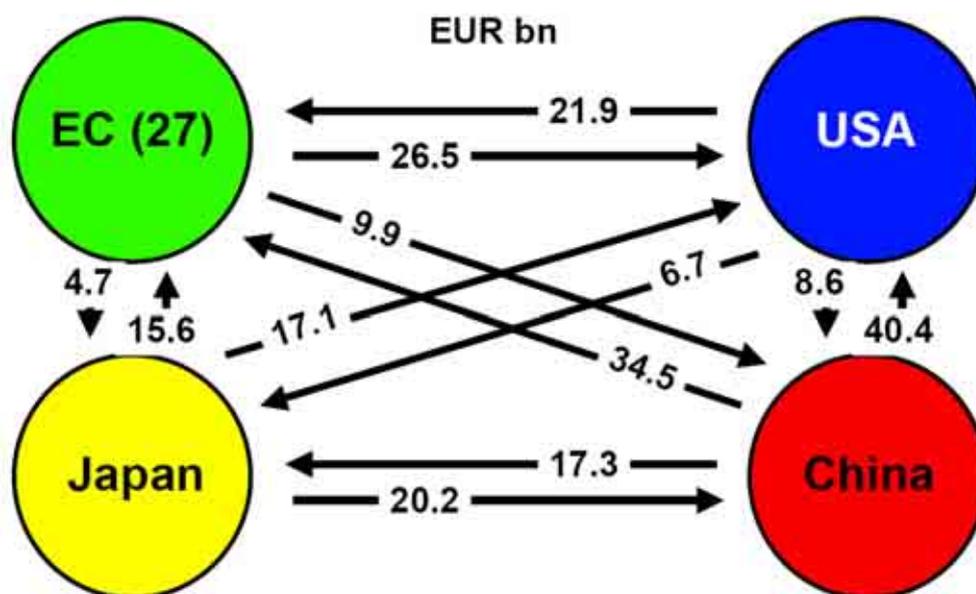
Aunque en el contexto internacional el peso de la industria española no es muy elevado, existen nichos de mercado y empresas altamente especializadas con tradición y presencia en los mercados internacionales. España representa aproximadamente el 5,6% de la producción europea, unos 18.000 millones de euros, según los datos de Eurostat y Electra, si bien en los últimos años, tomando como referencia otras fuentes consultadas, se aprecia una cierta desaceleración en el sector y una tendencia a desplazar la producción y las inversiones hacia los países del este de Europa.

4.1.2. Comercio Internacional y el efecto de la globalización de los mercados

La evolución del comercio internacional en sector de la electrónica, está presidida por el fenómeno de la globalización de los mercados, en los que cada vez es más difícil competir por la aparición de países emergentes, el auge de la diferenciación y la especialización en los distintos subsectores. La decidida adopción de los procesos de innovación como ventaja competitiva dentro de la generación de nuevos bienes junto con la incorporación de estos procesos en el esquema productivo, la implantación de herramientas de Gestión del Conocimiento (sistemas de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica, creatividad, desarrollo acelerado de productos, etc.) son clave para la mejora de la competitividad a la hora de abordar mercados internacionales exigentes, en los que los plazos para la generación de nuevos productos son cada vez menores y en consecuencia su ciclo de vida dentro del mercado (dada la rapidez con que se produce su obsolescencia).

Para analizar el efecto de la globalización de los mercados y el comercio internacional en sector eTIC y en el sector de la electrónica se aporta una visión de conjunto que parte del estudio de los flujos comerciales entre las principales economías del mundo para analizar seguidamente la evolución de las exportaciones en el sector TIC y su peso relativo sobre las importaciones y la evolución en los principales actores del sector de la electrónica a nivel mundial. Asimismo se estudia la cuota de mercado de los países de la OCDE en productos eTIC, y se tratan en profundidad fenómenos como la concentración, la especialización o ventaja competitiva revelada y el déficit en la balanza comercial de productos electrónicos. Para finalizar este apartado de caracterización del comercio internacional de la electrónica se aporta una reflexión sobre el comportamiento de los intercambios comerciales en el seno de UE.

Comercio exterior en el sector de la electrónica y la electrotecnia. Miles de millones de euros. Año 2006



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

El primero de los análisis muestra el desequilibrio de la balanza de pagos europea y especialmente la norteamericana que no obtiene un saldo positivo en ninguno de los intercambios bilaterales de productos electrónicos con los países seleccionados, representando los productos electrónicos chinos prácticamente la mitad de sus importaciones. Por su parte, la UE solamente experimenta un saldo positivo en comercio exterior respecto a EEUU de cerca de 4,6 MM de €, mientras que Japón y China arrojan saldos positivos.

Saldo de las Importaciones y Exportaciones entre bloques económicos en el ámbito del sector de la electrónica y la electricidad.

País o bloque económico	Importaciones (MM €)	Exportaciones (MM €)	Saldo (MM €)
Unión Europea	72	41,1	- 30,9
Estados Unidos	84	37,2	- 46,8
Japón	28,7	52,9	+ 24,2
China	38,7	92,2	+ 53,5

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat y Electra

Pese a estos resultados globales, que muestran un déficit en exportaciones de productos electrónicos, la siguiente tabla muestra la evolución ascendente del volumen de las exportaciones de la Europa de los 25 en el periodo 1996-2004, que sin embargo, en consonancia con el desequilibrio de la balanza de pagos sectorial europea, también ha venido acompañada de un incremento similar en el aumento de las importaciones de productos eTIC. En ambos casos, el ritmo de crecimiento ha sido muy superior al volumen de las importaciones y exportaciones general.

Evolución de las exportaciones e importaciones de bienes eTIC entre Europa y el resto del mundo.

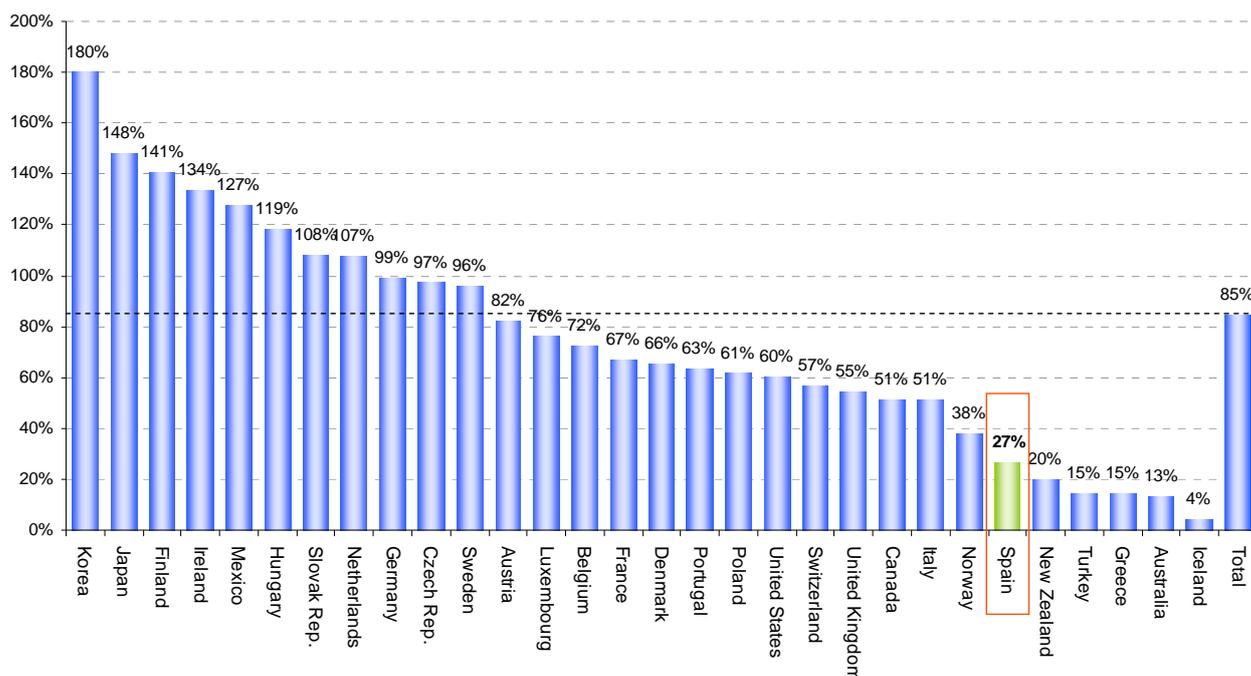
Trade of EU25- with Rest of the world, 1995=100	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
All exports of goods									
Volume	101	106	104	115	123	118	125	132	138
Unit value	107	117	119	115	134	146	138	128	134
All imports of goods									
Volume	98	101	101	117	125	128	129	136	143
Unit value	109	122	127	127	158	153	145	137	143
Export of ICT goods									
Volume	108	116	119	118	132	143	140	156	184
Unit value	103	115	114	129	154	142	134	118	112
Import of ICT goods									
Volume	111	133	137	152	203	202	188	184	205
Unit value	101	105	97	95	115	92	91	79	53

Fuente: Comisión Europea. Eurostat. 2008

El estudio de la balanza comercial en productos eTIC de los distintos países de la OCDE, sitúa a España entre los países desarrollados con menor tasa de cobertura del comercio internacional en manufacturas eTIC, lejos de la media de la OCDE del 85% y con un volumen de importación cuatro veces superior al de sus exportaciones.

El gráfico, a pesar de que algunos países puedan estar afectados por el “efecto maquila” consistente en la deslocalización de su producción hacia países limítrofes con menores costes de producción (ej. EEUU – México, Alemania – República Checa y países del este, o España –Portugal), once países se sitúan por encima de la media de la OCDE y ocho de ellos obtienen un superávit en su balanza de pagos. Destaca el caso de Corea, Japón y Finlandia con un diferencial superior al 40%.

Peso de las exportaciones sobre las importaciones en comercio de productos eTIC (%)



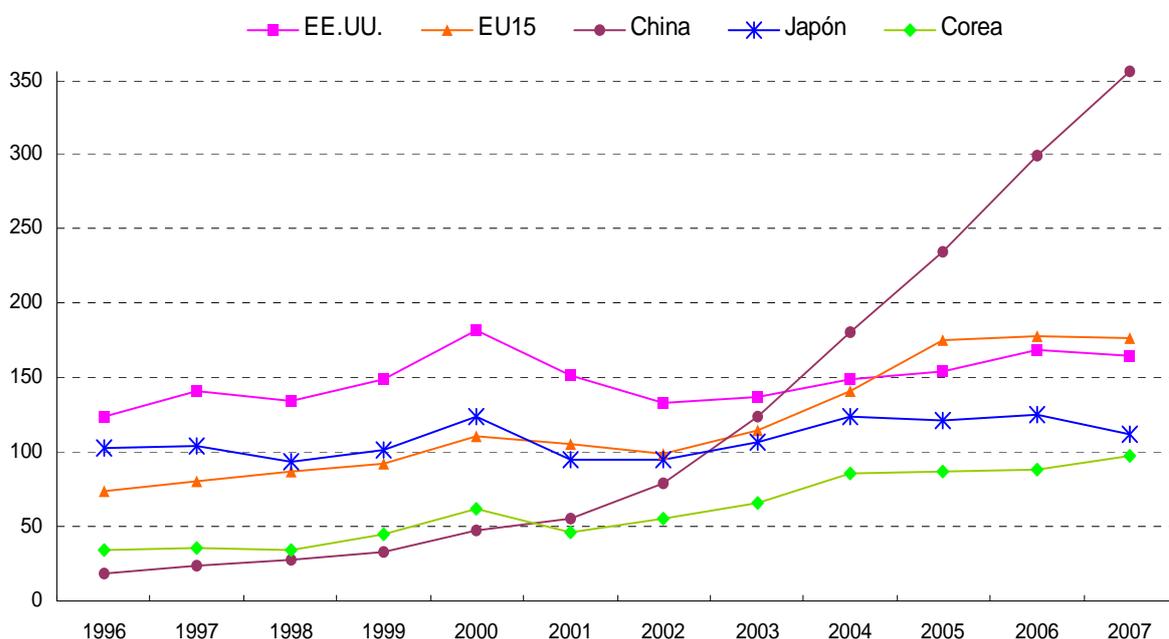
Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

En el extremo contrario, se observa un conjunto de países entre los que se encuentra España con un mayor grado de dependencia exterior para satisfacer su demanda de productos eTIC y con importante déficit comercial, ya que estos países ni si quiera cubren con sus exportaciones un tercio de los productos que adquieren en el exterior. En la órbita de este grupo de países, además de España, están Turquía, Grecia, Nueva Zelanda, Australia o Islandia, que cierra el ranking de la ODCE con un 4%.

El aislamiento de la evolución de una serie de los principales países de la OCDE junto con economías emergentes como la China, dejan claro el cambio de tendencia en cuanto a la reducción paulatina de la cuota los países más desarrollados a favor de los países en vías de desarrollo, dentro del marco de los procesos de deslocalización. El caso de China, evidencia esta tendencia, con espectacular crecimiento de sus exportaciones de productos eTIC a nivel mundial, a costa de un decremento de la cuota de mercado de los países de la OCDE.

En menos, de seis años, China ha pasado de una situación similar a la de Corea a ser líder mundial en exportaciones de productos eTIC con más de 350.000 millones de dólares. China es el país que más crecimiento ha experimentado en exportaciones de productos eTIC a nivel mundial, a costa de un decremento de la cuota de mercado de los países de la OCDE.

Evolución de los principales exportadores mundiales de productos eTIC 1996-2007

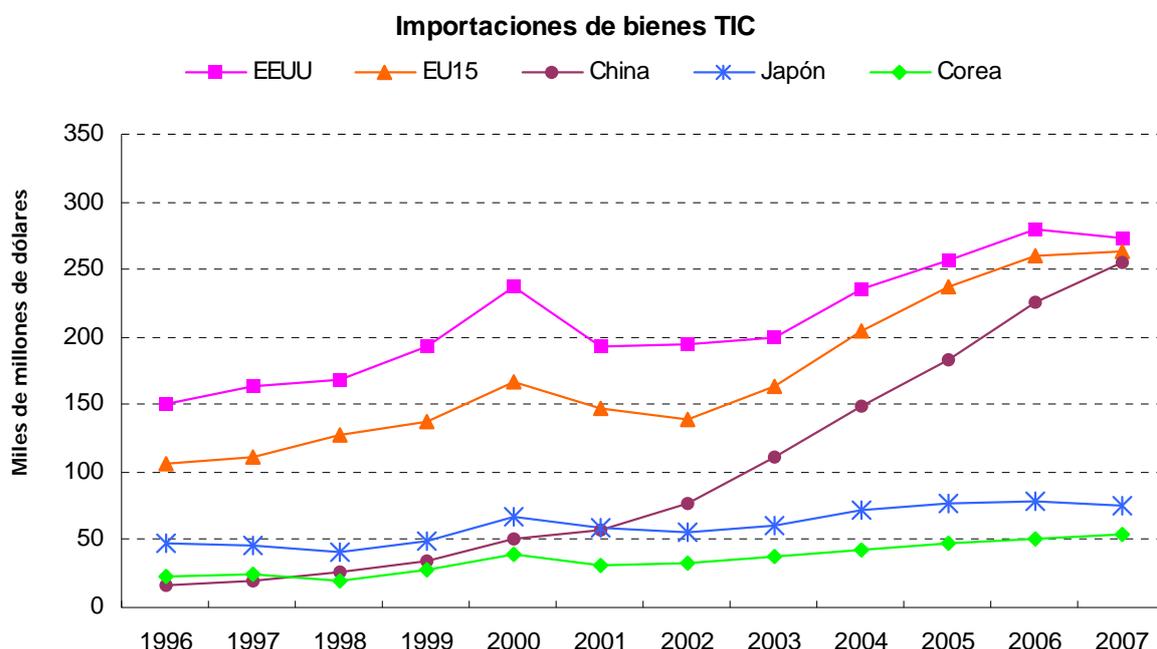


Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008. Importes de exportaciones en miles de millones de dólares (precios corrientes). EU15 excluye el comercio intra-EU

En lo referente a importaciones de productos eTIC también se aprecia un importante crecimiento de China debido principalmente a la importación de componentes electrónicos para su ensamblaje y al desarrollo de su incipiente mercado interno, que debido a su población representa uno de los mayores mercados potenciales para la electrónica del mundo, tanto que en los últimos años se ha puesto a la altura de mercados maduros de electrónica como el mercado de EEUU o el europeo, que también han crecido en tamaño en los últimos años. Otros mercados como Japón y Corea se han mantenido más estables, con menor crecimiento relativo.

En el siguiente gráfico, se analiza la evolución de las importaciones de productos eTIC, en los que destaca en EEUU y UE como principales destinatarios de productos eTIC, así como el papel de China que en gran medida importa para la fabricación y/o transformación de productos eTIC. De la comparativa del gráfico de importaciones con el anterior de exportaciones se aprecia una situación de déficit comercial en EEUU y la UE, mientras que China, Japón y Corea obtienen un saldo favorable en la balanza comercial de productos eTIC.

Evolución de los principales importadores mundiales de productos eTIC 1996-2007



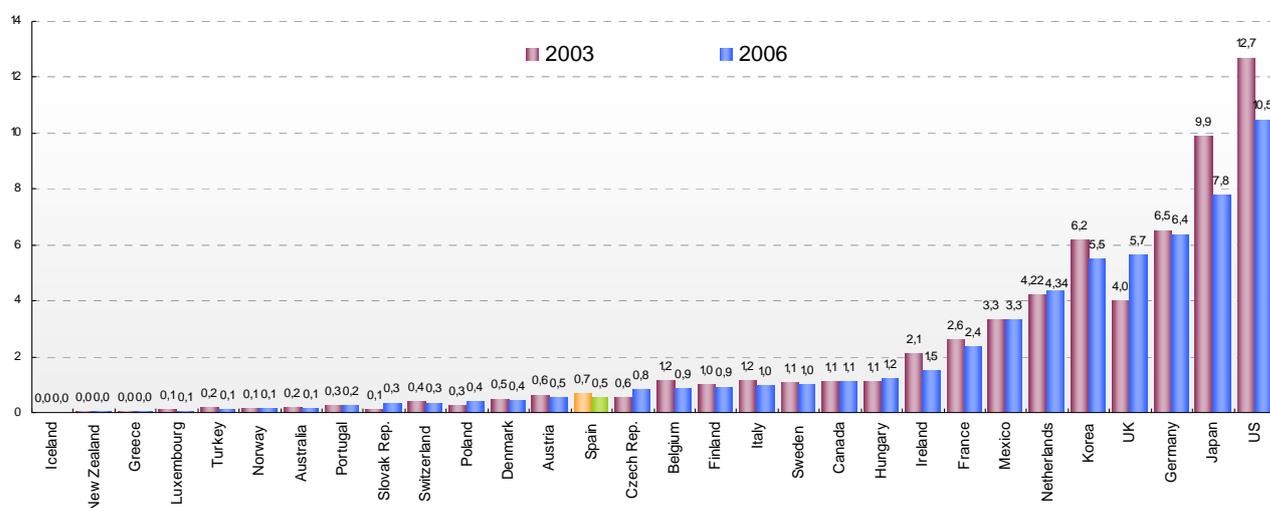
Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008. Importes de exportaciones en miles de millones de dólares (precios corrientes). EU15 excluye el comercio intra-EU

La pérdida de terreno de las economías desarrolladas en cuota de mercado indica como en los últimos años se ha llevado un proceso de deslocalización a escala internacional hacia los países del este europeo y del sudeste asiático. En este sentido, en el siguiente gráfico dentro del marco de los países de la OCDE, se muestra el claro avance de las economías del este de Europa con las tasas de crecimiento en el periodo 2003-2006 (.ej. República Checa, Hungría, Eslovaquia o Polonia) más altas de la OCDE y al mismo tiempo el declive en cuota de mercado de los países más avanzados en el campo de la electrónica (ej. EEUU, Japón, Alemania y Corea).

Pese a estar entre las 10 mayores economías del mundo, España ocupa una posición preocupante en lo referente a su cuota mundial del mercado de productos electrónicos eTIC. Esta cuota, incluso se ha visto reducida casi un 30% entre 2003 y 2006 por los efectos de la globalización y de la tendencia de la fabricación electrónica masiva en países de Asia y zonas emergentes, tal y como se verá más adelante en el apartado relativo a la globalización y a los efectos de la deslocalización (4.1.7) en el que se profundiza sobre el crecimiento experimentado por los países no pertenecientes a la OCDE.

Por otra parte, resulta llamativo el caso del Reino Unido, como la única de las principales potencias europeas que ven aumentar su cuota de mercado, cuya explicación se encontraría en su situación estratégica en Europa como sede de grandes multinacionales y por el potencial de sus mercados financieros para la captación de inversiones, capital riesgo y en su tradición en el ámbito de las fusiones y adquisiciones de empresas, a las que los sectores industriales, como el de la electrónica, no son ajenos.

Cuota de mercado mundial en productos eTIC de países de la OCDE entre 2003 y 2006



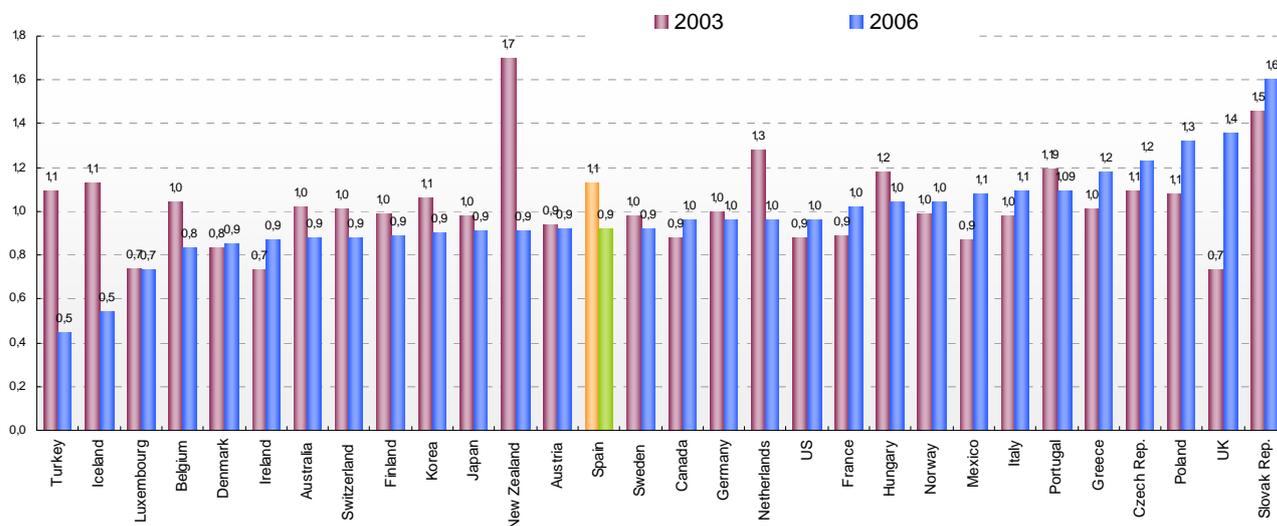
Fuente: OCDE

Abundando sobre el comportamiento y evolución de las exportaciones de productos eTIC en el ámbito internacional y la balanza de pagos, el siguiente gráfico muestra como España ha perdido terreno en mercado eTIC mundial en el periodo 2003-2006 frente a otros países.

El indicador de evolución del rendimiento de las exportaciones de productos TIC se calcula respecto a la tasas de crecimiento de las exportaciones de un país miembro de la OCDE con respecto a la tasa de incremento de las importaciones con respecto al resto del mundo. Si la tasa crecimiento de la exportaciones de un solo país es más alta que la tasa de crecimiento de las importaciones del resto del mundo, entonces el indicador es mayor que uno.

En este sentido, España que en 2003 contaba con una posición favorable, en 2006 registró un retroceso hacia posiciones de mayor desequilibrio de la relación entre sus exportaciones e importaciones.

Indicador de Rendimiento en Exportación de Productos TIC (Export Performance) entre 2003 y 2006



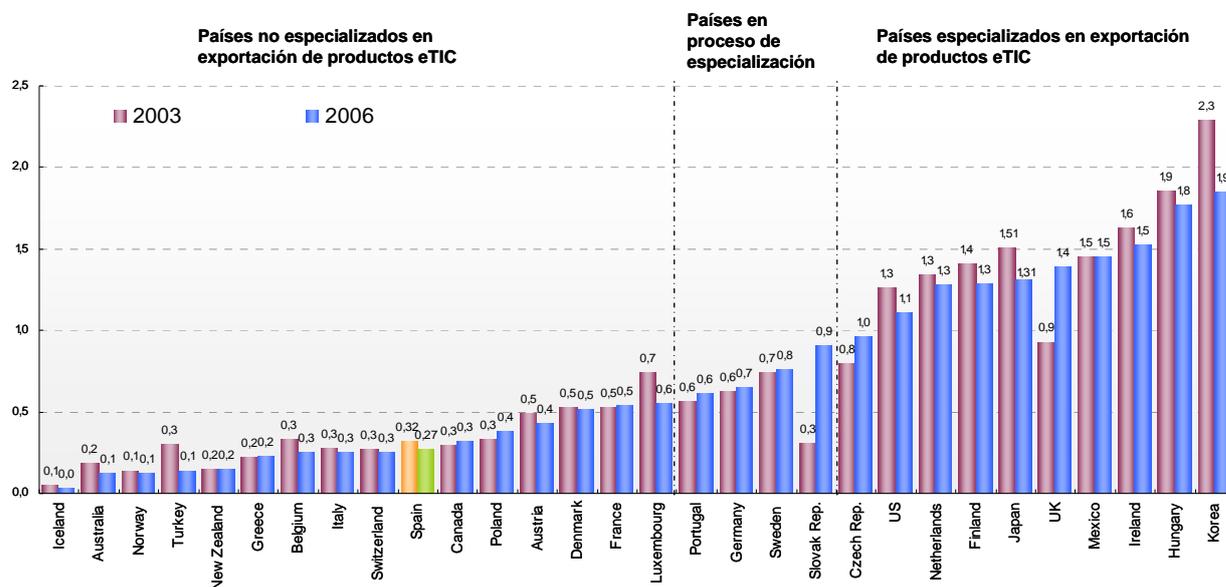
Fuente: OCDE

Uno de los aspectos más interesantes a considerar es, frente al liderazgo en costes, el fenómeno de la especialización como fuente de ventajas competitivas que permite afrontar los mercados con productos de mayor valor añadido y con un precio mayor al de los productos electrónicos de carácter general en los que se concentran las estrategias empresariales de deslocalización para obtener ventajas competitivas derivadas del menor coste unitario de los productos.

Para conocer el grado de especialización de una economía respecto a un sector en concreto, como en este caso, el de la electrónica se emplea la denominada ventaja competitiva revelada (RCA) que mide la intensidad de especialización comercial de un país dentro de una región del mundo (en el siguiente gráfico, sobre los productos eTIC en la OCDE). Su resultado se calcula partiendo del porcentaje de exportaciones de una industria de un país dividido entre el porcentaje de exportaciones de total de la industria electrónica en los países de la OCDE. Si el porcentaje es inferior a 1, la industria electrónica de ese país no está especializada en la exportación de productos eTIC y además el porcentaje de dicha industria dentro del total de exportaciones de ese país es inferior al de la media de la OCDE. Si el indicador excede de 1 esto implica que el país está especializado en la exportación de productos eTIC.

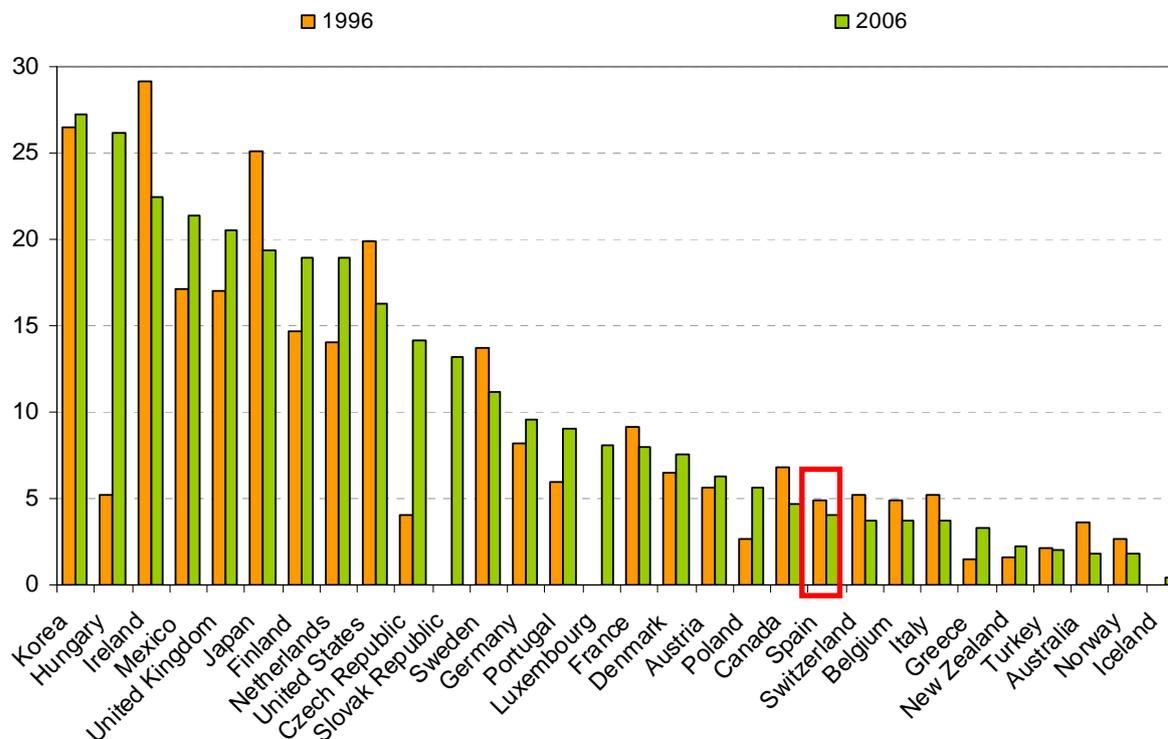
La situación de España, es la de un país no especializado en la exportación de productos eTIC y que lejos de tender a converger con los países especializados o en vías de especialización, ha retrocedido en el periodo 2003-2006, pasando del 0,32 al 0,27, pese a que en el sector de la industria manufacturera eTIC española se concentra más del 50% de las exportaciones del hipersector eTIC. Este aspecto es de gran trascendencia, ya que la pequeña (relativamente) industria de fabricación electrónica de España es capaz de exportar y competir en mercados internacionales, lo que revela una clara plataforma de ventaja y capacidad inicial para conseguir incrementar su dimensión.

Ventaja competitiva revelada en el mercado mundial de productos eTIC de países de la OCDE entre 2003 y 2006



Fuente: OCDE

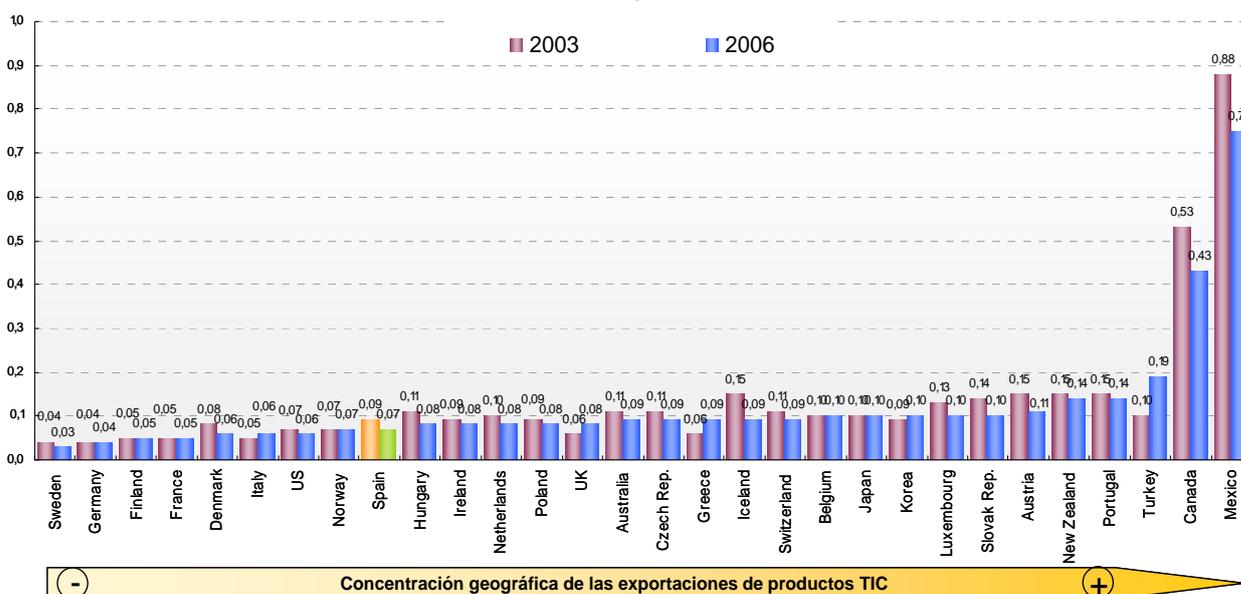
Especialización en la industria electrónica. Peso de los productos eTIC en las exportaciones totales de productos de los países



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

En el anterior gráfico se aprecian una serie de países de la OCDE con un crecimiento del peso de las exportaciones de productos eTIC importante, como los países del este de Europa, Finlandia, México o Portugal. Sin embargo, en otros países se ha dado el proceso contrario, como en EEUU, Japón, Francia, Canadá y en menor medida en España, en los que en 1996 pesaban más las exportaciones de electrónica que en la actualidad, lo cual indicaría la presencia de procesos de desindustrialización en sus sectores de electrónica.

Índice Herfindahl⁵ de concentración geográfica para productos eTIC en países de la OCDE entre 2003 y 2006



Fuente: OCDE

En el gráfico anterior, el Índice Herfindahl de concentración geográfica para productos eTIC en países de la OCDE complementa la visión anterior, incidiendo la mayor o menor de dependencia de las exportaciones de un país respecto a otro. En este sentido, España cuenta con una concentración geográfica relativamente baja de sus exportaciones eTIC, lo cual sería un dato positivo en cuanto a la diversidad de los mercados a los que exporta sus productos, si bien hay que destacar que una parte significativa de las exportaciones de España se concentran en los países de la UE. Por su parte, se aprecia la gran dependencia de países como México o Canadá del mercado estadounidense.

⁵ El Índice Herfindahl de concentración geográfica para las exportaciones de un país A (de productos eTIC) es la suma de los cuadrados de las cuotas de exportación de cada país de destino en las exportaciones totales del mundo de productos eTIC del país i, ejemplo $H = \sum [X_i / \sum X_i]^2$, donde $i = 1 \dots n$ países de destino. Si cada uno de los países n de destino recibiera el mismo valor de exportaciones desde ese país de origen, el índice Herfindahl sería igual a: $H = 1 / n$. Cuanto más cerca de 1, más geográficamente concentrado está el comercio de electrónica de ese país.

“España se encuentra entre los países desarrollados con menor tasa de cobertura del comercio internacional en manufacturas eTIC”.

“En los últimos años, el sector español de la electrónica ha perdido peso en el mercado internacional y se ha acrecentado su falta de especialización en la exportación de productos eTIC”.

La articulación de medidas para la mejora de la posición de España en los mercados internacionales pasa necesariamente por el diseño de una estrategia comercial integral que contemple la potenciación de factores tales como la imagen tecnológica del país, la innovación en productos eTIC, la incentivación de la penetración de los productos innovadores eTIC españoles en el exterior, así como la promoción de la “Marca España tecnológica” aprovechando el posicionamiento español en determinados nichos de mercado en los que las soluciones tecnológicas eTIC españolas son más apreciadas.

España presenta un mayor grado de dependencia exterior y una de las tasas de cobertura del comercio internacional más bajas de los países de la OCDE, 27% frente al 85% de media de los países más industrializados. Además España ha ido perdiendo terreno en los mercados internacionales y ha visto reducida su cuota de mercado en productos eTIC entre 2003 y 2006 en más de un 28%, siendo su punto de partida, ya de por sí bajo.

La especialización en productos eTIC, tal y como se desprende de los indicadores de ventaja competitiva revelada en el mercado de productos eTIC y en el relativo a la especialización en la industria electrónica en relación a las exportaciones de productos eTIC, reflejan el retroceso de España los periodos 2003-2006 y 1996-2006.

4.1.3. Indicadores de producción industrial y consumo aparente

Los indicadores de producción industrial y consumo aparente de bienes industriales reflejan un cambio de tendencia hacia un mayor peso de China, consolidando al país asiático como la fábrica del mundo. La deslocalización hacia el sudeste asiático y el desequilibrio en entre producción y consumo producidos en los cinco últimos años, muestran dos claro bloques a escala mundial; por una parte, EEUU, UE y el resto del mundo, con una producción cercana al 50%, aunque en ligero retroceso y con un déficit especialmente importante en EEUU y el resto del mundo (33% y 50% respectivamente) y por otra parte China y los países de Asia - Pacífico que junto con Japón obtienen saldos positivos entre producción y consumo.

Producción y consumo de bienes industriales por regiones del mundo (2004)

Region	Production 2004	Consumption 2004	Net
Total World	100	100	
Europe	23.6	27.3	-3.7
North America	22.9	32.9	-10.0
Japan	15.8	11.6	+4.2
China	20.2	10.1	+10.1
Other Asia-Pacific	13.2	9.7	+3.5
Other World	4.3	8.5	-4.2

Producción y consumo de bienes industriales por regiones del mundo (2009)

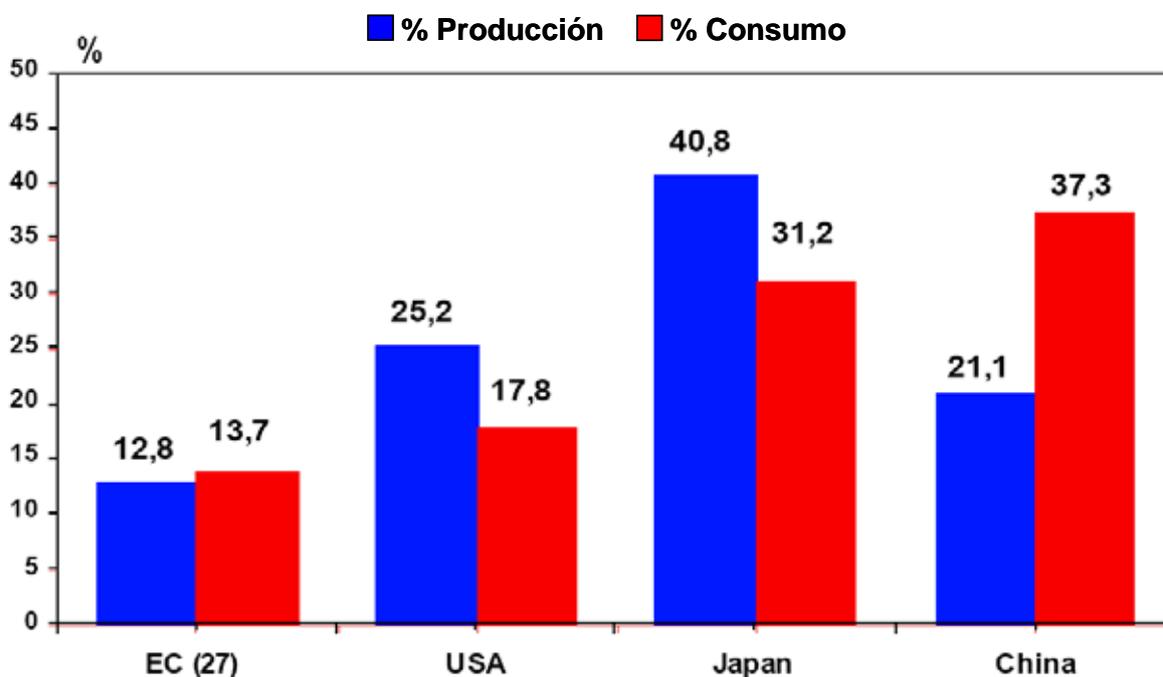
Region	Production 2009	Consumption 2009	Net
Total World	100	100	
Europe	22.0	25.8	-3.8
North America	21.0	29.9	-8.8
Japan	14.5	10.5	+4.0
China	24.3	13.1	+11.2
Other Asia-Pacific	13.1	10.9	+2.2
Other World	5.1	9.7	-4.6

Fuente: DECISION LTD.

La industria, electrónica como se muestra en los siguientes gráficos no ha sido ajena a estas tendencias, tal y como ya se apuntó con anterioridad, consolidándose China como una de las potencias con mayores tasas de crecimiento, en términos de producción, en los últimos años. Asimismo quedan patentes los procesos de deslocalización de determinadas industrias intensivas en mano de obra y de menor valor añadido especialmente por parte de EEUU, Japón y en menor medida de la UE, de ahí que sea sintomático el peso del consumo de componentes electrónicos de China y su alto nivel de producción de electrónica de consumo, en contraposición con EEUU y la UE (aunque en menor medida) que muestran una mayor exposición y dependencia del exterior para satisfacer su demanda de electrónica de consumo.

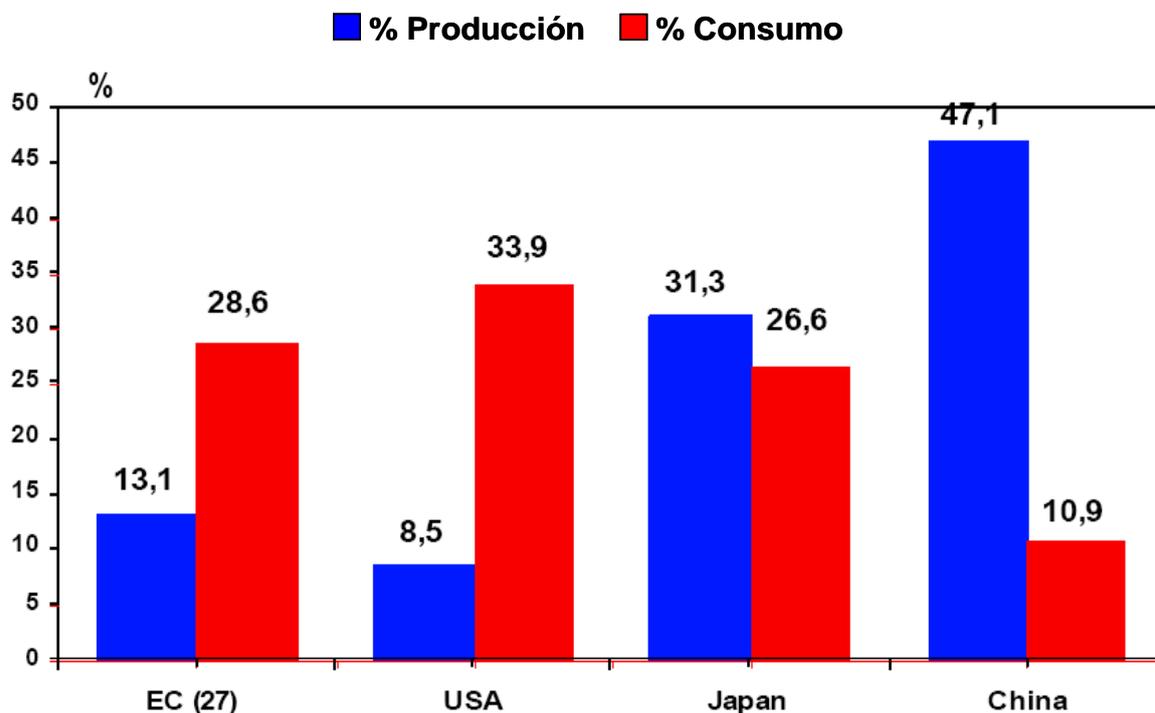
En este sentido, España debería tender hacia nichos de mercado de alto valor añadido que impliquen una mayor inversión en I+D+i, intensivos en conocimiento, generadores de mayores barreras de entrada para los nuevos actores en el sector, tal y como se deduce del análisis del sector de la electromedicina, en el que el peso de China es muy inferior al del resto de bloques analizados.

Producción y consumo aparente en el sector de Componentes Electrónicos. Pesos relativos (EU-27 + USA + Japón + China = 100)



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

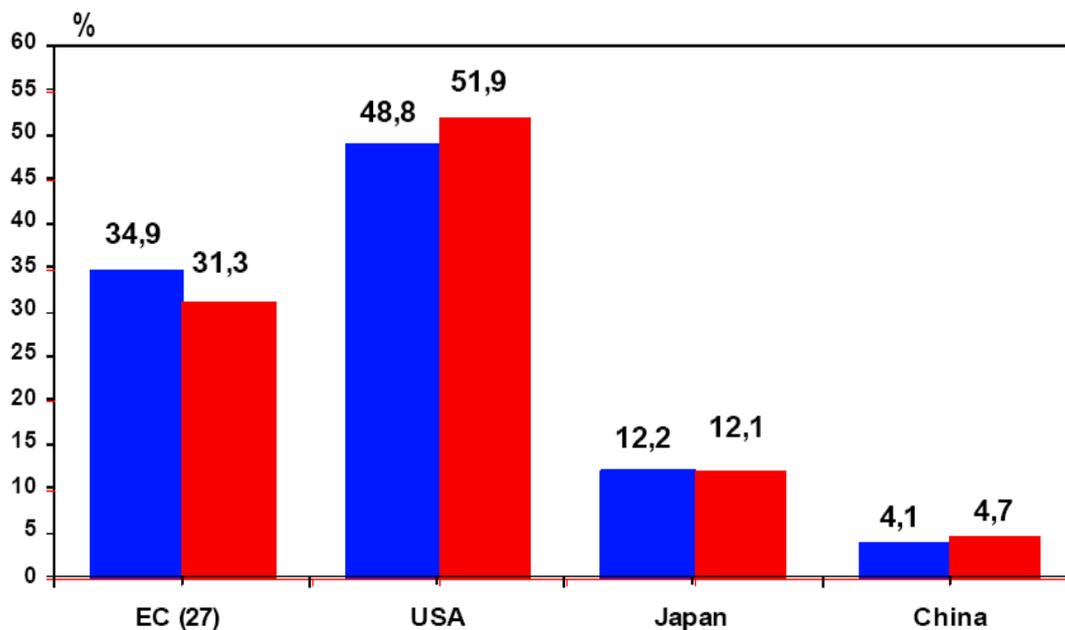
Producción y consumo aparente en el sector de Electrónica de Consumo. Pesos relativos (EU-27 + USA + Japón + China = 100)



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Producción y consumo aparente en el sector de Electromedicina. Pesos relativos (EU-27 + USA + Japón + China = 100)

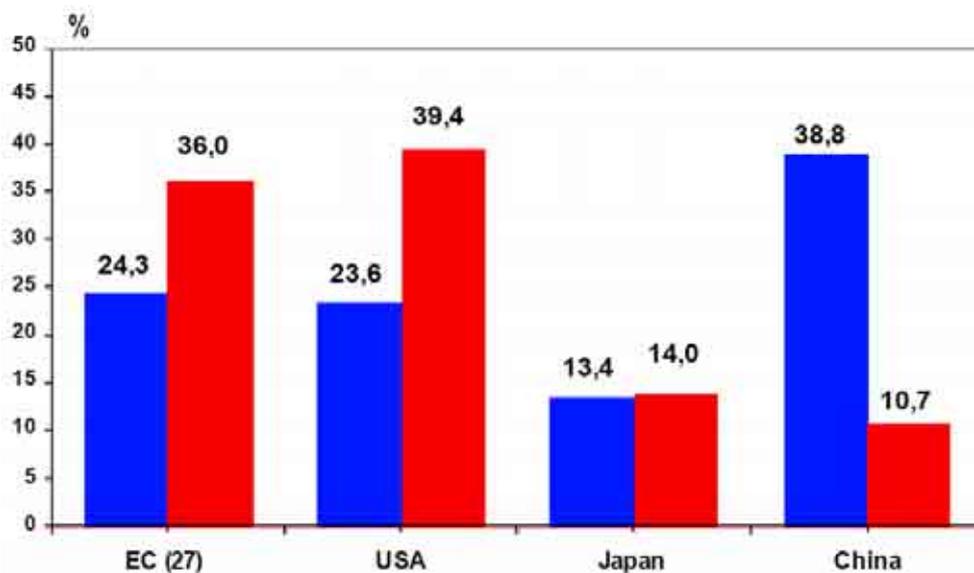
■ % Producción ■ % Consumo



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Producción y consumo aparente en el sector de otros productos eTIC. Pesos relativos (EU-27 + USA + Japón + China = 100)

■ % Producción ■ % Consumo



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Salvo Japón, que muestra un cierto equilibrio entre producción y consumo en los distintos subsectores de la electrónica analizados, se aprecia una mayor exposición de EEUU y la UE a la pérdida de capacidades productivas, circunstancia que también se plasma en el diferencial entre la producción y el consumo de otros productos manufacturados eTIC.

“El desequilibrio entre bloques en términos de consumo y producción de productos electrónicos pone de manifiesto la deslocalización hacia países con menores costes de producción”.

“Prácticamente el 50% de los productos de electrónica de consumo (de los bloques analizados: EEUU, UE, Japón y China) se fabrican en China”.

España tiene ante sí el reto de la especialización en áreas o nichos de actividad que supongan mayores barreras de entrada para los competidores. Esta estrategia implica un apuesta por la generación de conocimiento y por la I+D+i como fuente de ventajas competitivas, así como un importante esfuerzo inversor en fabricación avanzada y sus correspondientes servicios asociados (diseño, subcontratación, etc.).

Los datos de consumo aparente y producción muestran como Europa y EEUU son cada vez más dependientes del exterior para satisfacer su demanda interna de productos electrónicos, en especial de consumo y el auge de China como fábrica mundial que en los últimos cinco años se ha consolidado con una de las principales potencias en exportación de productos electrónicos, en especial en ramas de la electrónica intensivas en mano de obra.

Como veremos en los análisis de este apartado, a pesar del esfuerzo realizado por el sector de la electrónica en los últimos años para dinamizar sus procesos de innovación e I+D, España presenta unos niveles de innovación e inversión en I+D mejorables con respecto a los países de nuestro entorno.

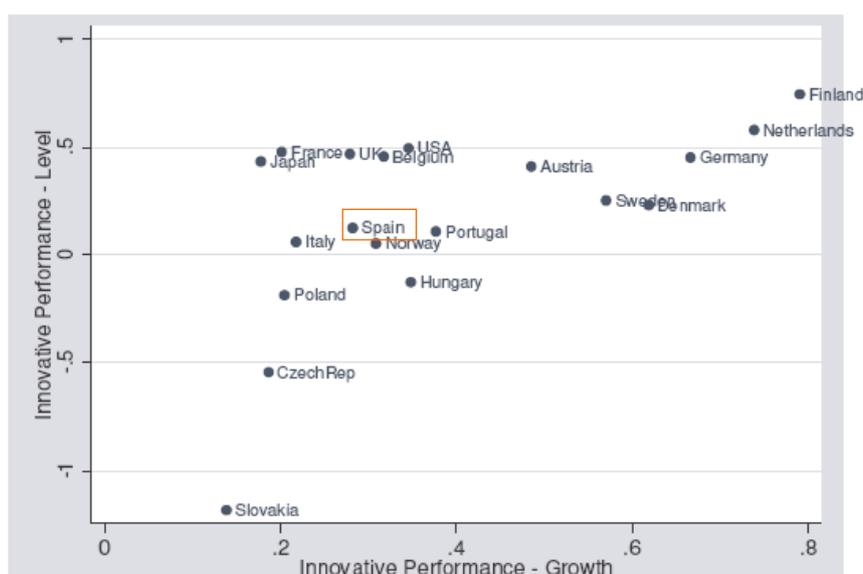
En la siguiente tabla se muestra, en la columna Index Level of Innovation, el ranking de países europeos según su nivel de innovación en el sector eTIC, según este Índice Sintético calculado por Europe Innova en 2008, España ocuparía una posición intermedia en comparación con los países analizados, si bien el valor del Índice de Innovación en el sector eTIC dista mucho de países como Alemania, Francia o Reino Unido. En esta tabla y en el siguiente gráfico también se muestra en la última columna el crecimiento del Índice de Innovación en el sector eTIC innovación en el sector eTIC español.

Nivel de innovación del sector eTIC de España en comparación de otros países

Country	Index Level of innovation (1)	Patenting Advantage (1a)	Market Advantage (export) (1b)	Total Factor Productivity (1c)	Index of Growth in innovation performance (2)
Finland	0.75	2.33	2.94	3.66	0.79
Netherlands	0.58	1.93	4.50	1.50	0.74
France	0.48	0.91	0.82	3.97	0.20
UK	0.47	0.66	1.11	4.15	0.28
Belgium	0.46	0.72	2.26	3.29	0.32
Germany	0.45	1.75	1.11	1.94	0.67
Austria	0.41	0.99	1.49	2.61	0.49
Sweden	0.25	1.55	1.66	-0.46	0.57
Denmark	0.23	1.04	1.30	0.37	0.62
Spain	0.13	0.27	0.50	0.84	0.28
Portugal	0.11	0.05	0.66	0.96	0.38
Italy	0.06	0.49	0.39	-0.30	0.22
Norway	0.05	0.62	0.46	-0.68	0.31
Hungary	-0.13	0.12	1.69	-2.66	0.35
Poland	-0.19	0.04	0.19	-2.53	0.20
Czech Rep	-0.54	0.05	0.60	-7.24	0.19
Slovakia	-1.18	0.03	0.20	-15.08	0.14
Ireland		0.45	7.68		
Greece		0.18	0.22		
USA	0.50	0.97	0.56	4.19	0.35
Japan	0.43	1.45	1.24	2.20	0.18
Average	0.17	0.76	1.83	0.02	0.38

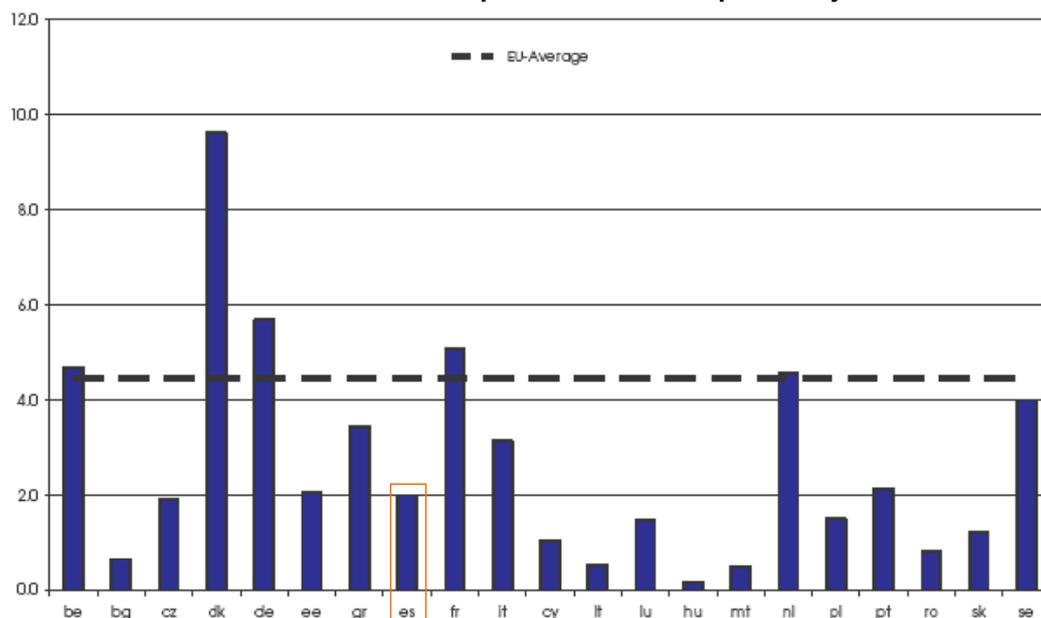
Fuente: Comisión Europea y Eurostat. 2008

Nivel de innovación del sector eTIC de los países comparado con el crecimiento de la innovación en el sector eTIC



Fuente: Comisión Europea y Eurostat. 2008

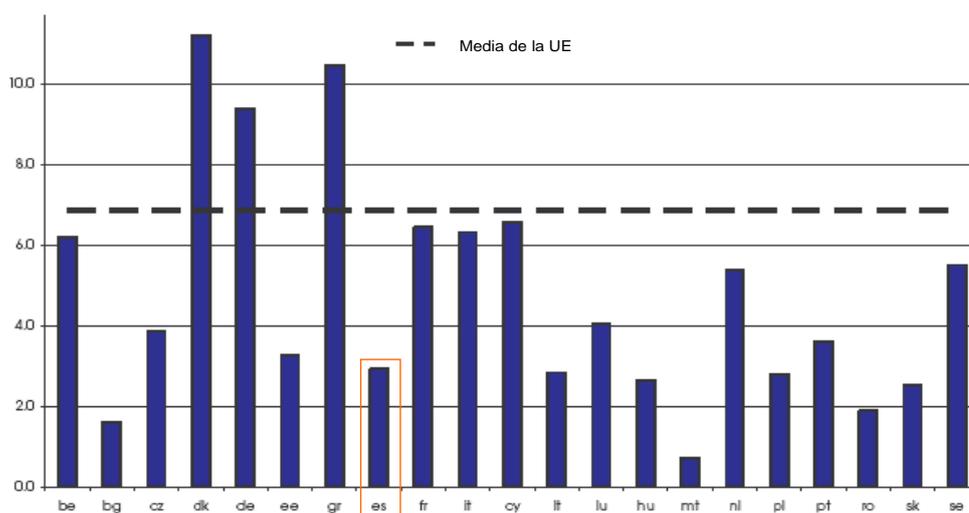
Inversión en I+D interna en las empresas eTIC como porcentaje su facturación



Fuente: Comisión Europea y Eurostat. 2008

Según los datos disponibles en Eurostat, el conjunto del sector eTIC, incluyendo fabricación y servicios eTIC en España presenta unos niveles de inversión en I+D interna mejorables en comparación con otras economías europeas, como Dinamarca, Alemania, Holanda, o Suecia. En media, las empresas eTIC españolas dedican aproximadamente el 2% de su facturación a inversión en I+D interna, mientras que países como Dinamarca, Francia u Holanda dedican más del 4%. Aún así, como se verá en el siguiente capítulo sobre la situación nacional, la fabricación de electrónica de forma individualizada es un sector con gran potencial que realiza un esfuerzo en I+D mayor a otros sectores.

Inversión en Innovación en las empresas eTIC como porcentaje de su facturación



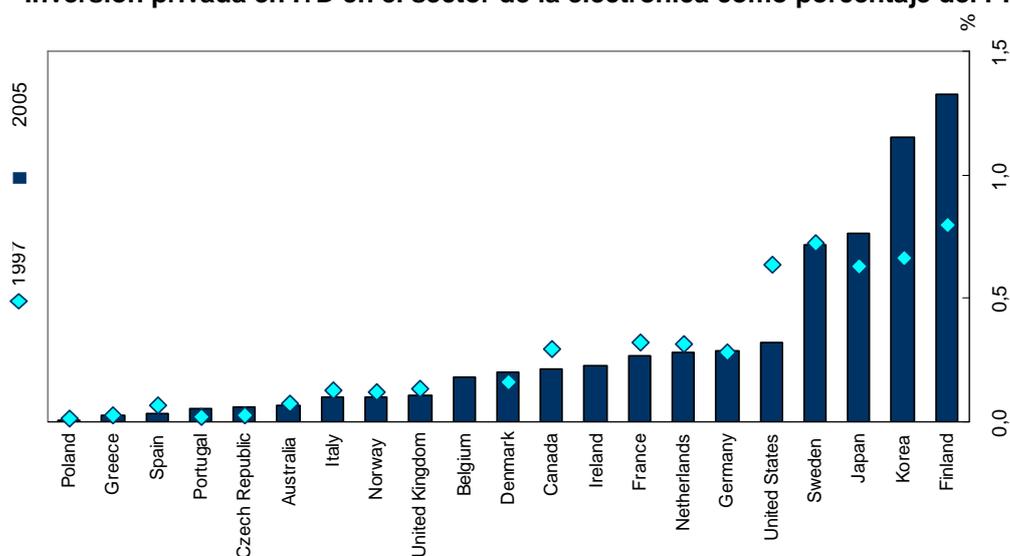
Fuente: Comisión Europea y Eurostat. 2008

Con respecto a la inversión en innovación de las empresas eTIC españolas, de nuevo considerando de forma agregada las empresas de servicios y las empresas de fabricación eTIC y con respecto a su facturación, España también ocupa una posición relativamente potenciabile en comparación con los países de su entorno europeo. Países como Dinamarca, Alemania, Francia o Italia presentan medias de inversión empresarial de las empresas eTIC superiores al 6% de la facturación. En las empresas eTIC españolas esa inversión en innovación representa, en media, el 3%.

Cabe destacar, aún así el esfuerzo individual en innovación e I+D de las empresas que conforman el sector español de la electrónica, como parte del conjunto del sector eTIC en general, como se verá en el próximo Capítulo 5, sobre el ámbito nacional. Determinados ejemplos de fabricantes españoles de electrónica realizan notables esfuerzos de inversión en I+D, en comparación con empresas de otros sectores. Empresas españolas del sector, como Favor, Relevés, Indra, IKUSI, Preño, ZIV, IKOR, Relven, Sida, Núcleo, Telefónica, etc. tienen además una fuerte presencia y participación en programas europeos y nacionales de I+D (tal como se aprecia en el Capítulo 5).

En lo relativo a la inversión en I+D del sector de la electrónica con respecto al PIB En España ese porcentaje de inversión en I+D del sector de electrónica se ha reducido a la mitad entre 1997 y 2005, pasando del 0,06% en 1997 al 0,03% del PIB en 2005, mientras que países como Finlandia, Corea, Japón o Suecia, presentan valores superiores al 0,7% en 2005, lo cual coloca a sus empresas de electrónica en una situación competitiva ventajosa gracias al elevado nivel de inversión relativa que tienen los sectores de estos países. El dato de evolución de la inversión en I+D del sector de la electrónica español se trata de forma más desagregada en el próximo capítulo de datos nacionales, en el que se aprecia la apuesta clara por la I+D+i del sector español de la electrónica, a pesar de esta evolución que vemos con respecto al PIB y a otros países, que también está condicionada con los cambios de peso del sector en la economía española.

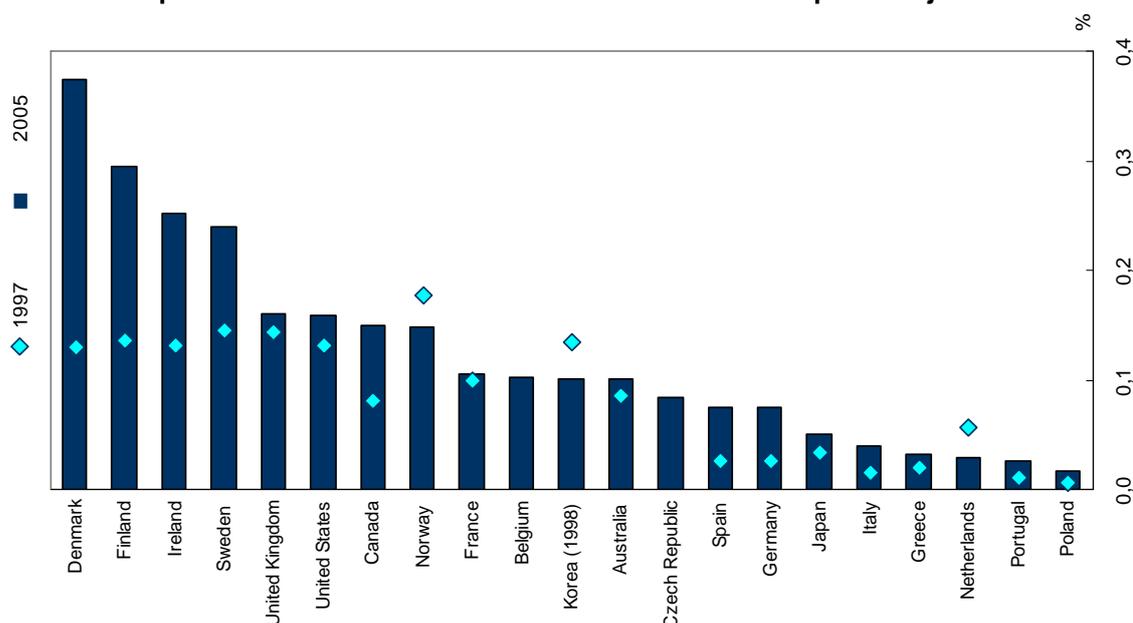
Inversión privada en I+D en el sector de la electrónica como porcentaje del PIB



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje que representa la inversión en I+D del sector de servicios eTIC sobre el PIB, en este caso España ha mejorado su situación entre los años 1997 y 2005, pasando del 0,03% al 0,08% de PIB, esto contrasta con la evolución del sector de electrónica y uno de los factores podría ser la disminución del peso total de este último a favor de un aumento del peso del sector de servicios eTIC. Aún así, el peso de la I+D con respecto al PIB del sector de servicios eTIC de otros países como Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Suecia o Reino Unido es muy superior al del sector servicios eTIC de España, según los datos de la OCDE. En el Capítulo 5 se tratan de forma más detallada los datos de inversión en I+D tanto del sector servicios eTIC como del sector de fabricación eTIC.

Inversión privada en I+D en el sector de servicios eTIC como porcentaje del PIB



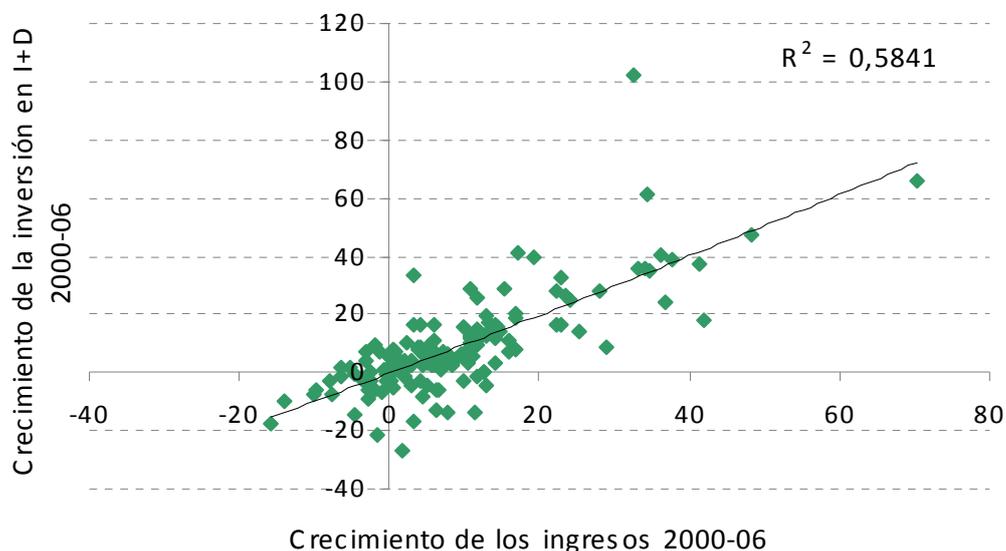
Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

A continuación se muestra la relación entre el crecimiento de la inversión en I+D y el crecimiento de la facturación para las empresas de electrónica mayores del mundo según datos de la OCDE.

A este respecto habría que señalar la importancia de la capacidad tractora por la I+D+i de las empresas de la industria de fabricación eTIC como elementos que potencian la creación de empresas y la dinamización de la innovación en general para otros sectores de la cadena de valor relacionados con esta industria (automoción, sanidad, defensa, fabricación, aeroespacial, etc.). También habría que destacar la importancia creciente de la electrónica en las denominadas tecnologías asistivas (domótica, teleasistencia, etc.) orientadas a colectivos de tercer edad, discapacitados, etc. que en países con sistemas de I+D más desarrollados en el sector eTIC cuentan con programas específicos de apoyo enfocados a la resolución de problemas sociales.

En el gráfico se muestra que las empresas con mayor crecimiento en I+D son también las empresas que mayor crecimiento de ingresos presentan. Además, esta innovación en el sector de la electrónica tendría un componente, en muchos casos, diferente a la innovación realizada en empresas de servicios eTIC, debido a su contribución a la generación de un mayor valor añadido.

Relación entre crecimiento de la inversión en I+D+i y el crecimiento de los ingresos en las principales compañías eTIC del mundo



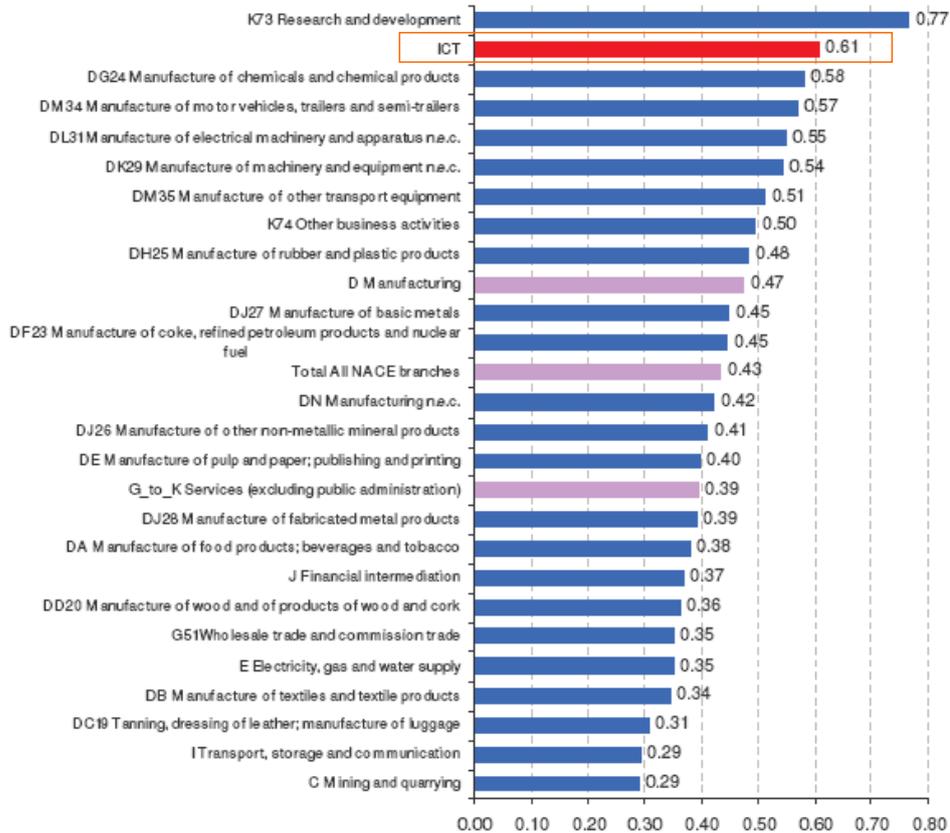
Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

Es necesario resaltar que no es comparable el valor añadido de una empresa industrial con una de servicios ya que es indispensable tener una sólida base industria instalada para disponer de servicios eTIC de calidad y que generen valor añadido a los potenciales consumidores. Al mismo tiempo la incorporación de tecnología electrónica a los servicios eTIC contribuye a la diferenciación positiva de otros sectores, tanto avanzados como maduros y a generar barreras de entrada en su nicho de mercado correspondiente; elementos de especial interés para competir en el entorno actual. Hay que ser conscientes de que una cosa son los servicios y otra es la fabricación que da soporte y genera mayor valor añadido, y no caer en el error de primar únicamente los servicios, ya que la confluencia de industria y servicios contribuye a la generación de mayores oportunidades y refuerza la posición tecnológica de un país.

La I+D+i impulsa el crecimiento sostenido de las compañías, de ahí, que sea necesario potenciar los mecanismos de cooperación y colaboración a nivel sectorial para ayudar a las pymes del sector de la electrónica en sus procesos de modernización y generación de conocimiento.

El sector eTIC es uno de los sectores europeos que realiza un mayor esfuerzo relativo en innovación e I+D. Esto es debido a que la mentalidad de muchas de las empresas Europeas del sector eTIC, consideran a la innovación como una condición indispensable no solo para su competitividad, sino también para la supervivencia en sus mercados. Por ello, en nuestra opinión, la innovación y la I+D juegan un papel clave para la potenciación de la presencia internacional de las empresas de electrónica españolas. El sector de I+D propiamente dicho es aquel cuyas empresas y entidades se dedican de forma exclusiva a la realización de I+D, según la clasificación de actividades europea, por lo que no sería comparable al resto de sectores económicos en cuanto a su nivel de innovación, ya que la I+D no es un fin en sí mismo sino que sirve para desarrollar nuevos productos y servicios de valor (Innovar). Todos los sectores tienen por tanto su I+D.

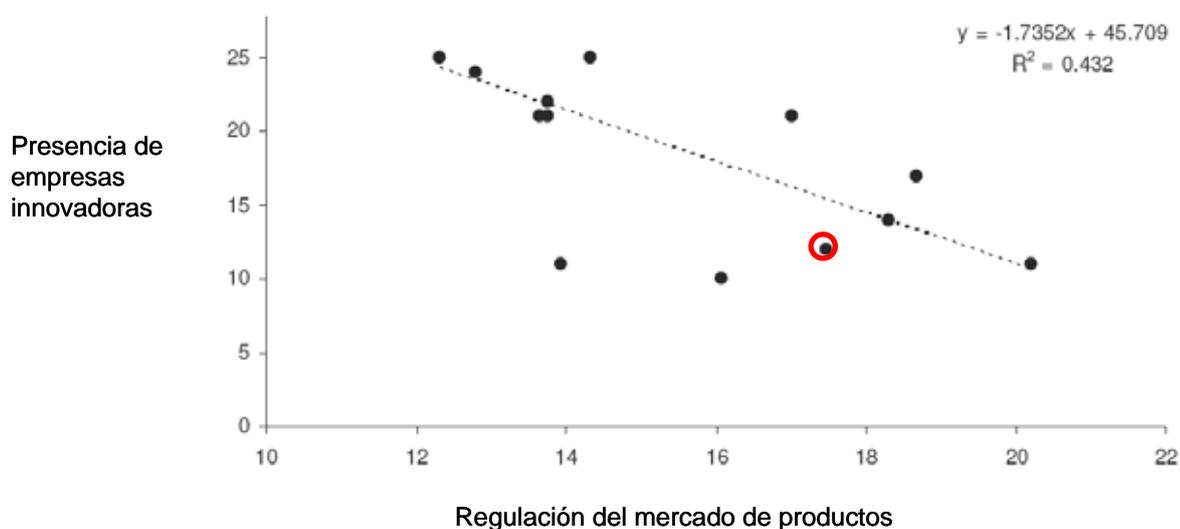
Rendimiento medio en innovación en Europa según sectores



Fuente: Comisión Europea y Eurostat. 2008

En el gráfico siguiente se analiza la relación entre la regulación de los mercados y la presencia de empresas innovadoras en los mismos. A este respecto, se aprecia que en los países europeos con un mayor nivel de regulación de productos, la proporción de empresas innovadoras es menor. Sería conveniente garantizar un marco de regulación que garantizará la presencia de empresas innovadoras en el sector de la electrónica velando por la igualdad en el mercado nacional de las empresas de otros países y de las empresas de origen español (círculo rojo), siempre que exista la correspondiente reciprocidad regulatoria con productos importados con políticas que aseguraran una competencia justa en los productos de electrónica y su regulación en el mercado español y europeo.

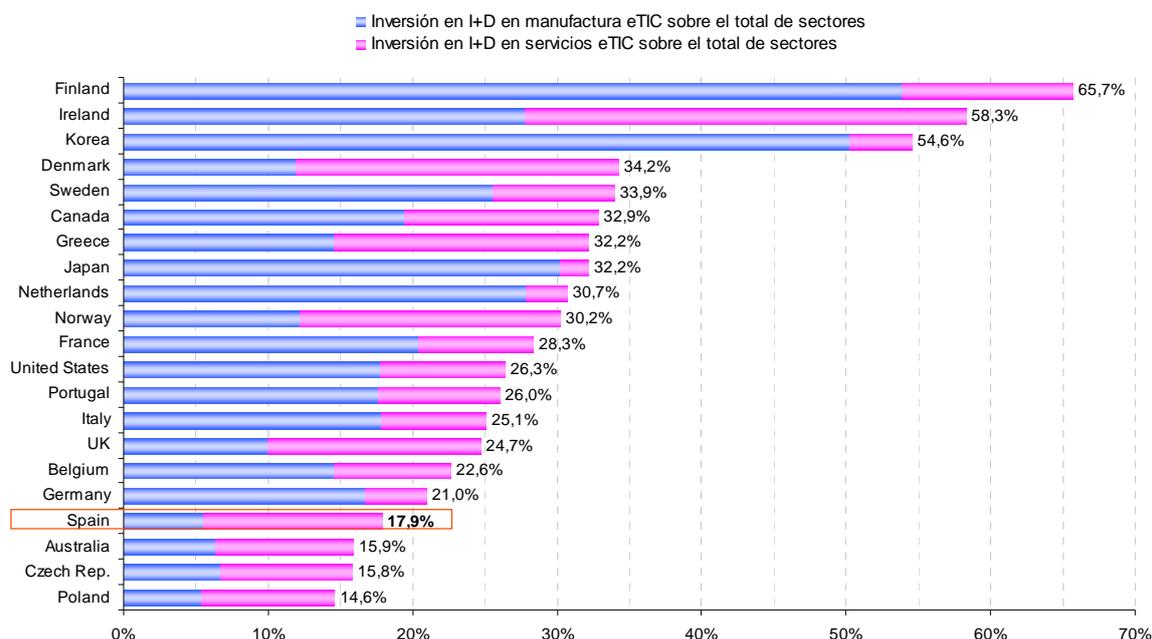
Regulación del mercado de productos eTIC en la UE y proporción de empresas innovadoras en países seleccionados de la UE



Fuente: elaboración propia en base a datos de la Comisión Europea

Observamos que España ocupa una posición que se podría mejorar con respecto a la inversión en I+D en el sector eTIC con respecto al total de inversión en I+D del sector empresarial. La inversión en I+D de la fabricación eTIC (en azul) correspondiente al sector de la electrónica es de las más bajas de los países analizados, suponiendo solo poco más del 5% del total de la I+D empresarial en España, esto se debe en parte a un mayor peso del sector de la electrónica en otros países y a un mayor peso relativo de los servicios eTIC en España con respecto a la fabricación eTIC. Sin embargo, se podría mejorar el peso de la I+D en el sector de la electrónica para situarnos a niveles de otros países de nuestro entorno como Italia, Grecia, Francia o Portugal, en los que la inversión en I+D del sector de la electrónica supera el 15% del total de la inversión privada en I+D. En este gráfico habría que puntualizar que, en países como Grecia y Portugal el gasto en I+D es tan pequeño en otros sectores que las cualquier multinacional que plantee algunos proyectos en electrónica (europeos incluidos), hace subir el ratio. En cambio, España tiene otros potentes sectores como, el automóvil, la máquina-herramienta, el transporte por ferrocarril, la energía, la farmacia, etc. que también hacen notables I+D, por eso el ratio inversor en I+D es relativamente inferior al de estos países mencionados.

Inversión en I+D del sector eTIC con respecto al total del sector empresarial (%)



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

En la tabla siguiente se muestra un cálculo de los Principales efectos de la innovación en diferentes sectores a nivel europeo. Como se aprecia, el sector eTIC (ICT) es el que posee unos mayores impactos positivos como fruto de la realización actividades de innovación. En especial en lo relativo a mejora de competitividad, innovación en productos (en especial productos de electrónica), mejora de la calidad y mejora de la flexibilidad de la producción.

Principales efectos de la innovación en diferentes sectores a nivel europeo

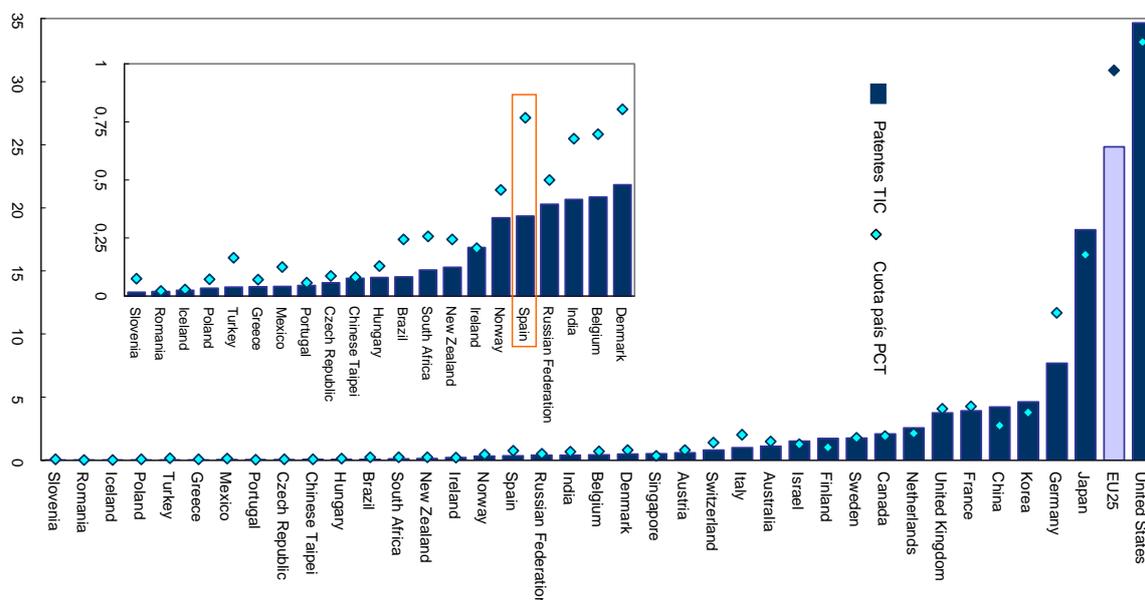
	Food	Textiles	Chemicals	Machinery	ICT	Auto-motive	Energy
Increased range of goods	36.8	32.9	42.6	37.8	48.8	40.8	15.0
Increased market share	32.2	23.1	36.2	32.4	40.7	35.3	17.2
Improved quality	40.9	33.4	39.3	36.4	45.4	42.6	30.2
Improved production flexibility	22.9	24.1	20.3	22.0	26.6	24.3	18.4
Increased production capacity	29.5	20.5	23.7	17.8	21.1	28.1	14.0
Reduced labour costs	21.9	16.2	18.2	13.1	15.1	23.3	10.4
Reduced materials	13.3	9.9	13.1	8.2	4.8	14.6	13.7
Improved environmental impact	20.0	12.0	25.8	14.0	4.9	20.4	31.3
Met regulations	26.9	14.1	28.2	14.9	14.2	20.4	26.0

Fuente: Eurostat CIS-4. 2008

Los parámetros tenidos en cuenta en el anterior cuadro provienen, en su mayoría, de los resultados de las encuestas de innovación europeas realizadas por los países europeos a las empresas de diferentes sectores y englobadas bajo la Encuesta de Innovación Europea (CIS-4). En la encuesta CIS-4 se tienen en cuenta los impactos positivos de la innovación para las empresas a nivel europeo de diferentes sectores de actividad, en promedio. En el análisis se constata que la innovación posee impactos positivos superiores a otros sectores relativamente para el sector eTIC, en especial, la innovación permite a las empresas eTIC europeas el aumento de la diversidad de productos y la calidad de los mismos, así como la mejora de su competitividad, como parámetros con mayores valores de impacto de la innovación.

España presenta un nivel muy bajo de patentes en eTIC con respecto a su cuota relativa de patentes PCT (patentes internacionales). El recuadro interior magnifica el área de los países que están en la cola del gráfico principal. Si la cuota mundial de España en patentes internacionales es del 0,75% aproximadamente, en patentes internacionales de eTIC sólo representa aproximadamente el 0,30%. Esta tendencia también se da en la media de los países de la UE-25. En otros países del mundo esta proporción se invierte como en el caso de EEUU, Corea, China o Japón, que tienen un mayor peso relativo en patentes PCT en eTIC, esto influye a su vez en la balanza de pagos y en los sectores a los que nutre, por lo que es de vital importancia para el fomento de la producción industrial electrónica el impulso de una política de optimización (gestión) y de desarrollo de la Propiedad Industrial en el sector eTIC de España, para alcanzar el nivel de patentes de países líderes en el mundo, como EEUU, Japón o Alemania.

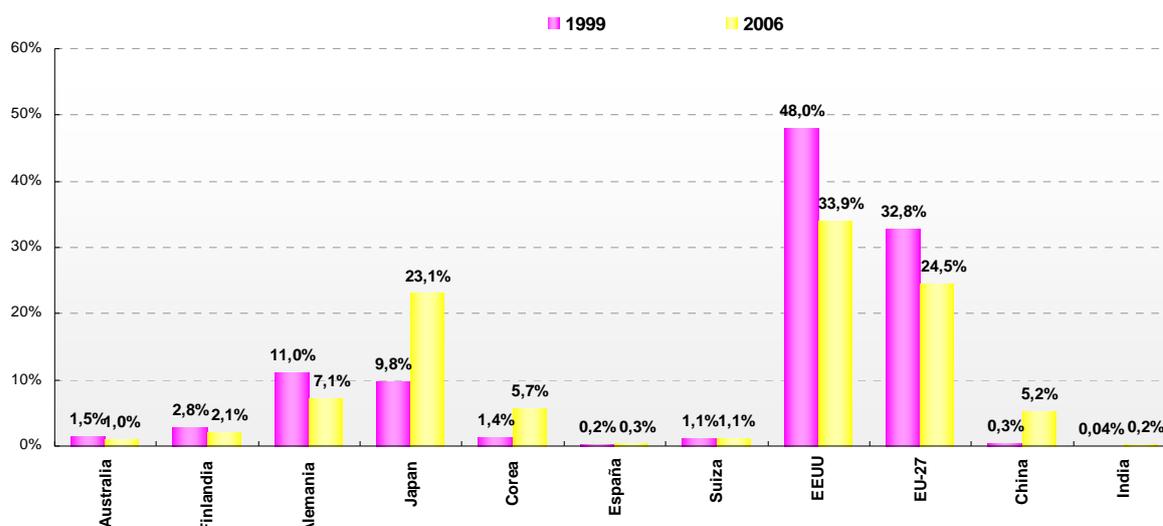
Cuota mundial de patentes en eTIC y totales PCT por países



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

En el siguiente análisis se muestra el porcentaje de las solicitudes de patentes PCT en eTIC a nivel mundial de los países y regiones que más patentan. España, para el peso que tiene en la economía mundial, representa un papel marginal en el contexto de las solicitudes patentes internacionales tipo PCT. A esto habría que sumar el relativamente alto índice de rechazo de solicitudes de patentes internacionales y la existencia de ayudas a la generación de patentes que se quedan en la esfera universitaria sin aplicación o desarrollo industrial para su comercialización.

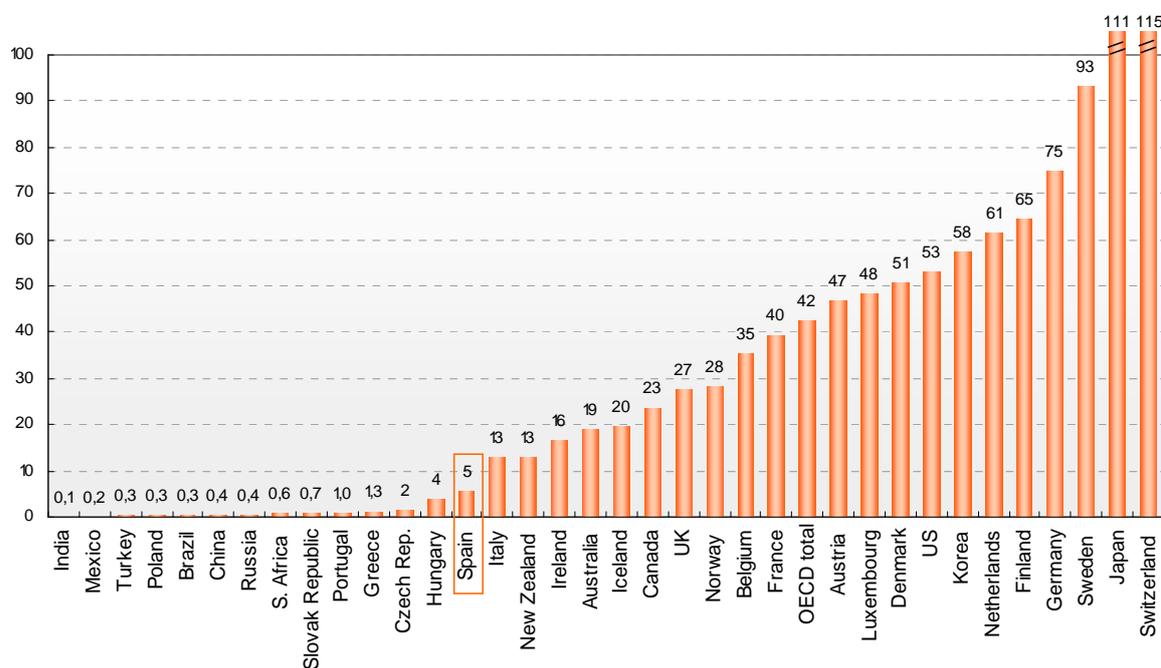
Porcentaje de las solicitudes de patentes PCT en eTIC a nivel mundial de los países y regiones que más patentan



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE

Con respecto a las patentes de tipo triádico por millón de habitantes, España también ocupa una posición claramente mejorable con respecto a otros países industrializados. Por ejemplo, en Italia el número de patentes triádicas por millón de habitantes es de 13, y en España sólo se dan 5 patentes por millón de habitantes. Si se quiere poder competir en mercados globales, como el de la electrónica, en los que la innovación es clave en los productos, España tendría que realizar un esfuerzo para invertir más en I+D+i y para proteger mejor sus inversiones en innovación.

Actividad de patentes. Familias de Patentes Triádicas. Número de patentes por millón de habitantes



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE

En las dos siguientes tablas se aprecia que España ha realizado un esfuerzo considerable aumentando sus solicitudes de patentes internacionales (PCT) en un 66% entre 1999 y 2006, sin embargo, la posición de España en cuanto a patentes sigue siendo muy débil en comparación con países como Alemania, Finlandia, Suiza o Corea.

Solicitudes de patentes PCT en eTIC a nivel mundial según países y regiones

País/Región	Solicitudes de patentes PCT en TIC							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia	491	549	560	473	431	507	521	524
Finlandia	896	869	929	964	938	1.177	1.112	1.110
Alemania	3.489	3.908	3.891	3.902	4.011	3.847	3.732	3.701
Japan	3.117	4.650	5.127	6.224	8.263	10.748	11.790	12.009
Corea	447	843	813	1.027	1.437	1.840	2.376	2.968
España	65	89	102	126	129	165	163	176
Suiza	363	505	568	545	554	622	641	592
EEUU	15.250	18.602	17.125	15.044	15.400	15.967	18.716	17.632
EU-27	10.437	12.468	12.960	12.833	12.576	13.111	13.192	12.752
China	101	186	265	401	568	930	1.898	2.728
India	13	33	35	62	71	65	74	100
OCDE	30.810	38.581	38.217	37.118	39.557	43.815	48.424	47.659
Total mundial	31.794	40.045	39.661	38.603	41.390	46.073	51.770	52.064

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008. Patentes solicitadas bajo el Tratado de Cooperación de Patentes (PCT), en fase internacional, que designa la EPO

Porcentaje sobre el total mundial de solicitudes de patentes PCT en eTIC según países y regiones

País/Región	% de Solicitudes de patentes PCT en TIC sobre el total mundial								Variación relativa de peso 1999-2006
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Australia	1,54%	1,37%	1,41%	1,22%	1,04%	1,10%	1,01%	1,01%	-35%
Finlandia	2,82%	2,17%	2,34%	2,50%	2,27%	2,55%	2,15%	2,13%	-24%
Alemania	10,97%	9,76%	9,81%	10,11%	9,69%	8,35%	7,21%	7,11%	-35%
Japan	9,81%	11,61%	12,93%	16,12%	19,96%	23,33%	22,77%	23,07%	135%
Corea	1,40%	2,10%	2,05%	2,66%	3,47%	3,99%	4,59%	5,70%	306%
España	0,20%	0,22%	0,26%	0,33%	0,31%	0,36%	0,31%	0,34%	66%
Suiza	1,14%	1,26%	1,43%	1,41%	1,34%	1,35%	1,24%	1,14%	0%
EEUU	47,96%	46,45%	43,18%	38,97%	37,21%	34,66%	36,15%	33,87%	-29%
EU-27	32,83%	31,14%	32,68%	33,24%	30,38%	28,46%	25,48%	24,49%	-25%
China	0,32%	0,46%	0,67%	1,04%	1,37%	2,02%	3,67%	5,24%	1547%
India	0,04%	0,08%	0,09%	0,16%	0,17%	0,14%	0,14%	0,19%	371%
OCDE	96,90%	96,35%	96,36%	96,15%	95,57%	95,10%	93,54%	91,54%	-6%
Total mundial	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008. Patentes solicitadas bajo el Tratado de Cooperación de Patentes (PCT), en fase internacional, que designa la EPO

“Pese al esfuerzo realizado a nivel individual por muchas empresas de electrónica españolas, el sector español de la electrónica tendría que seguir potenciando su I+D+i para estar en conjunto a la altura de los países de vanguardia en la inversión en I+D+i”.

La I+D+i es vital para competir en un entorno presidido por la globalización, de ahí que sea crucial intensificar esfuerzos, tanto en la esfera privada como pública por favorecer y potenciar la investigación de excelencia y de vanguardia, tal y como sucede en los países de referencia en I+D+i a nivel mundial, que no sólo destinan importantes recursos a la mejora de su competitividad a través de la I+D+i, además fomentan sinergias dentro de sus sistemas de innovación empleando modelos de cooperación que vertebran y optimizan el proceso innovador, al mismo tiempo que incorporan a sus programas de acción una perspectiva de liderazgo y de posicionamiento en tecnologías de última generación y sectores estratégicos, como claves de éxito.

En la última década se ha reducido el peso de la inversión en I+D+i del sector de la electrónica español con respecto al PIB, pasando del 0,06% al 0,03%, con lo que la posición española está lejos de valores como los de Finlandia o Corea, que destinan más del 1% del PIB a I+D en el sector privado de electrónica. Asimismo, del estudio de los indicadores analizados España tanto en su sector de la electrónica como en el eTIC en general, muestra valores inferiores a la media de los países de su entorno, pero superiores a la media de otros sectores a nivel nacional, como se verá en el próximo capítulo.

“La posición de España en materia de patentes no se corresponde con los valores medios del sector en los países de su entorno”. “Las patentes internacionales españolas en eTIC representan el 0,3% de la generadas a nivel mundial”.

Parece razonable destacar la necesidad de impulsar una política o estrategia en materia de propiedad industrial, a tenor de los resultados de España en los principales indicadores, que sirva para posicionar a nuestro país dentro de los parámetros que se esperarían para una país de la características del nuestro y que contribuyan a reforzar tanto cualitativa como cuantitativamente, así como en términos de impacto social y comercial de las patentes españolas.

El peso de las patentes internacionales (PCT) en electrónica de España es inferior a su peso en patentes PCT en general, por lo que aún queda un importante esfuerzo que realizar en I+D para competir con otras economías más especializadas en innovación en electrónica.

España para el peso que tiene en la economía mundial representa un papel marginal tanto en solicitudes de patentes internacionales como en triádicas, circunstancia a la que habría que añadir un alto índice de rechazo.

En este sentido, si la cuota que a España le correspondería a nivel internacional es del 0,75%, su cuota actual se sitúa en el 0,3%. Por número de solicitudes de patentes, mientras que países como Australia o Finlandia, con menor población, presentaron en 2006, 521 y 1.110 solicitudes respectivamente, España tramitó 176.

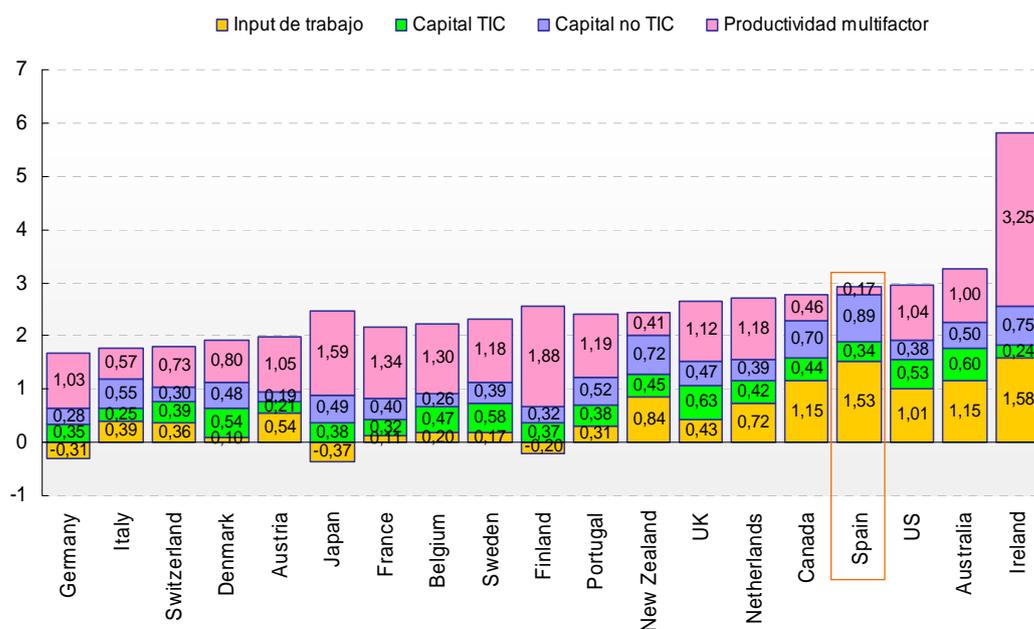
4.1.5. Competitividad y Productividad

En este apartado de competitividad y productividad se analiza el papel de la industria eTIC en la competitividad y el crecimiento económico de España teniendo en cuenta factores tales como la productividad aparente y la estrategia competitiva de los países.

A este respecto, en los dos primeros análisis se muestra, tanto de forma absoluta, como de forma relativa, la contribución porcentual de una serie de factores al crecimiento medio anual del PIB entre 1985-2006. En España, la mayor parte del crecimiento económico de las últimas dos décadas se ha debido principalmente (52%) al input de trabajo, y la productividad, sólo ha implicado el 6% del crecimiento, la cifra más baja de los países industrializados de la OCDE analizados. En cuanto al crecimiento debido al input de capital en la economía, España es uno de los países más dependientes de la inversión en capital diferente al capital eTIC, Es decir las inversiones en eTIC, debido al bajo nivel relativo de uso e innovación en las empresas, representan una parte pequeña del crecimiento económico español de los últimos años, que ha estado condicionado por un elevado peso de sectores poco tecnológicos y poco innovadores como el sector de la construcción y el sector del turismo, más basados en inversiones de capital no tecnológico y en la mano de obra (entrada de mano de obra de origen extranjero y baja cualificación profesional en España en la última década).

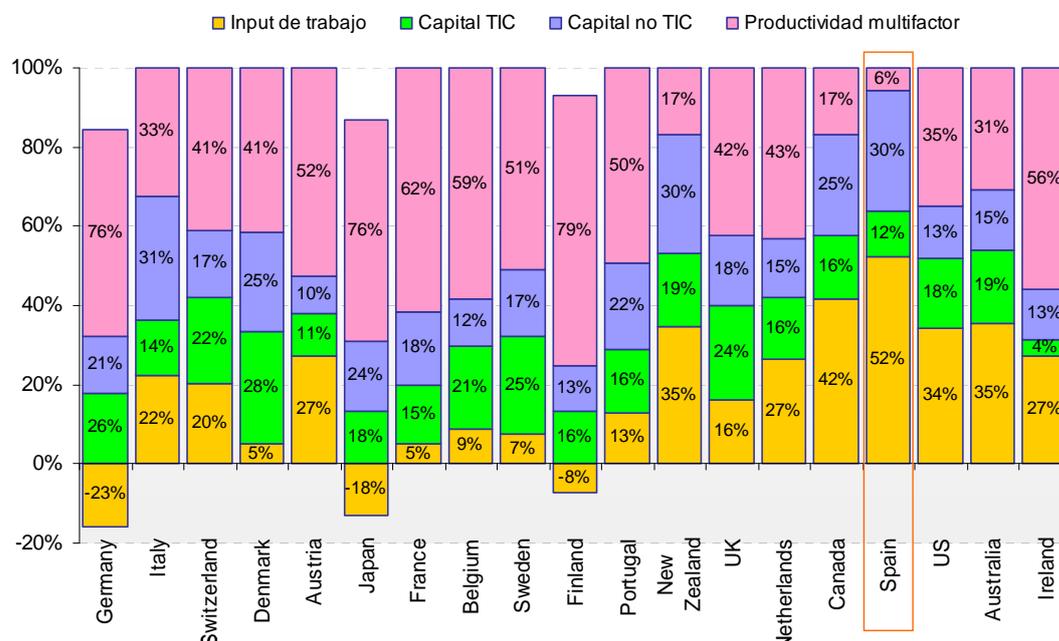
Con estos condicionantes existe un claro peligro para España en un entorno de crisis al ser una economía que basa su productividad en sectores de escaso valor añadido, pues en cuanto baja la actividad se produce un incremento mayor del paro.

Contribución de diferentes factores al crecimiento medio anual del PIB en % entre 1985-2006



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE

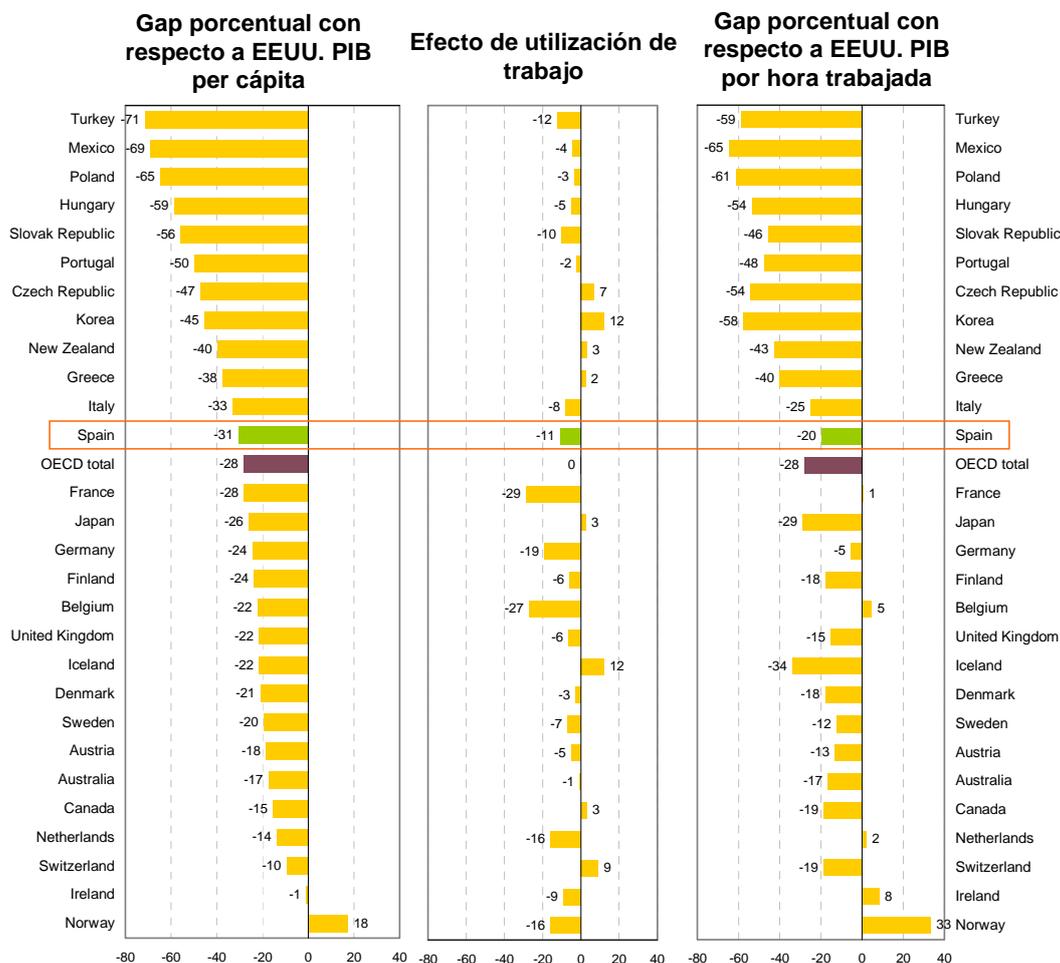
Contribución de diferentes factores al crecimiento medio anual del PIB en % entre 1985-2006



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE

En el siguiente gráfico se refleja la situación de la productividad en España en 2007. España tiene un nivel de productividad inferior a muchos de los países industrializados, y eso se refleja en el gap porcentual existente con respecto a EEUU en relación con el gap de otros países de nuestro entorno como Alemania o Francia con ese mismo país. Por detrás de España se situarían economías como las del Este de Europa, Grecia, México y Turquía.

Niveles de ingresos y productividad en la OCDE 2007



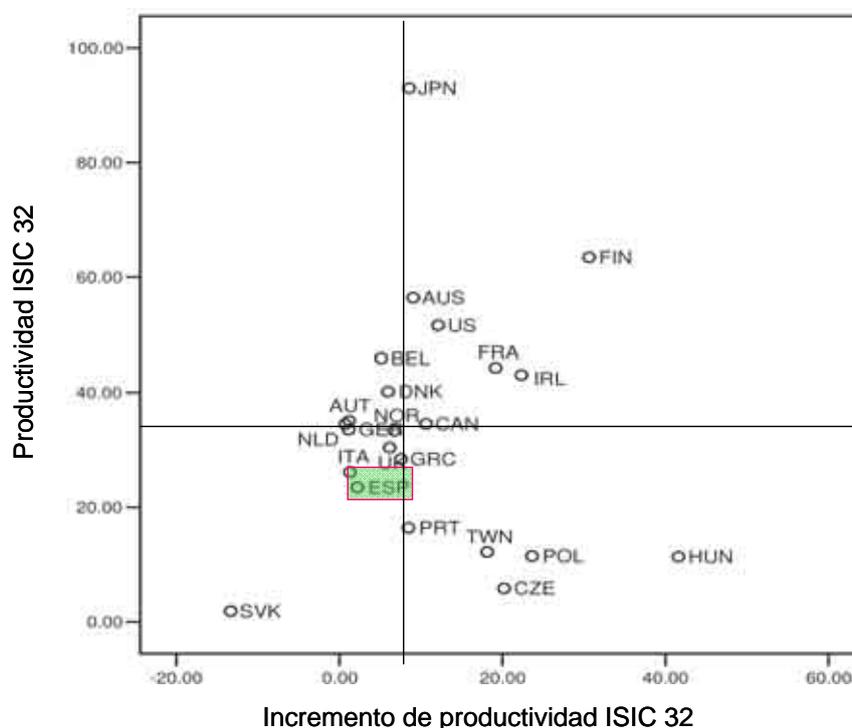
Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE

En los dos siguientes análisis se analiza la productividad (valor añadido por hora trabajada) y su evolución media en el subsector de la fabricación electrónica (subsector de fabricación de radio, televisión y equipos de telecomunicaciones (ISIC 32)) y en sector de servicios eTIC (ISIC 72) entre 1992 y 2002.

En ambos casos se aprecia que España tiene en estos sectores una productividad inferior a la de otros países europeos, y además esta productividad no tiene crecimiento, pues está estancada.

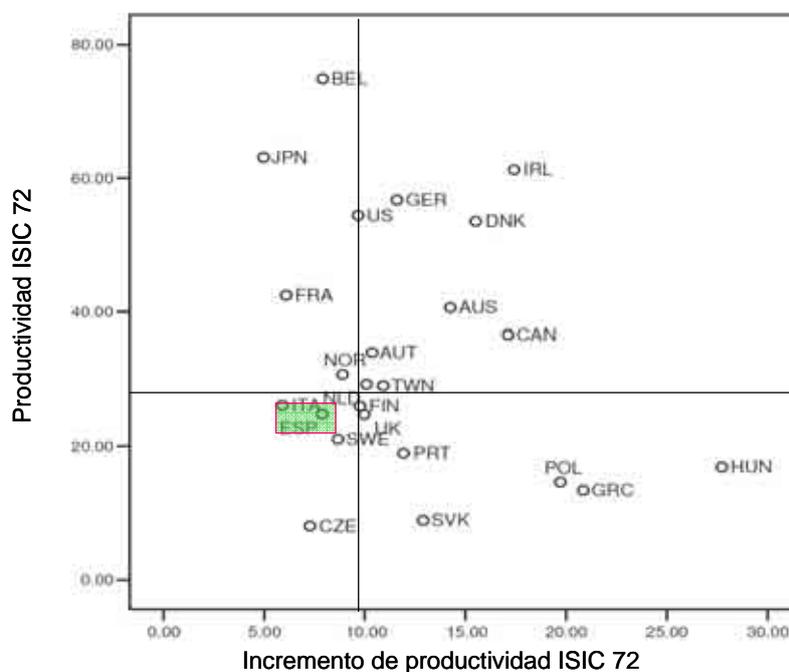
Para mejorar su competitividad en electrónica, España debería hacer un esfuerzo por mejorar la productividad del sector de la electrónica para estar al nivel de los países europeos más productivos, como se aprecia en el gráfico inferior.

Valor añadido por hora trabajada (nivel y crecimiento de productividad) en el sector de fabricación de radio, televisión y equipos de telecomunicaciones (ISIC 32), media anual entre 1992-2002



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Comisión Europea. 2008

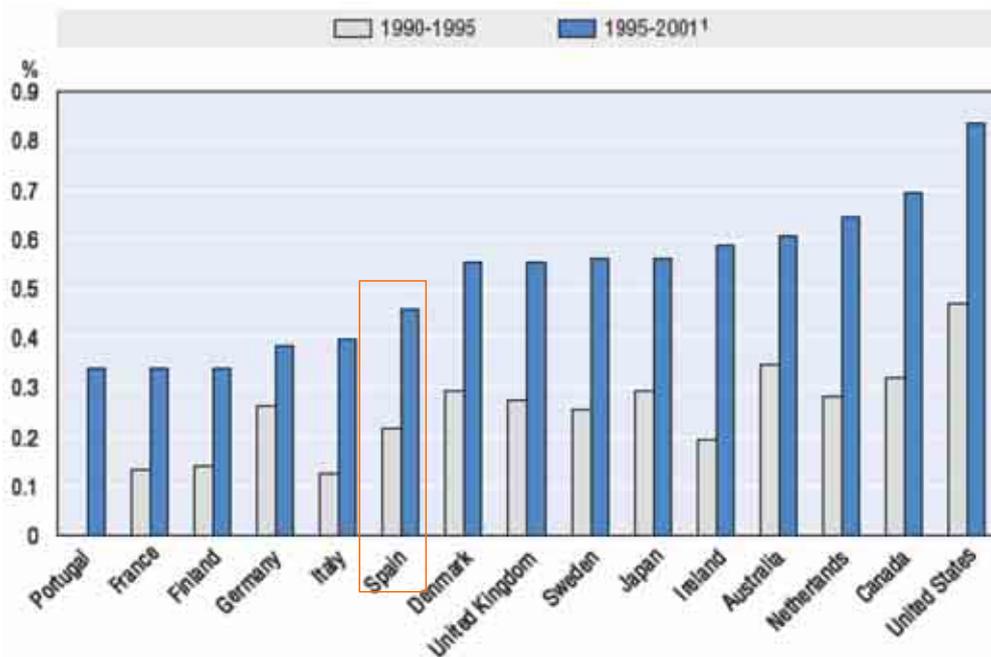
Valor añadido por hora trabajada (nivel y crecimiento de productividad) en el sector de servicios de Tecnologías de la Información y de informática (ISIC 72), media anual entre 1992-2002



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Comisión Europea. 2008

La contribución de las eTIC al crecimiento económico ha sido inferior en España a la de otros países de la OCDE, esto está asociado a la estructura productiva de España y a su uso de las eTIC y la electrónica, que es superior en otros países tales como Reino Unido, Holanda, Dinamarca o Suecia.

Contribución de la inversión en ETIC al crecimiento del PIB en puntos porcentuales para el total de la economía



Fuente: Comisión Europea. Eurostat. 2008

“España tiene un nivel de productividad inferior al de los países más industrializados y además su modelo económico se fundamenta en sectores de menor valor añadido”. “España no está aprovechando las eTIC como motor de crecimiento económico”.

La productividad de la economía Española y la del sector eTIC se podría mejorar mediante un uso más intensivo y eficiente de tecnología y la mejora de la formación de los profesionales.

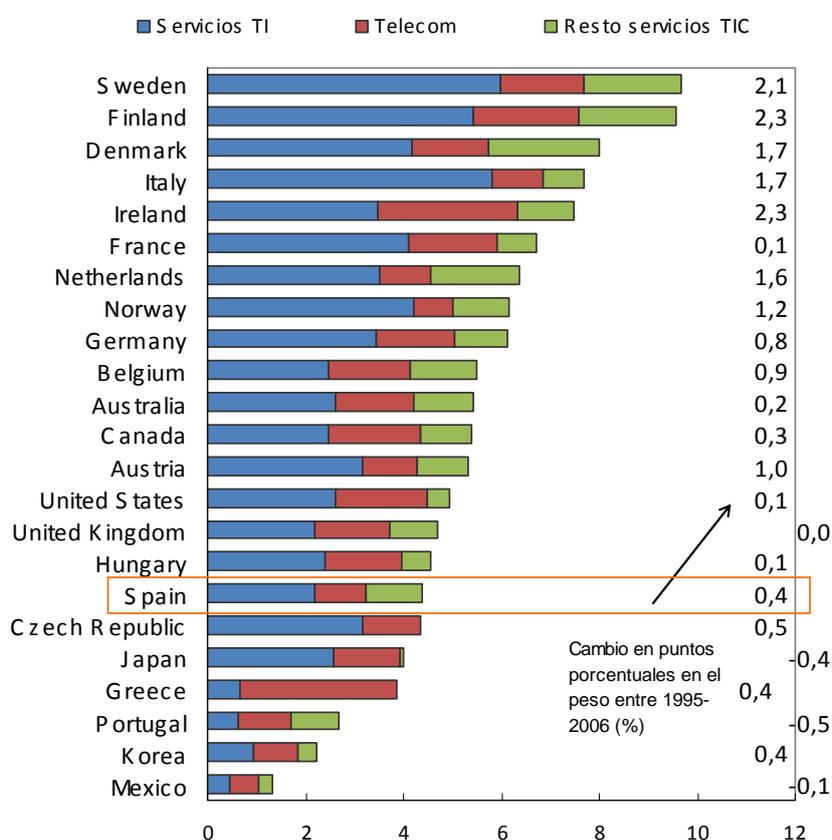
En los países más avanzados la contribución de las eTIC a su crecimiento económico y a su productividad es mucho mayor que la española, en parte por su orientación a sectores de alto valor añadido que tienen una fuerte vinculación con el uso intensivo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, así como con la incorporación de los últimos avances en electrónica en sus procesos productivos.

4.1.6. Empleo y coste de los recursos humanos

El empleo y el coste de los factores de producción son dos variables fundamentales para comprender los procesos de deslocalización y desindustrialización acontecidos en la última década, así como la tendencia hacia un mayor peso de los servicios eTIC en detrimento de las manufacturas eTIC.

En el siguiente gráfico, relativo al empleo en servicios eTIC, se observa el ligero incremento experimentado por España en el periodo 1995-2006, así como un menor peso con respecto a las principales potencias, representadas por los países nórdicos.

Peso del empleo en servicios eTIC en el sector servicios

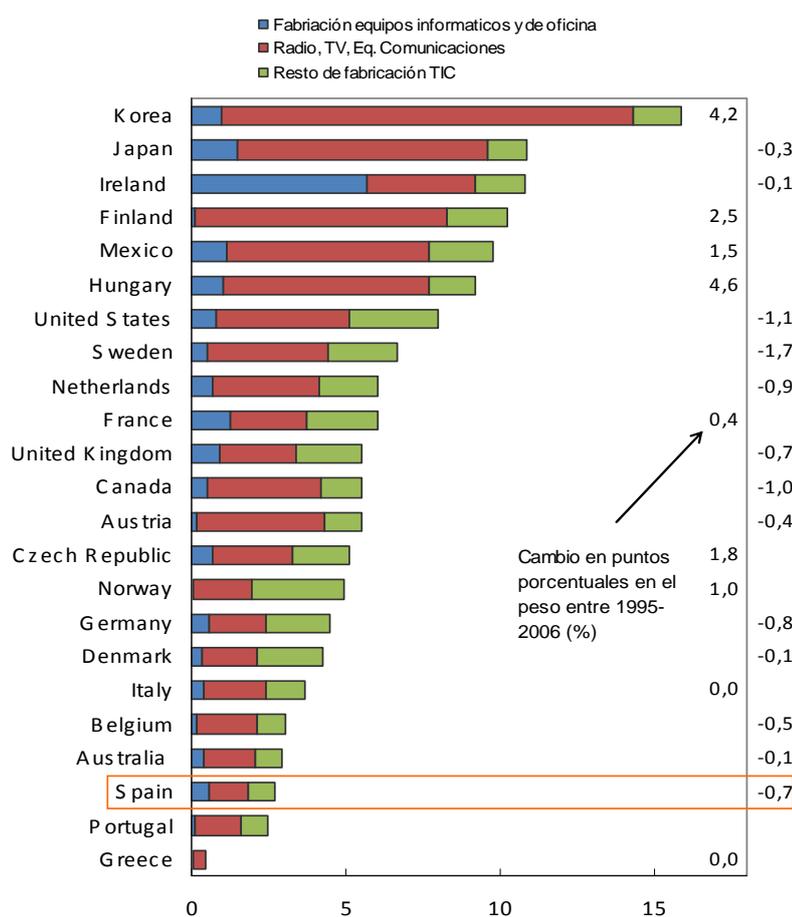


Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

Sin embargo, el análisis del empleo en el sector manufacturero confirma la caída en el empleo del sector español de la electrónica, con un descenso del -0,7% en el periodo 1995-2006 y sobre una posición de partida que refleja una clara desventaja si se compara el porcentaje de España con el de los países de vanguardia como Corea o Japón que, en términos porcentuales, quintuplican o triplican al peso del empleo en el sector manufacturero ETIC español. Según los datos analizados, es evidente que en España atenciones podría potenciar aún más el sector de fabricación electrónica, para estar al nivel de la mayor parte de los países desarrollados en cuanto al peso del

sector de fabricación eTIC. Se deberían articular medidas para evitar el declive de empresas y capacidades en el sector de la electrónica español. Si no se toman las medidas adecuadas se ampliará aún más el gap de competitividad español en todos los sectores y nuestra dependencia exterior.

Peso del empleo en fabricación eTIC en el sector de fabricación

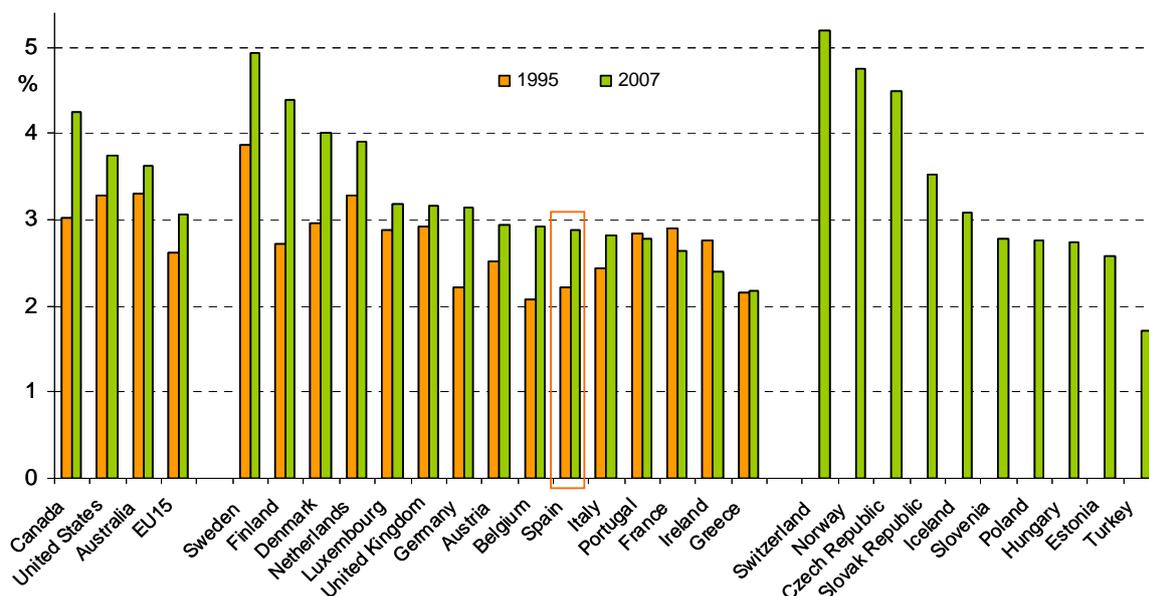


Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

Por otra parte, uno de los retos en materia de empleo que ha de acometer el sector español de la electrónica para situarse en nichos de mercado de alto valor añadido y con una alta cualificación, lo que (como veremos más adelante) en los países de nuestro entorno se traduce en mayores niveles salariales para los profesionales del sector y en una alta productividad de la empresa fruto de las ventajas competitivas generadas por la innovación y la especialización.

España crece en cuanto al porcentaje del empleo especializado en eTIC (del 2,2 en 1995 al 2,8 en 2007), si bien lo hace en menor medida que otros países tanto de vanguardia como Suiza y los países del norte de Europa (entre un 4% y un 5%) como en los países destino de la deslocalización europea, entre los que destacan la República Checa, Eslovaquia, Eslovenia, Polonia y Hungría. Países estos últimos en los que no se disponen datos de 1995, pero cuya situación actual en empleo especializado supera o iguala al registrado por España en 2007.

Peso del empleo especializado en eTIC en los diferentes países

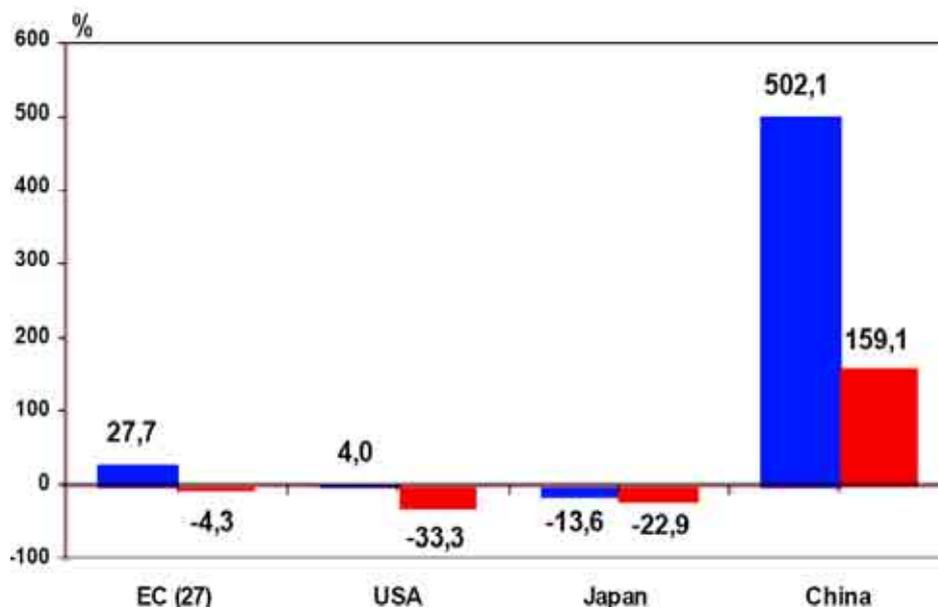


Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

Por bloques económicos, se observa un incremento del empleo espectacular en el sector de la electrónica y la electricidad en China y una menor disminución del empleo en Europa en comparación con Japón y EEUU, así como un aumento del valor añadido en estos dos últimos, debido en gran medida al efecto de la deslocalización hacia los países del este con su correspondiente impacto en términos de competitividad y productividad.

Evolución del Valor añadido y el número de empleados en el sector de electrónica y la electricidad. Evolución entre 1997 y 2006

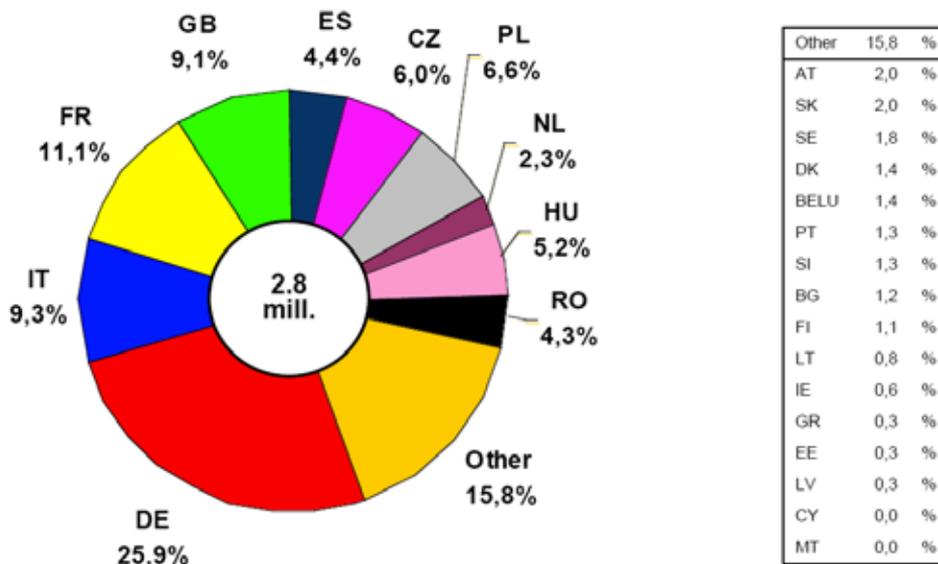
■ Δ Valor añadido ■ Δ Empleados



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

La circunstancia advertida en el gráfico anterior, se pone de relieve en el peso cada vez mayor que en el empleo del sector han adquirido los países del este de Europa (25%) y que en los últimos años han superado a España, que alcanza 4,4% del empleo en el sector, menos del 20% que el líder europeo, Alemania (26%).

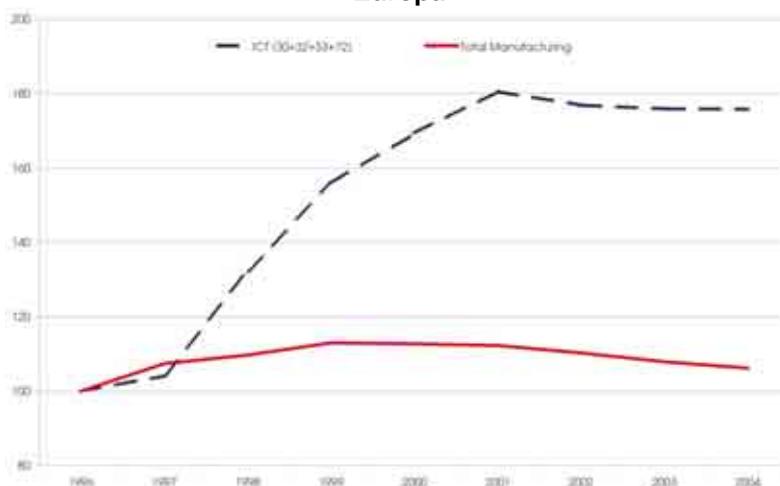
Empleados en 2006 en la UE en el sector de electrónica y aparatos eléctricos. Según países



Fuente: Eurostat y Electra. 2008

Por otra parte, la evolución del número de empleados en Europa en el sector manufacturero eTIC muestra una situación de estancamiento o de leve caída, acorde con la tendencia que se observaba en el análisis de bloques y que se traduce en una reducción del empleo en general en los países europeos con mayor nivel de desarrollo y en la deslocalización de la producción europea, en gran medida, hacia los países del este de Europa.

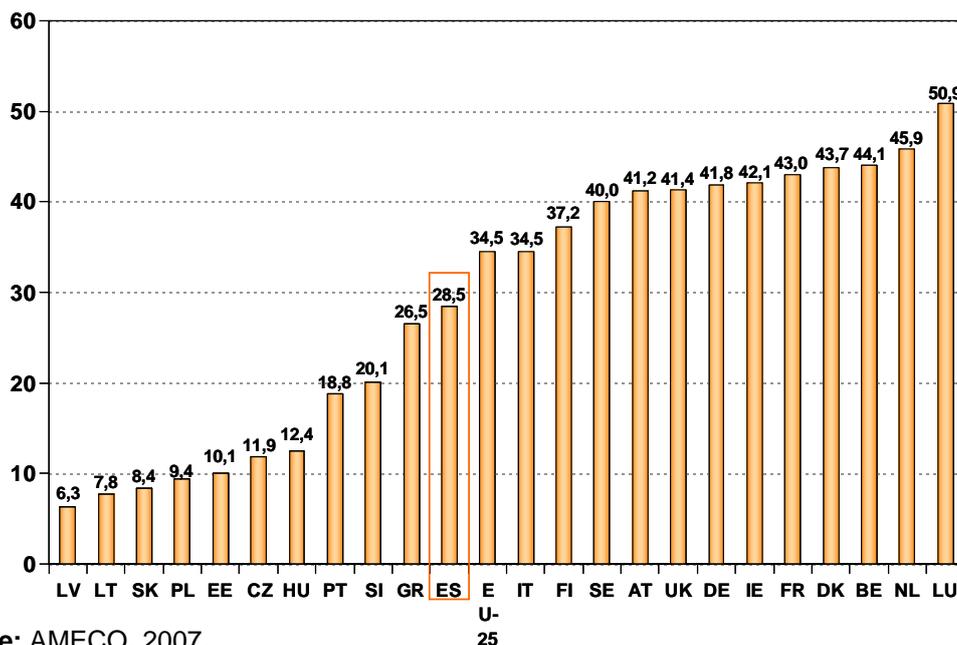
Evolución del número de empleados en el sector eTIC vs. sector manufacturero en Europa



Fuente: Comisión Europea. 2008

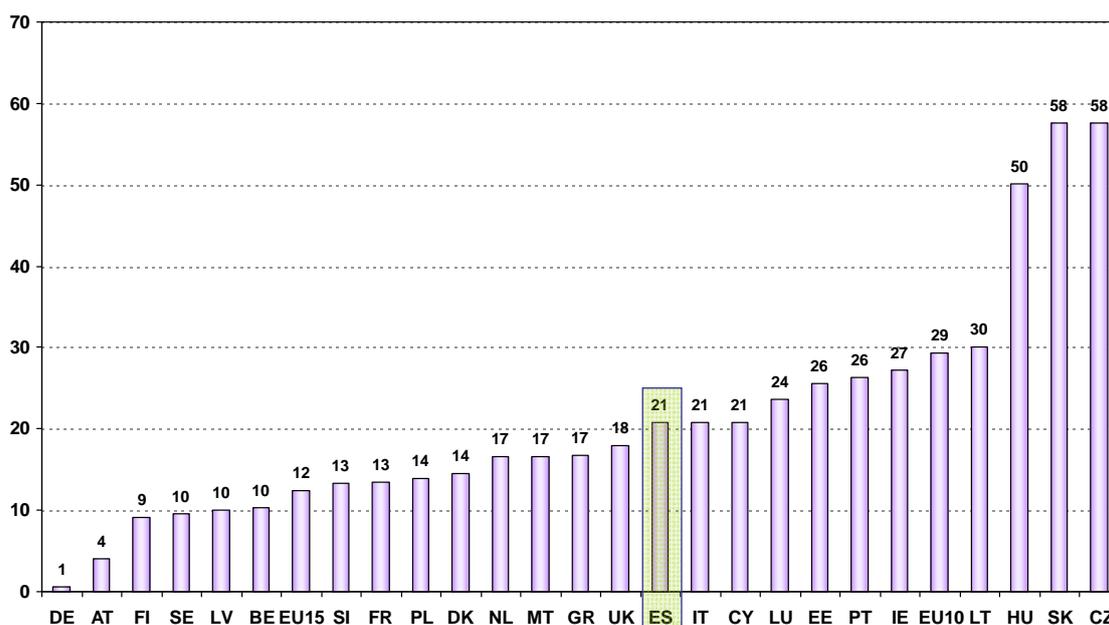
Los siguientes gráficos muestran tanto el sueldo medio anual por empleado en el sector de la electrónica en 2006 y el incremento salarial experimentado por los mismos países entre 1999 y 2006. España se encuentra en una situación intermedia para ambos indicadores, por lo que para no perder empleo respecto a países con menores costes laborales, ha de dar el salto hacia una situación similar a la de los países de su entorno con un nivel salarial superior sustentado en una mayor innovación, competitividad, productividad y en un mayor grado de especialización de su capital humano.

Sueldo anual medio por empleado sector de la electrónica 2006 (Miles de euros)



Fuente: AMECO. 2007.

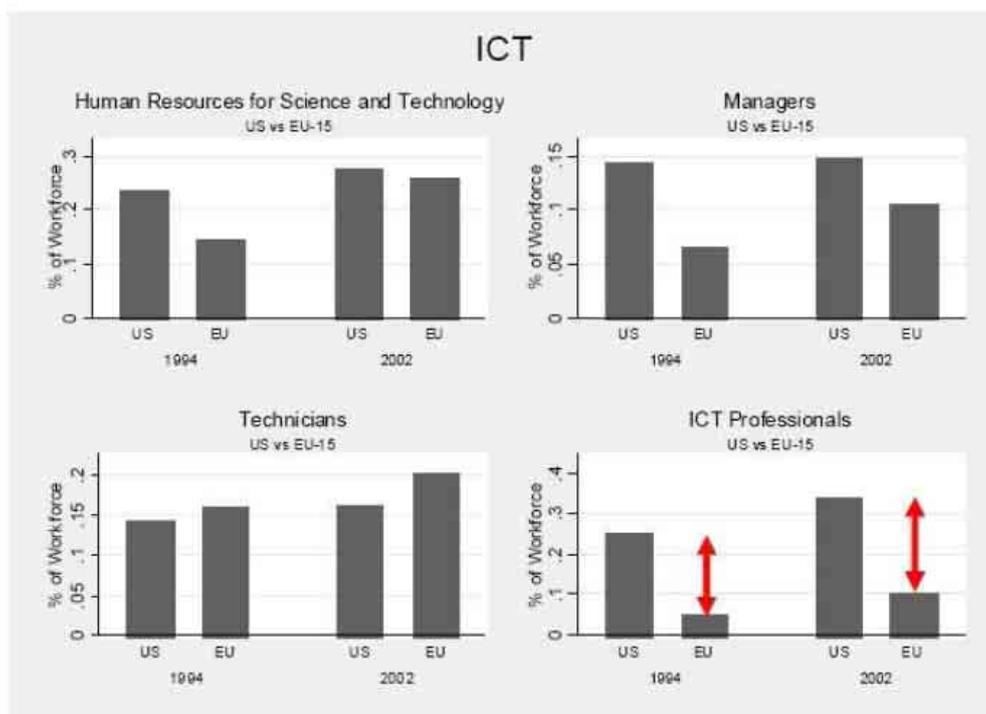
Crecimiento nominal de los costes laborales unitarios en Euros, 1999-2006 (%) en el sector de la electrónica



Fuente: AMECO. 2007

Finalmente, la comparación de la estructura sectorial Europea y norteamericana muestra un gap en cuanto a necesidades tanto de profesionales en el ámbito de las eTIC como de directivos, aunque en menor medida. Aspectos que en el caso de España se vienen apuntando desde años en el sector y que constituyen una debilidad para la competitividad de las empresas de la electrónica, que no encuentran profesionales con una formación adecuada a las necesidades específicas del sector.

Comparación de estructuras laborales en el sector eTIC entre la UE y EEUU



Fuente: Europe INNOVA 2008

“España ha visto reducido entre 1995 y 2007 el peso del empleo en el sector de la electrónica”. “España se encuentra en una delicada situación intermedia entre los países de mayor especialización y las economías del este que compiten con menores costes salariales”

España debe dar el salto cualitativo hacia un modelo sectorial que contribuya a mantener el empleo y a ser posible incrementarlo; y posicionar la oferta electrónica española en nichos de mercado que demanden profesionales de alta cualificación, es decir, empleo de mayor valor añadido y calidad tal y como sucede en los países de nuestro entorno que basan sus ventajas competitivas en la formación avanzada, la innovación y la especialización.

El sector español de la electrónica ha asistido en los últimos años, al igual que otras economías, a un proceso de deslocalización de la producción de bienes electrónicos a favor de países emergentes. El salario medio de España, inferior a la media de la UE pero más del doble que la media de los países del este, es un claro indicador de que España debe aproximarse hacia nuevas estrategias competitivas para frenar la destrucción de puestos de trabajo y generar empleos de mayor calidad, fundamentados en una mayor competitividad basada en los diferenciales de la innovación y la fabricación avanzada de alto valor añadido.

4.1.7. Globalización y el efecto de la deslocalización en el sector

En las últimas décadas se ha producido un imparable proceso de globalización de los mercados que ha traído consigo un profundo cambio en modelo productivo de las empresas consistente en la deslocalización de industria manufacturera eTIC hacia países con menores costes de producción y con un entorno favorable para la estrategia organizativa. En consecuencia, el fenómeno de la deslocalización ha conllevado una progresiva desindustrialización en los países con mayor grado de desarrollo, desapareciendo en algunos casos capacidades productivas en los países y en otros fomentando la innovación y la especialización como vías para mantener la competitividad de su industria nacional.

En este sentido, se ha corroborado una tendencia generalizada en los países desarrollados (OCDE) a la deslocalización y desindustrialización de los sectores manufactureros de electrónica. La mayoría de los países de la OCDE han visto reducida su cuota de mercado mundial en productos electrónicos en los últimos años debido a la irrupción de nuevos países emergentes, en especial de China. Hay que matizar que esto aplicaría en mayor medida a subsectores de electrónica como la electrónica de consumo. Sin embargo, este efecto no sería tan acusado en otros subsectores de la electrónica más especializados como automatización, energía, electromedicina, etc. En España se ha producido una reducción del sector de fabricación de electrónica más acusada que en los países de nuestro entorno.

El peso de las multinacionales es otro de los aspectos a destacar en el proceso de desindustrialización, ya que el poder de decisión no está en el país receptor de las inversión y por tanto a mayor dependencia exterior mayores posibilidades de deslocalización, como sucede en España, donde las multinacionales representan más del 50% de la facturación de la industria electrónica. El sector de la electrónica español, al igual que el de otros países del sur de Europa posee una mayor exposición a la desindustrialización, por sus características, lo que hace más urgente la adopción de medidas para el apoyo y mejora de la industria electrónica con poder de decisión localizado en el país.

El destino de las inversiones en Europa, también es claro al respecto, tan sólo el periodo 2003-2006 los países del este de Europa duplicaron el volumen de inversiones recibidas con respecto a 2003. Asimismo, los datos de crecimiento mundial en el periodo 2005-2008 y los indicadores de comercio internacional entre países no OCDE y los países de la OCDE no ofrecen dudas sobre el desplazamiento de la producción hacia el sudeste asiático y en Europa hacia los países del este.

Para el desarrollo de este apartado, se han tenido en cuenta las siguientes dimensiones de análisis:

- Posicionamiento estratégico del sector de electrónica.
- Evolución de las fusiones y adquisiciones de empresas eTIC.
- Evolución de las inversiones.
- Peso de las multinacionales en el sector de la electrónica.
- Evolución del crecimiento por países a escala mundial.
- Otros indicadores de tendencia.

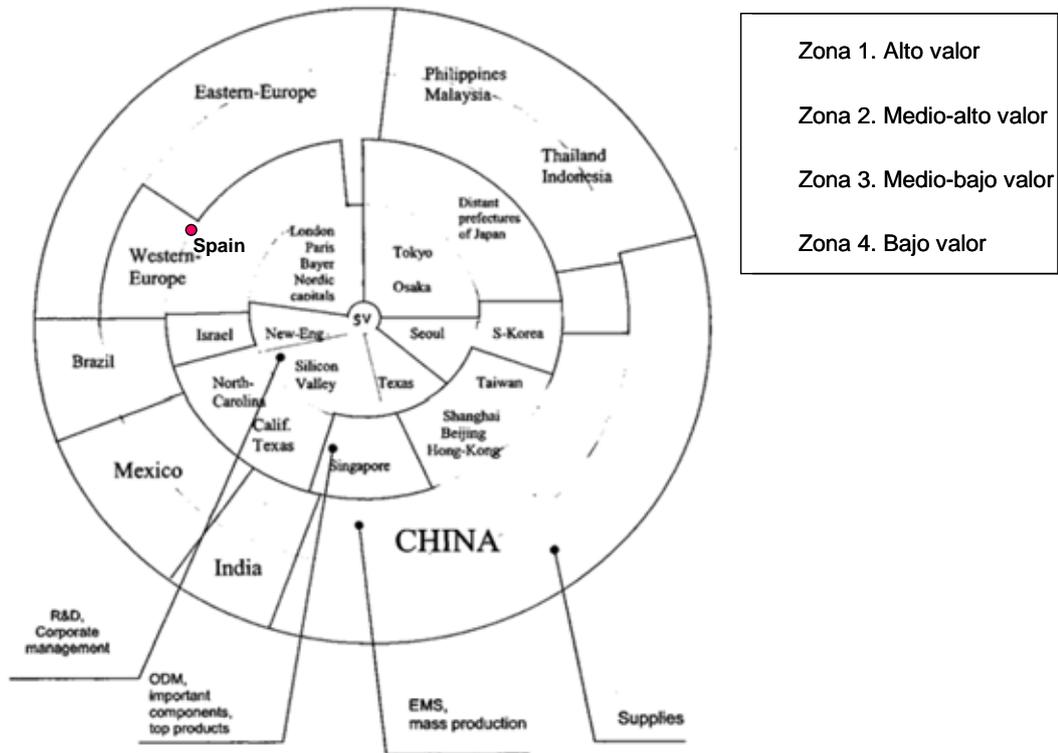
Posicionamiento estratégico del sector de la electrónica

El posicionamiento los países y regiones en el campo de la electrónica, se aborda desde la perspectiva del valor que las distintas actividades aportan al proceso productivo tanto en la pirámide estratégica sectorial como en el modelo de Von Thünen.

Pirámide estratégica del sector de la electrónica



Modelo de Von Thünen aplicado al sector de la electrónica



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE y la Universidad de Tallin. 2007

España debería escalar en la pirámide para colocarse en el segundo escalón, al igual que el resto de países de nuestro entorno europeo, en el sector de la electrónica. Si no es así, el riesgo de deslocalización industrial es mucho mayor por el empuje de nuevas zonas geográficas que competirán con las áreas de especialización electrónica españolas, como Europa del Este o Asia. España ocupa una posición de valor intermedio (entre las zonas 2 y 3) con respecto al carácter de valor estratégico en la economía mundial de su sector de la electrónica con un claro riesgo de deslocalización, dadas las amenazas de países emergentes que cada vez cuentan con un mayor grado de especialización en las áreas de posicionamiento de la industria electrónica española.

A continuación se describen de las zonas del modelo de Von Thünen aplicado al sector de la electrónica que mide el grado de sofisticación, especialización y valor estratégico de los distintos países o zonas geográficas:

Zona 1 – Alto valor: en el núcleo central se sitúan entidades cuya principal tarea es la creación de nuevos productos, el control de la cadena de valor, la protección del know-how y planificación estratégica corporativa. La zona 1 incluye las sedes centrales de los principales fabricantes de equipamiento (OEM – Official Equipment Manufacturer), agencias y estudios de diseño, despachos de abogados especializados en propiedad industrial, empresas de consultoría estratégica y empresas de capital riesgo. En este área se ubican centros de negocio y de desarrollo de know-how, tales como Cambridge, Paris, Massachusetts, Tokio, Osaka. Además de la capital mundial de la industria eTIC, Silicon Valley en California, que se caracteriza por la concentración de un gran número de innovaciones técnicas en electrónica, física, química y medicina. En este clúster eTIC se encuentran los cuarteles generales de empresas de alta tecnología, centros de excelencia (Stanford Research Institute, Xerox's Palo Alto Research Centre –PARC-) o universidades con la de Berkeley.

Zona 2 – Medio-Alto valor: en el Segundo círculo se encuentra la producción de productos de alto nivel, prototipos de productos, empresas de servicios a empresas, centros logísticos y la producción de importantes componentes. Este nivel incluye empresas de diseño industrial (ODM - Original Design Manufacturer). También se sitúan las filiales de empresas multinacionales de otras regiones o bloques económicos. La producción implica cierto know-how y está localizada en países desarrollados y en algunas regiones concretas de países emergentes.

Zona 3 – Medio-Bajo valor: en esta tercera zona se ubican empresas de con una intensidad mano de obra media y compañías especializadas en procesos de ingeniería. La mayoría de las empresas de servicios de fabricación electrónica (EMS - Electronics Manufacturing Service) se encuentran en esta zona. Una gran parte de las empresas de este segmento se ocupan de la producción en masa y su mayor proceso es el ensamblaje. En esta zona predominan los países emergentes y algunas regiones en declive de países desarrollados.

Zona 4 – Bajo valor: en este cuarto grupo se encuentra la producción de bienes con menor valor añadido y de menor importancia tales como juguetes electrónicos y proveedores de componentes tales como plástico, metal o embalajes. La principal actividad de estas regiones es el ensamblaje de productos intensivos en mano de obra. Esta zona se encuentra situada en las regiones periféricas de los países emergentes.

Según el enfoque anterior del modelo de Von Thünen España se encontraría en una situación intermedia entre las zonas 2 y 3, con presencia de determinadas empresas en el grupo 2.

Evolución de las fusiones y adquisiciones de empresas eTIC

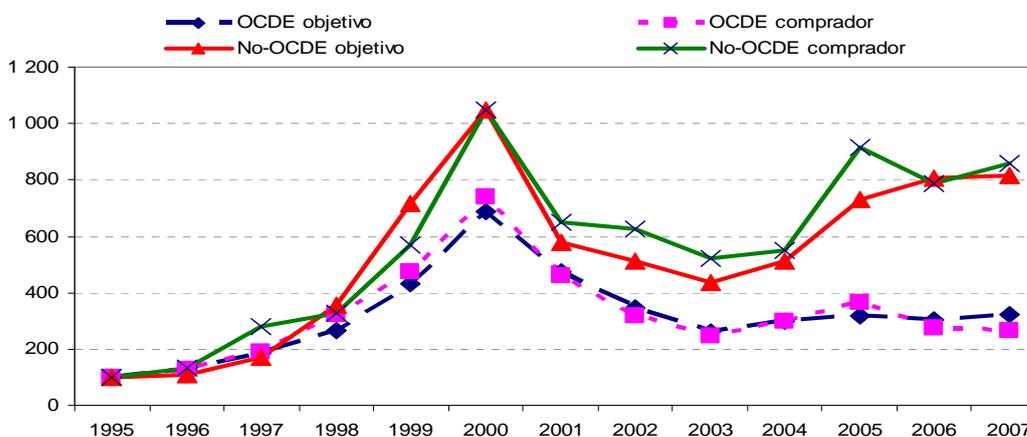
A continuación se muestran de forma esquemática los acuerdos internacionales de Fusión y adquisición de empresas eTIC en las diferentes regiones, atendiendo al número de acuerdos entre 1997 y 2007. Regiones como Asia y Europa son receptores netos de acuerdos, en comparación con América, en la cual hay más acuerdos hacia el exterior que hacia el interior.

Mapa de acuerdos internacionales de Fusión y Adquisición de empresas eTIC por regiones entre 1997 y 2007



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

Evolución de acuerdos internacionales de Fusión y Adquisición de empresas eTIC por regiones. Número de acuerdos, base 1995 = 100

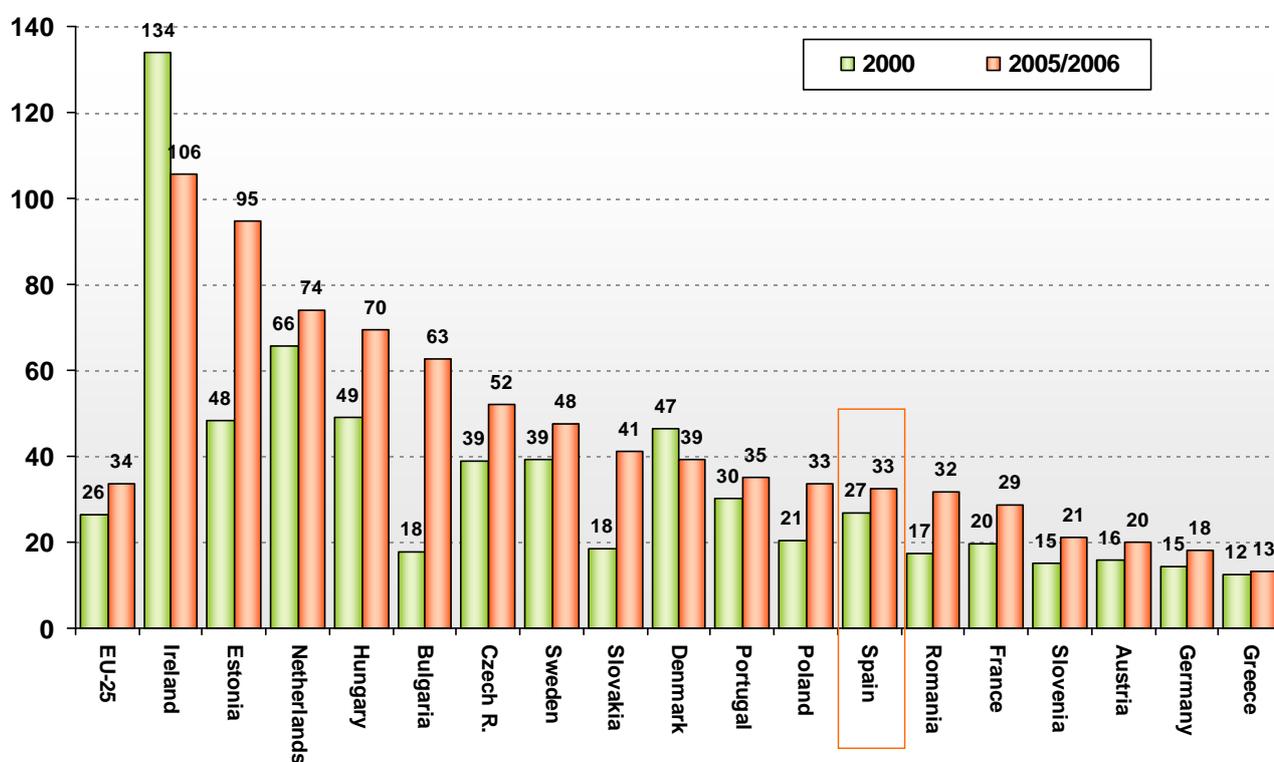


Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

Evolución de las inversiones

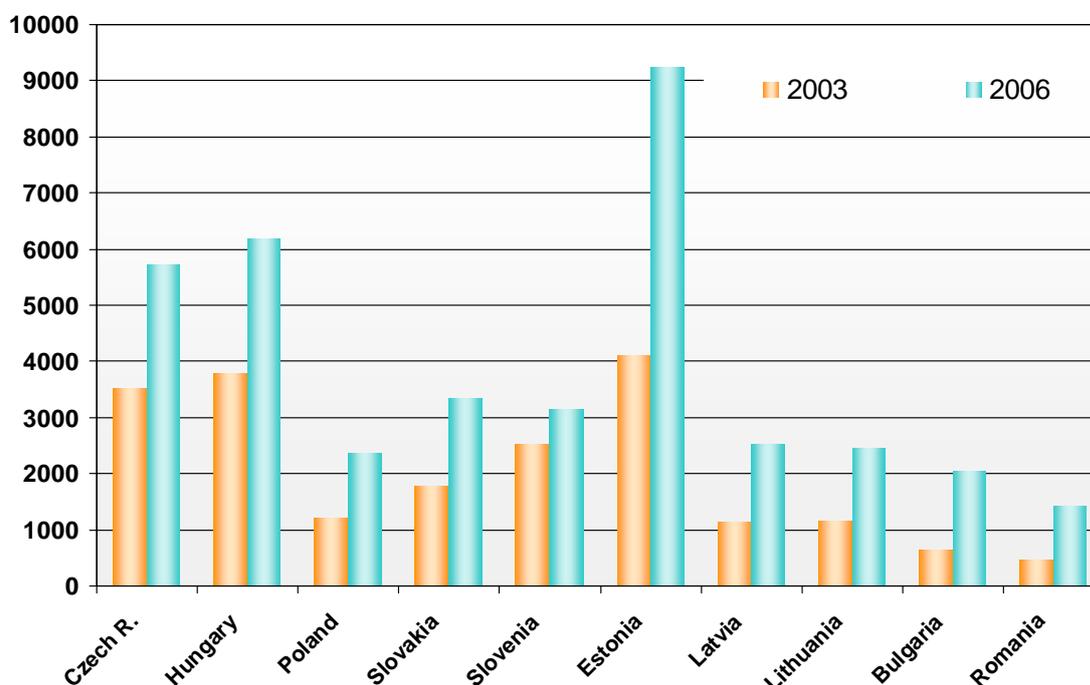
En los siguientes gráficos se profundiza sobre una de las principales variables o indicadores para evaluar los procesos de deslocalización, como es el volumen de inversión que recibe una economía, en los que es más que evidente el desplazamiento de las inversiones hacia Europa del Este. Lo cual además de confirmar el proceso de deslocalización hacia estos países, indicaría que España está perdiendo atractivo para los inversores internacionales, que ven en las economías del este un mayor potencial de crecimiento y rentabilidad. De hecho en tan sólo tres años (2003-2006) estos países han duplicado su nivel inversión.

Stock de FDI (Inversión Directa Extranjera) entrante en relación al PIB para países de la UE, %



Fuente: Vienna Institute for International Economic Studies, 2007

Stock de FDI per capita en los nuevos estados miembros. Años 2003-2006 Euros



Fuente: Vienna Institute for International Economic Studies, 2007

Peso de las multinacionales en el sector de la electrónica

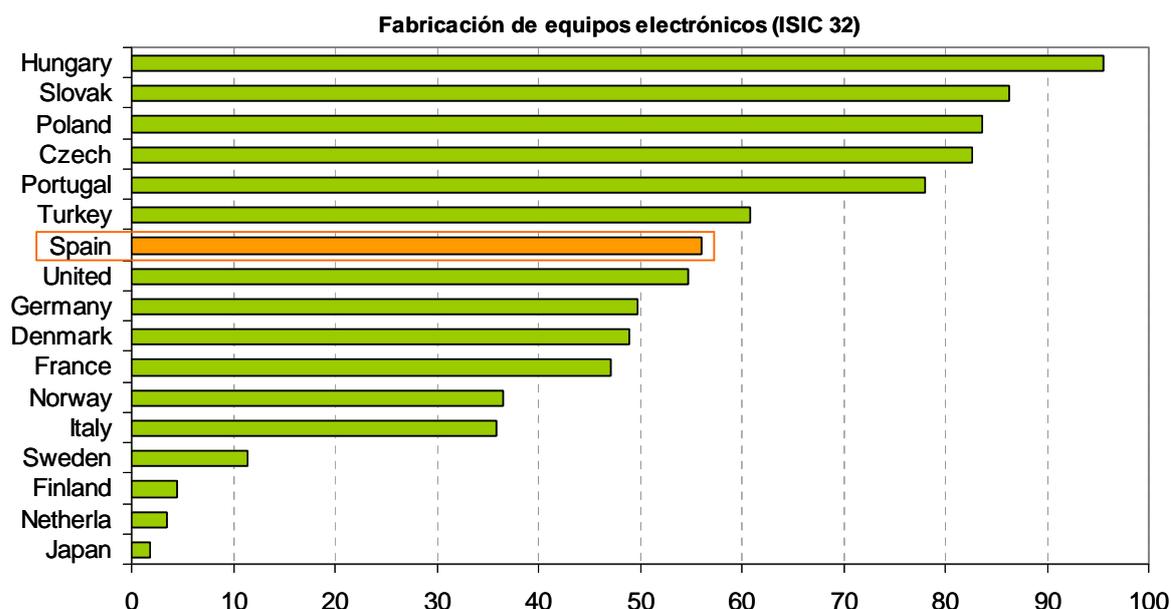
Cuando el poder de decisión no está en los países, es cuando existe un mayor riesgo de deslocalización. En este sentido, uno de los elementos de especial trascendencia para valorar los efectos de la globalización y los posibles efectos de los procesos de deslocalización lo constituye el análisis del peso de las multinacionales en una economía o sector de actividad, como en este caso del sector de la electrónica donde queda patente el grado de dependencia que los distintos países tienen con respecto al poder decisorio de estas compañías.

Dentro de esta gradación, existe un grupo de países en los que el impacto de las multinacionales que componen su sector de la electrónica es muy inferior a la media y que, por lo tanto, tienen un mayor poder de cesión sobre su industria electrónica, como es el caso, de Japón, Holanda, Finlandia y Suecia y que alinean dentro de un grupo de países cuyas multinacionales son decisivas en las economías de otros países.

España, se encuentra en una posición intermedia, aunque delicada, ya que más del 55% de su facturación proviene de empresas multinacionales, lo que supone un evidente riesgo para la industria electrónica ante posibles procesos de deslocalización, de ahí la necesidad de caminar hacia la potenciación de un mayor peso de la industria nacional como medio de contrarrestar los efectos adversos que pudiera originar la desindustrialización de nuestro tejido productivo.

Por otra parte, el gráfico confirma la tendencia a la deslocalización hacia las economías del Este en Europa y muestra el mayor grado de dependencia de estas economías de las compañías multinacionales, que en el caso de Hungría alcanza más del 95% y en el resto de países se sitúa por encima del 80%, lo cual, deja a estos países en una situación vulnerable ante procesos de deslocalización que pondría a estos países en una situación crítica.

Porcentaje de la facturación de filiales de multinacionales en el sector de fabricación electrónica en los países de la OCDE



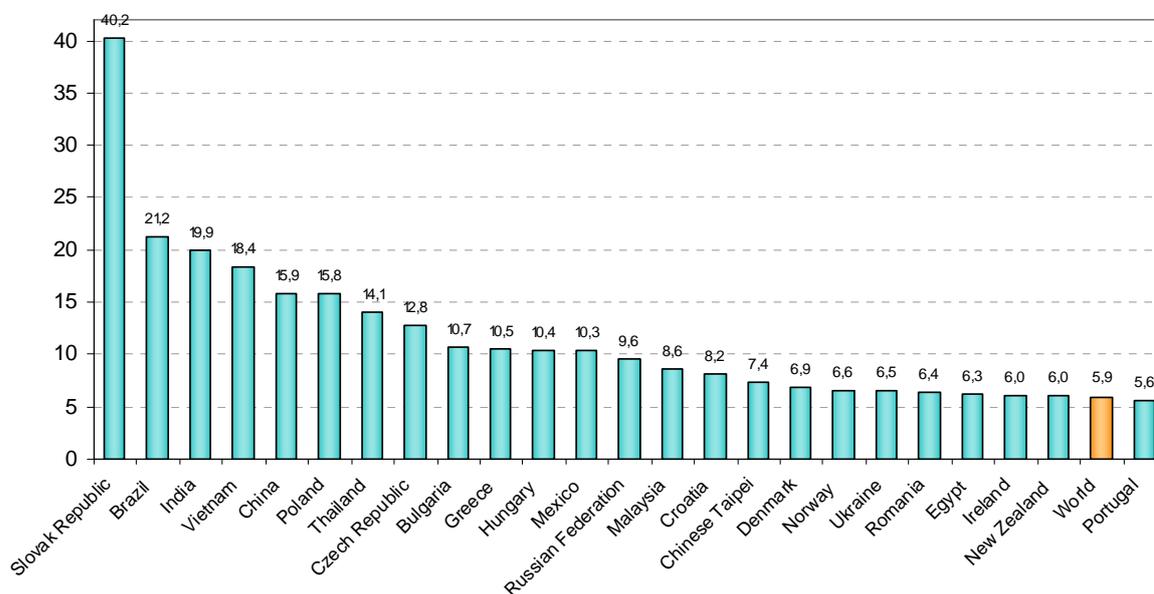
Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008
Evolución del crecimiento por países a escala mundial

El estudio de los países con mayor crecimiento viene a confirmar los efectos de la deslocalización a escala mundial, registrando los países emergentes las mayores tasas de incremento en el periodo 2005-2008, lo cual es un claro indicador de la tendencia actual, ya comentada en anteriores epígrafes.

Hay que destacar, que en este análisis se incluyen países no pertenecientes a la OCDE, lo que permite observar con mayor claridad el destino de las inversiones y por tanto como se están localizando en esos países, determinados procesos de producción de la electrónica (tal y como se apuntó en el modelo de Von Thünen). Esos países están principalmente situados en los países del sudeste asiático y en los países del este, si bien destaca como país emergente el crecimiento experimentado por Brasil. En el caso de los países del sudeste asiático hay que resaltar su estrategia de creación de redes o régimen de perfeccionamiento activo, que contribuye a la mejora de la competitividad de sus procesos productivos.

España ni siquiera aparece en el ranking, ya que se encuentra en una fase de estancamiento o declive según los subsectores que se analicen, y en cualquier caso por debajo de la media de crecimiento mundial del 5,9%.

Tasa de crecimiento anual en el sector de la electrónica entre 2005 y 2008 en los países con mayor crecimiento del mundo

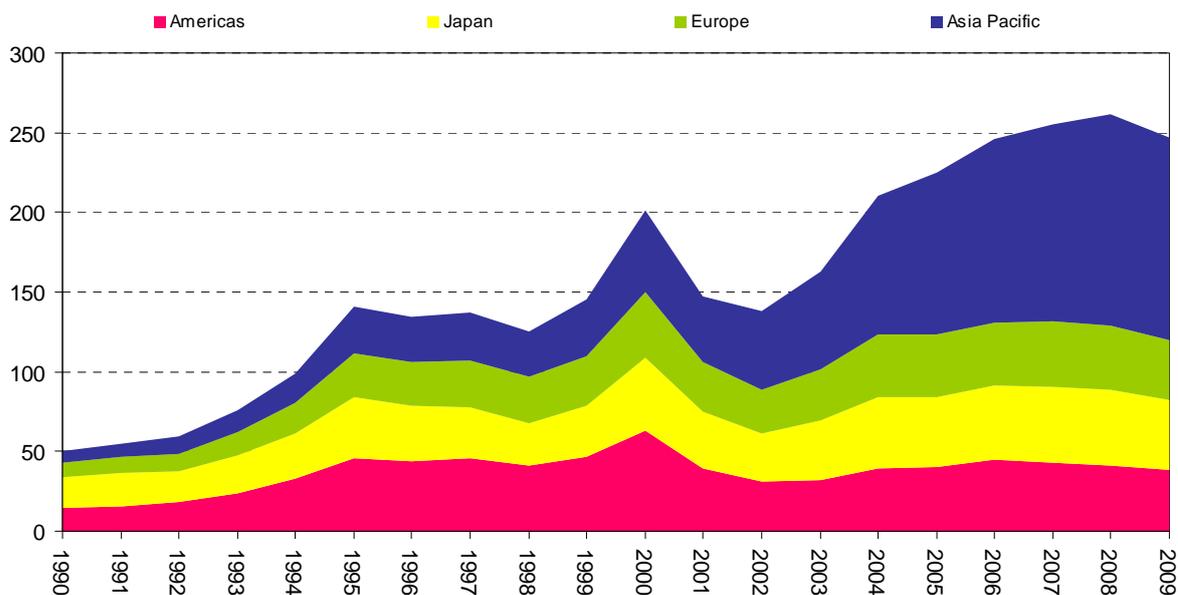


Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008.

Otros indicadores de tendencia

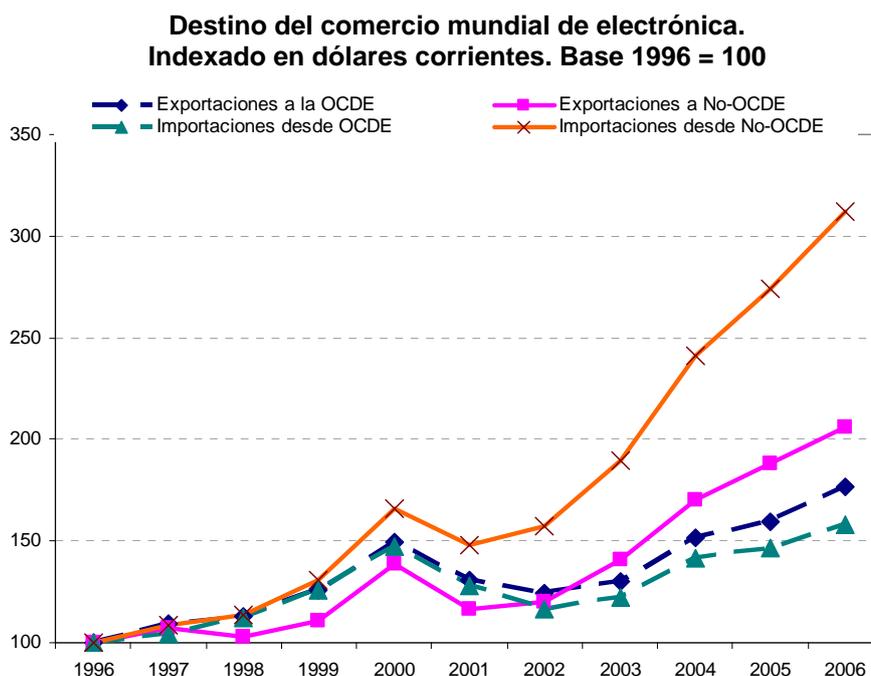
Finalmente, los siguientes indicadores inciden aun más en la tendencia a un mayor protagonismo en la fabricación de productos electrónicos por parte de las economías emergentes, tal y como sucede en el mercado de semiconductores, en el que China ha aumentado su diferencial con el resto de competidores, aglutinando más de la mitad del mercado.

**Mercado mundial de semiconductores por regiones.
Miles de millones de dólares**



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2009

Los datos relativos al comercio internacional entre los países pertenecientes a la OCDE y los no pertenecientes, no ofrecen dudas sobre la tendencia hacia la deslocalización de la fabricación de los productos electrónicos en los países emergentes. Desde 2002, el crecimiento de las importaciones de estos países ha sido espectacular, siendo cada vez mayor el desequilibrio entre las importaciones que reciben los países de la OCDE y las efectuadas por los países no integrantes de la OCDE.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

“España ocupa una posición media-baja con respecto al valor estratégico de su sector de la electrónica”. “El sector español de la electrónica tiene un alto grado de dependencia de las multinacionales y presenta una mayor exposición a la desindustrialización que otros países”.

El sector español de la electrónica debe avanzar hacia posiciones de mayor valor añadido y especialización, al mismo tiempo que potenciar su industria nacional para mitigar los riesgos inherentes a los procesos de deslocalización.

El sector español de la electrónica en la esfera internacional se sitúa en un nivel medio-bajo de especialización, en el que en los últimos años han irrumpido con fuerza nuevos agentes (tal y como se analiza en modelo de Von Thünen) que amenazan la posición española. Unido al proceso de deslocalización, se encuentra el análisis del destino de las inversiones, que en el caso de Europa, muestra como destino preferente a los países del este de Europa con unas espectaculares tasas de crecimiento. Si al proceso de deslocalización, el menor nivel de captación de inversiones y al importante peso que tienen las multinacionales del sector de la electrónica en España (más del 55% de la facturación del sector), unimos una escasa atención al I+D, la no utilización de la demanda Institucional como tractora de nuevos productos/servicios propios y la escasez de profesionales bien formados (como se verá en el capítulo 5), así como el menor grado de crecimiento del sector en el contexto internacional; urge la adopción de medidas para la corrección de esta situación.

4.2. **Benchmarking**

El estudio de benchmarking o “mejores prácticas” se ha desarrollado desde un punto de vista secuencial, analizando países cuyo sector de la electrónica se encuentra en mayor o menor medida afectado por la globalización de los mercados y en distintas fases de procesos de deslocalización. Por este motivo, se han seleccionado, dentro de los países de nuestro entorno, los casos de **Finlandia** y **Dinamarca** como ejemplo de países que apuestan por una estrategia de valor añadido, por la innovación, la modernización de su tejido empresarial y la especialización como fuente de ventajas competitivas. Estos dos casos se han abordado de manera complementaria, incidiendo en el caso de Finlandia (país en posiciones de liderazgo mundial en determinados subsectores de la electrónica) en sus programas de fomento de la innovación en la industria, mientras que en el caso de Dinamarca (cuyo sector ha sabido superar las dificultades para posicionarse en nichos de mercado de alto valor añadido) se hace hincapié en los modelos de cooperación y en su estrategia para la mejora del sector.

Para completar el análisis secuencial se han incluido dos casos de estudio que completarían el círculo del proceso de deslocalización. En **Estonia** quedarían reflejados los riesgos de la deslocalización en países que fueron destino de ésta (como en su día España) y se plasma como un país receptor de inversiones y de la fabricación de productos electrónicos deja de ser atractivo a favor de otras economías con menores costes de producción, iniciándose un proceso de búsqueda de opciones estratégicas para el sector. El círculo lo cerraría **Vietnam** como ejemplo de los países que se han subido al carro de la fabricación electrónica y que han ganado posiciones como destino de la localización de la producción de las multinacionales del sector.

Estos casos de estudio son de gran utilidad para nuestro país, ya que España se encontraría en una situación intermedia entre Estonia y Dinamarca. La experiencia de estos países puede ayudar a España a la potenciación de su industria electrónica sobre la base de actuaciones que han sido implantadas con éxito en otros países y que debidamente adaptadas pueden contribuir a mejorar la posición competitiva del sector.

Cada caso de estudio se estructura en tres apartados:

- **Introducción:** en el que se presentan los condicionantes del país y datos sobre el sector.
- **Instrumentos / Descripción:** se plasman los mecanismos empleados por los países para la mejora de su situación competitiva o en otros casos de estudio se incide sobre el proceso acontecido en su sector.
- **Lecciones:** donde se efectúa un breve resumen sobre las principales enseñanzas del caso.

Finalmente a modo de resumen se presenta una **panorámica mundial** de las medidas y actuaciones desarrolladas por los países de nuestro entorno para la mejora del sector de la electrónica, así como una visión general de los **factores de influencia en el contexto europeo**.

4.2.1. Finlandia: una apuesta por el sector industrial eTIC



Introducción

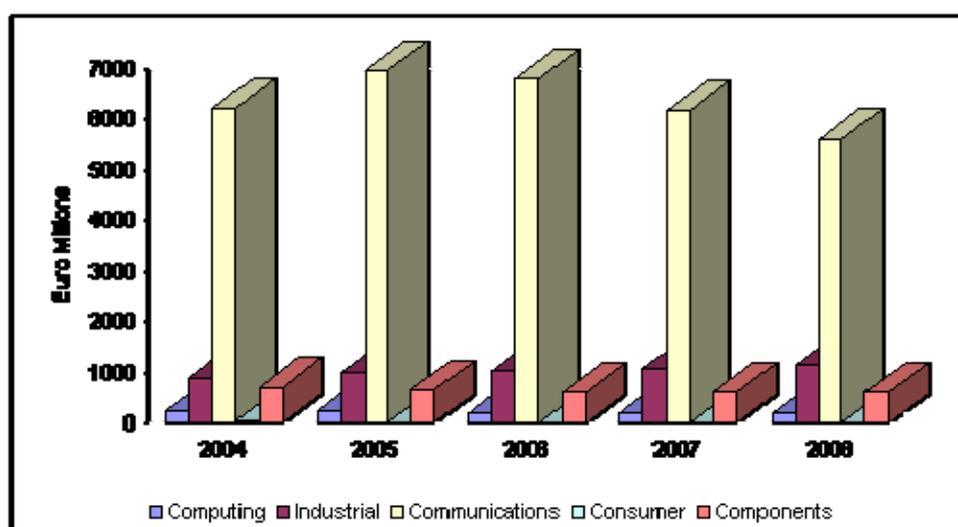
Finlandia es ejemplo de economía basada en sectores intensivos en conocimiento y de país con un bajo nivel de dependencia de las empresas multinacionales en el sector de las manufacturas eTIC (representan menos del 5% de la facturación del sector). Por otra parte, el peso relativo de su sector manufacturero eTIC sobre el total de actividades de fabricación es el segundo más alto de la OCDE (20,1%), sólo superado por Corea (21,1%), al igual que en servicios eTIC que ocupa el segundo lugar tras Irlanda, lo cual indica un fuerte posicionamiento dentro de estas dos dimensiones del hipersector eTIC.

Se trata de un país especializado en la exportación de productos eTIC, según la ventaja competitiva revelada en el mercado mundial con un importante incremento en el periodo 1.996-2.006 y que además queda patente al analizar el peso de las exportaciones sobre las importaciones donde Finlandia se sitúa como primer país europeo y tercero a nivel internacional, con un ratio de cobertura del 141%.

Hay que destacar que Finlandia es el país de la OCDE que más invierte en I+D+i en eTIC (65,7%) del total del sector empresarial, porcentaje del cual el 80% corresponde a inversión en I+D+i en manufacturas eTIC (53% del total del sector empresarial), sólo seguido por Corea (50%) y a mayor distancia de Japón (30%). Además Finlandia ocupa el quinto puesto en el ranking de patentes triádicas por millón de habitantes con 65 (frente a las 5 de España o las 111 y 115 de Japón y Suiza, número 2 y 1 de la clasificación).

En este contexto, en el periodo 1.996 - 2.006 el sector eTIC Finlandés ha visto incrementar sus niveles de empleo especializado de manera notable.

Evolución del mercado Finlandés de la Electrónica 2004-2008

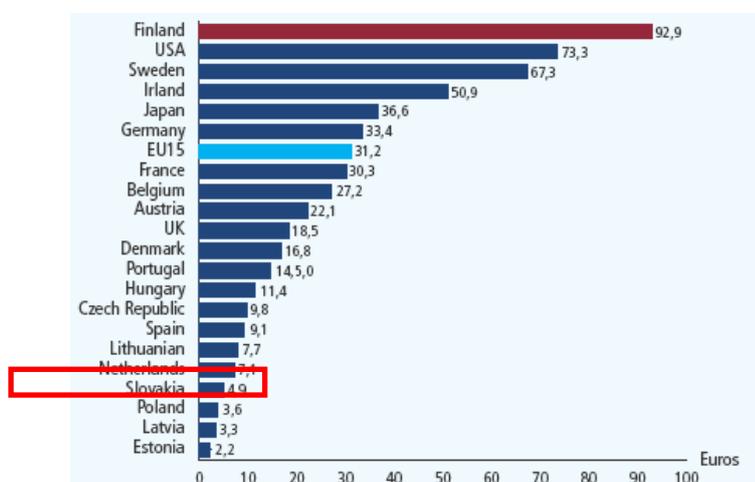


Fuente: Yearbook of World Electronics Data. 2008

El sector de la electrónica finlandés concentra la mayor parte de su potencial en el subsector de telecomunicaciones, clave en la economía de Finlandia y que representa un tercio de las exportaciones del país. Finlandia es líder mundial en productos de telecomunicaciones tanto fijos como inalámbricos. Estos productos suponen el 78% de la facturación del sector, mientras que la producción de computadoras está por debajo del 3%.

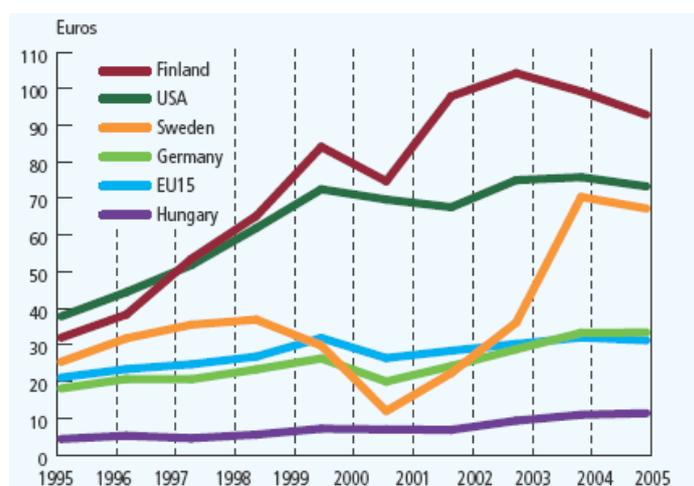
Por su parte, la productividad de la Industria de la electrónica Finlandesa ha experimentado un gran crecimiento en la última década superando los niveles de EEUU y posicionando su industria electrónica como la más productiva de los países desarrollados. En este sentido, la **productividad de Finlandia es 10 veces superior a la española.**

Nivel de Productividad⁶ de la Industria Electrónica 2005



Fuente: Federación Finlandesa de Industrias Tecnológicas. 2008

Evolución de la Productividad de la Industria Electrónica en el periodo 1995-2005



Fuente: Federación Finlandesa de Industrias Tecnológicas. 2008

⁶ Valor añadido a precios fijos / horas trabajadas ajustada en función de la paridad de poder adquisitivo.



SISU 2010

El Programa **SISU 2010 – “Innovative Manufacture 2005-2009”** supone una pieza clave para la competitividad de la industria finlandesa en general y de la industria tecnológica en particular, que está muy focalizada en tres subsectores: *electrónica*, ingeniería mecánica y la industria del metal.

Es un programa **orientado** a la *I+D+i de última generación en la industria manufacturera* incidiendo en *nuevos métodos de producción, aplicación de tecnologías a los procesos de fabricación* y la *diferenciación de sus productos* como parte del *diseño de las fábricas del futuro*. Finlandia tiene que claro que para que su industria sea competitiva en los mercados internacionales debe mejorar y automatizar los procesos manufactureros de su industria mediante la apuesta por la *innovación*, la *especialización* y la *diferenciación*, frente a los modelos de países emergentes intensivos en mano de obra y con bajos costes de producción.

Entre las **áreas** genéricas objeto del programa se encuentra la *mejora de la productividad, especialización, transición de una industria intensiva en recursos a una intensiva en conocimiento e innovación en producción*, partiendo de la necesidad de la modernización de la producción, de la aplicación de las eTIC de última generación al proceso productivo para que la industria finlandesa alcance una mayor productividad, un mayor valor añadido y se consolide como una industria intensiva en el desarrollo de conocimiento. Asimismo el programa define una serie de **metas** tales como:

- Fortalecer las capacidades de la industria de fabricación diferenciada finlandesa para producir competitivamente bienes y servicios personalizados en masa (en pequeños y medianos volúmenes) para un mercado en crecimiento.
- Consolidar a Finlandia entre los países de vanguardia a nivel internacional en el desarrollo de la automatización de la producción.
- Logar un incremento significativo de las capacidades de personalización de las empresas, reducción de los tiempos de entrega y fiabilidad, flexibilidad y mejora de la eficiencia en costes.
- Aumento del intercambio internacional de investigadores y del nivel de los proyectos de los centros de investigación como consecuencia del nivel de exigencia internacional y materialización de los resultados en aplicaciones para la mejora del tejido industrial.

Respecto a los **desafíos de desarrollo de negocio**, el programa distingue los siguientes tipos de retos en función del sector y la tipología de empresa:

- Fabricación de maquinaria y equipos:
 - **Start-ups** – materialización de ideas de negocio.
 - **Empresas consolidadas** – crecimiento y nuevos nichos de mercado.
- Renovación / Modernización de la industria manufacturera diferenciada:
 - **Proveedores de componentes** – gestión de la producción en tiempo real y mejora de los sistemas de información.
 - **Proveedores de sistemas** – duplicación de productos y servicios.
 - **Empresas Consolidadas** – crecimiento y orientación al mercado.

El programa forma parte de la estrategia de la Agencia de Innovación finlandesa TEKES y de su estrategia finlandesa con respecto al VII Programa Marco, en el que SISU 2010 actúa como **plataforma nacional** integrada en la Plataforma tecnológica Europea de la Manufactura.

El **presupuesto** del programa para su periodo de vigencia es de 93 millones de euros, de los cuales TEKES aporta un 45%, los centros de investigación un 5% y las empresas aportan del 50% restante.

Los **participantes** en el programa tanto a nivel de colectivos como de sectores objetivo son los siguientes:

- La industria de tecnologías manufactureras diferenciadas (aproximadamente entre 300-600 potenciales participantes).
- Proveedores de maquinaria y sistemas para la industria (30-40 potenciales participantes).
- Institutos de investigación relacionados con estas industrias (Universidades especializadas en tecnología como las de Helsinki, Tampere, Lappeenranta, la universidad de Oulu y el Centro de investigación técnica de Finlandia –VTT- orientado al desarrollo de innovaciones en ingeniería de producción y en sistemas de producción).
- Uno de los principales focos del programa es la industria de la ingeniería mecánica, pero también está abierto a otros agentes que desarrollan o usan tecnologías de producción y manufactura para la generación de productos diferenciados en campos como la industria electrónica (una de principales beneficiarias de las innovaciones del programa), así como en los procesos industriales de otros sectores.

El **potencial** del programa queda reflejado al analizar las principales cifras de los sectores destino de la innovación, el que la electrónica es uno de los sectores clave para la modernización de la industria. Por otra parte, el programa fija una serie de umbrales para valorar su impacto en el tejido tecnológico-industrial de SISU 2010, estableciendo para los indicadores de producción, facturación y valor añadido un rango entre el 5 y 10% de crecimiento.

Principales cifras de la industria tecnológica finlandesa

	Electrónica	Ingeniería Mecánica	Industria del Metal	Total Industria Tecnológica
Facturación, producción				
Facturación, mill. euros	18 900	17 500	5 500	41 900
Valor añadido, mill. euros	6 400	5 950	1 150	13 500
Inversión				
Inversiones materiales, mill. euros	630	460	440	1 530
I+D, mill. euros	1 730	330	40	2 100
Empleo				
Número de Empleados	60 000	127 000	16 000	203 000
Exportaciones				
Exportación de bienes, mill. euros	12 230	9 120	3 870	25 220
% del total Export. de Finlandia	26	20	8	55
Empresas con 5 o más trabajadores				
	560	2 500	80	3 140

Fuente: TEKES (2003) 2006.

De los datos del sector de la electrónica, se infiere que con un número de empleados similar al de España en el periodo de referencia, Finlandia factura, exporta e invierte en I+D+i más del doble que España, lo cual confirma su compromiso por la competitividad y la productividad (que programas como SISU contribuyen a reforzar), donde la especialización es esencial para el posicionamiento de Finlandia en nichos de mercado de alto crecimiento. Si bien hay tener en cuenta el importante peso de NOKIA en el sector y en la economía finlandesa.

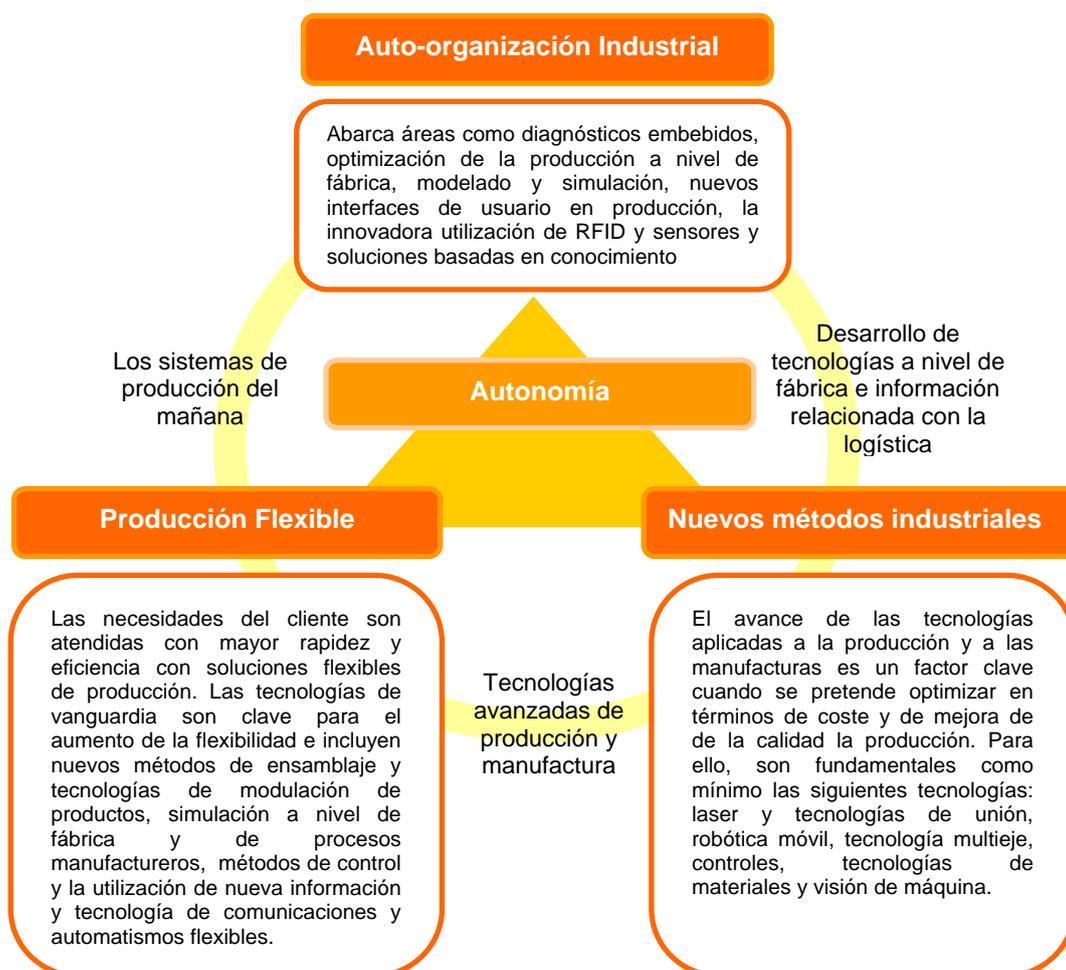
Los **instrumentos** definidos por SISU 2010 son:

- *Proyectos de I+D en empresas*: que apoyen al desarrollo de negocio, al crecimiento de compañías y que incluyan el desarrollo de productos e investigación en el ámbito de las tecnologías de aplicación al sector manufacturero y en su caso al desarrollo de modelos de negocio y servicios relacionados.
- *Proyectos de investigación*: se trata de proyectos de investigación a largo plazo caracterizados por la cooperación, la creación de vínculos entre empresas y entidades de investigación a un alto nivel internacional, por su un amplio alcance y por su aplicación en distintos sectores dentro de la hoja de ruta del programa orientada a la generación de sinergias y eficiencia en costes en el tejido industrial.
- *Comercialización y proyectos catalizadores*: son proyectos piloto o demostradores implantados en cooperación con el objeto de comercializar la tecnología resultante del proceso innovador y obtener referencias en materia de exportación.
- *Proyectos de evaluación*: ayudan a valorar las posibilidades o viabilidad de los proyectos dentro del marco del programa y la competitividad en términos de coste de las diferentes tecnologías, su desarrollo y oportunidades en los mercados.

Los **contenidos** del programa se centran en la autonomía y automatización de los procesos de producción industrial como consecuencia de la aplicación de tecnologías avanzadas e innovaciones, en las que la electrónica es vital para la modernización, para el aumento de la competitividad de la industria finlandesa y para el diseño de la industria del mañana.

Contenido del programa y áreas prioritarias

Fabricación diferenciada – Producción de pequeñas y medianas series – Especialización y flexibilidad – Diferenciación – Tecnologías de producción y manufactura – Perspectiva de la Unidad de Producción



Fuente: TEKES

La **dimensión internacional** del programa y el énfasis en la *cooperación* son cruciales para el éxito del programa. La integración del programa como plataforma nacional en el entorno europeo, en proyectos de investigación con otros países como vía de entrada a otros mercados y para la internacionalización de las pymes finlandesas del sector industrial, la eficiente utilización por parte de los centros de investigación de las redes europeas para el desarrollo de proyectos, así como otros foros de la UE como eTRANET (robótica y automatismo) o ERA-NET, han contribuido al enriquecimiento de su estrategia de internacionalización comercial y de investigación. Además en el marco del programa se han suscrito acuerdos multilaterales con empresas y centros de investigación para el desarrollo de proyectos cooperación con países de vanguardia como: Alemania, Corea del Sur, EEUU y Japón. El programa también representa a

Finlandia en la agenda de los principales foros internacionales para la cooperación en el ámbito de la manufactura.

Hasta diciembre de 2008, el programa ha generado los siguientes **impactos**:

- 80 Proyectos de I+D Industrial.
- 30 Proyectos de Investigación.
- La participación de más de 300 empresas en el programa.
- Movilizar 45 millones de euros de capital privado (50% del total del programa).

Lecciones

1º) La necesidad de impulsar programas de apoyo a la modernización de la industria de carácter integral y con visión de futuro.

Para competir en un mercado presidido por la globalización hay que innovar y situarse en la vanguardia de los procesos de cambio de los paradigmas que regirán el sector industrial del mañana. El programa SISU 2010 es una clara apuesta por la competitividad presente y futura del sector industrial finlandés que ha contribuido a que Finlandia alcance posiciones de liderazgo en el ámbito de las manufacturas eTIC.

2º) La electrónica como motor de la modernización de la industria

La industria electrónica es clave en la mejora, optimización y modernización de la industria. Es la base sobre la cual se sustentan gran parte de los procesos industriales y en el caso de Finlandia, por su importancia dentro de su estructura industrial, es uno de los sectores destinatarios y beneficiarios con mayor peso dentro del programa SISU 2010.

3º) Importancia de primar la investigación de vanguardia y excelencia dentro de la cooperación público – privada y de potenciar la cooperación internacional en investigación

Finlandia basa buena parte de su éxito en la cooperación entre empresas y centros de investigación tanto a nivel nacional como internacional, su activa presencia en foros, redes y plataformas internacionales hace que se encuentren en buena predisposición para acometer proyectos de investigación a gran escala, estar en permanente contacto con los centros generadores de tendencias y aprovechar oportunidades comerciales internacionales por su gran conocimiento de los mercados.

4º) El valor de la evaluación de los resultados e impactos del programa en la industria

El programa define una serie de impactos y umbrales para valorar la adicionalidad que el programa aporta al sistema, en cuanto al crecimiento de la facturación, valor añadido, etc., en los distintos sectores y subsectores relacionados con las manufacturas. Además dentro de los instrumentos del programa se incluyen los estudios de viabilidad o de evaluación para conocer el potencial tanto técnico como comercial de los proyectos (mayor énfasis en los resultados).

4.2.2. Dinamarca como modelo dinamización sectorial



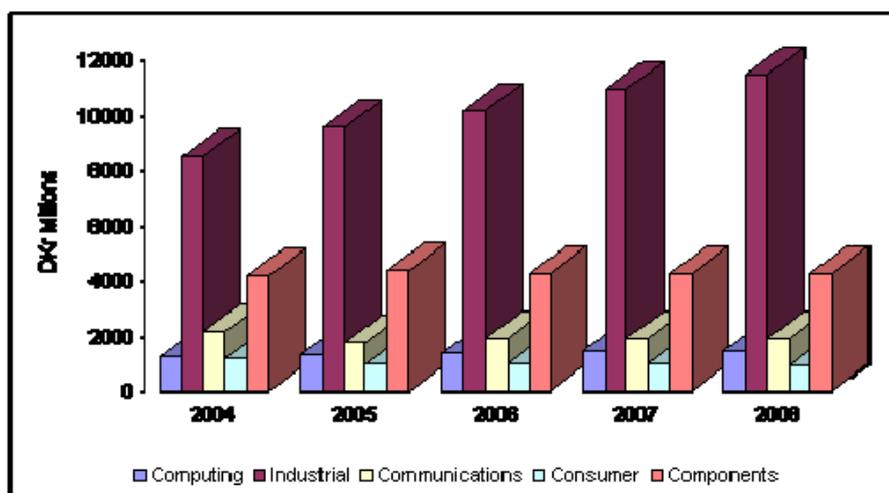
Introducción

El sistema de danés de I+D+i presenta importantes fortalezas tanto a nivel organizativo como estratégico, de ahí que los modelos impulsados en Dinamarca desde un punto de vista global y multidisciplinar pueden ser de gran ayuda para perfeccionar el tanto el sistema español de I+D+i como el sector español de la electrónica. Las medidas desplegadas por Dinamarca en los últimos años en el sector eTIC han posibilitado un modelo económico basado en el conocimiento sustentado bajo tres pilares sectoriales: biotecnología, nanotecnología y eTIC. Pilares que han sido claves y que junto con una acertada política de clústeres sectoriales basada en la cooperación, junto con una visión global de los mercados orientada a la exportación, han situado Dinamarca entre los países más innovadores de la UE.

El sector de la electrónica danés, pese a estar afectado por los condicionantes propios de la globalización, situó a Dinamarca entre 2005 y 2008 en el grupo de países en los que el sector de la electrónica experimentó una tasa de crecimiento positiva, en torno al 6,9% frente a 5,9% de media de la mundial, situándose a la cabeza en cuanto a crecimiento entre los países más desarrollados. Hay que tener en cuenta que en el análisis de evolución del crecimiento se incluían los datos de países emergentes como China, Brasil, Vietnam o Eslovaquia.

El sector Danés de la electrónica a nivel global ha experimentado una tendencia de crecimiento en los últimos cinco años fundamentada en el aumento de la facturación de su rama industrial, que representa aproximadamente el 60% del sector. Por su parte, la producción de equipos informáticos ha crecido en los últimos años aunque a un ritmo más moderado. El "Yearbook of World Electronics 2008" destaca la especialización y liderazgo mundial de Dinamarca como productor de equipamiento de electromedicina, segmento del mercado que ha crecido de forma significativa en el último lustro, alcanzando una alta cuota de mercado a nivel mundial en productos como equipos de electro-diagnóstico (29%) y audífonos (65,5%).

Evolución del mercado Danés de la Electrónica 2004-2008



Fuente: Yearbook of World Electronics Data 2008

El sector danés de las manufacturas eTIC está formado por 591 empresas, 13.570 empleados (que representan el 15% del sector eTIC) y una facturación de 2.724 millones de euros en 2006 (9% del sector).

El sector eTIC en Dinamarca por actividades

El Sector eTIC en Dinamarca

	Empresas	Empleados	Empleados % / total	Facturación (Mill. €)	Facturación % / total	Salarios
Total Sector eTIC	9.987	92.357	100%	29.816	100%	5.927
Manufacturas eTIC	591	13.570	15%	2.724	9%	699
Comercio mayorista de eTIC	1.523	21.807	24%	13.083	44%	1.473
Telecomunicaciones	317	19.149	21%	6.548	22%	1.118
Servicios y consultoría eTIC	7.556	37.831	40%	7.461	25%	2.636

Fuente: Instituto de Estadística Danés (2006)

Instrumentos / Descripción

Los instrumentos empleados por Dinamarca para la mejora de su competitividad se fundamentan en el marco estratégico de sus programas de actuación y en los mecanismos que se derivan de esta estrategia.

El marco estratégico de los modelos daneses⁷ se materializa en los siguientes programas de actuación:

- **“Estrategia de Globalización”**: estrategia del Gobierno Danés que cuenta con más de 350 iniciativas para preparar a Dinamarca para los retos de la globalización y que cuenta con un presupuesto de 1.340 millones de euros para el periodo 2006-2012. Iniciativas articuladas en torno a cuatro bloques temáticos: *educación* (mejora del sistema educativo, apuesta por la formación continua, reforma universitaria, etc.), *investigación y desarrollo* (reforma del sistema público de investigación para mejorar la calidad y la eficiencia del gasto, intensificar las relaciones entre la universidad y la empresa para acelerar la transferencia de conocimiento y resultados de la investigación, posicionar a las empresas danesas entre las más innovadoras, etc.), *emprendizaje* (fomento de la iniciativa empresarial en los distintos ciclos educativos, asesoramiento empresarial a las pymes en los centros de empresas innovadoras, aumento del capital riesgo privado y puesta en marcha de nuevos instrumentos financieros para mejorar el acceso de las empresas al capital, etc.) y *sociedad innovadora* (modernización del sector público, externalización de servicios prestados por la administración, establecimiento de un programa para la concesión de permisos de trabajo y residencia a profesionales altamente cualificados procedentes del extranjero, etc.).

Se trata de medidas y acciones de carácter global, destinadas a posicionar a Dinamarca entre las economías más modernas e innovadoras del mundo. En esta línea se situaba el **“Denmark’s Strategy for Growth (IT, Telecommunications and Electronics)”** impulsado por el Ministerio de Industria que hace más de una década y que ya abordaba postulados

⁷ Para un mayor detalle véase: “Análisis del sistema, de la organización y de las mejores prácticas del sector de las eTIC en Dinamarca”. AETIC. Observatorio Industrial de la Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones del Ministerio de Industria Comercio y Turismo. 2008

estratégicos como la demanda temprana de la administración como motor de desarrollo para la industria eTIC, la regulación del sector, la protección efectiva de la innovación o el apoyo a la internacionalización, dentro del marco este Plan Estratégico Sectorial.

- **“Innovation Denmark 2007-2010”**: tiene entre sus principales objetivos lograr que Dinamarca continúe entre los países en los que el sector privado desarrolla la mayor parte de la I+D+i, posicionar a las empresas danesas entre las más innovadoras del mundo y convertirse en uno de los países del mundo que mejor transforman los resultados y el conocimiento de las universidades y centro de investigación en nuevas tecnologías, productos, procesos y servicios. Dentro de sus metas estratégicas se encuentran líneas de actuación: promoción de la I+D+i en las pymes, mejora de la difusión del conocimiento y del sistema, reforzamiento del uso comercial de la investigación pública o la promoción de la cooperación en innovación.

Entre las principales actuaciones del programa, se encuentran: el establecimiento de líneas de financiación abierta para nuevos proyectos que fortalezcan la cooperación en innovación, el desarrollo de entre 20-30 redes de cooperación con la participación de 1.000 empresas para generar sinergias dentro del sistema, desarrollo de nuevos modelos de transferencia de tecnología que sean de aplicación a las instituciones de investigación, proyectos piloto para la cooperación en innovación de entre 700 y 900 pymes que habitualmente no colaboraban con las instituciones de investigación o el apoyo a los consorcios internacionales para la I+D.

- **“Programa para el uso Interdisciplinario de la nanotecnología, biotecnología y eTICs”**: es un claro exponente de la apuesta de Dinamarca por un modelo basado en el conocimiento y en sectores de alto valor añadido. Dotado con 44 millones de euros (2008-2009), se centra en la explotación comercial de los resultados de la investigación, la aplicación de los resultados en beneficio de la sociedad y en la generación de sinergias como consecuencia de su aplicación a otros sectores. Las líneas estratégicas del programa inciden en el fortalecimiento de la interrelación entre los agentes del sistema para acelerar la materialización de los resultados, la potenciación de redes estratégicas de innovación para resolución de problemas o necesidades sociales y otorga especial atención a la cooperación y a la interdisciplinariedad de los agentes involucrados en los proyectos.

El programa dentro del área eTIC distingue tres tipos de actuaciones: *eTIC desde un enfoque multidisciplinar* (aplicación de las eTIC a distintos ámbitos y combinación de tecnologías), Administración digital pública eficiente (mejora y optimización de procesos de las AAPP) y Green eTIC (uso de las eTIC para reducir el consumo de energía y eliminar impactos ambientales negativos).

Asimismo, los modelos daneses, en el plano operativo, incorporan mecanismos de alto valor añadido tanto para el sistema de I+D+i como la estrategia global del país:

- **Clústeres**: dentro de la estructura de clústeres que vertebran la economía danesa y su sistema de I+D+i, se encuentran una serie de clústeres sectoriales que a través de la cooperación han sabido buscar ventajas competitivas y

nichos de mercado de alto valor. A continuación se incide en las estrategias o modelos desplegados en cada clúster:

- **Aerogeneración:** el liderazgo danés en la producción de aerogeneradores para la producción eólica, en el que las empresas de equipamiento electrónico desempeñan un papel de gran relevancia, se fundamenta en la cooperación público-privada en I+D+i.
- **Audífonos:** otro de los nichos de mercado en el que Dinamarca ostenta una posición de liderazgo, fruto de su diferenciación y especialización es el de los audífonos, en el que las principales empresas del sector, para generar sinergias cooperan en materia de I+D+i, compitiendo en la explotación comercial de los resultados a través de otras variables como el diseño.
- **Industria vinculada a las tecnologías adaptativas:** el modelo empleado en este clúster interrelaciona, mediante la cooperación, a pequeñas y medianas empresas a través de su asociación sectorial “Danish Rehab Group”, que además colabora activamente con la Asociación de Exportadores Daneses para realizar acciones conjuntas de marketing en el exterior. Gracias a este modelo Dinamarca se encuentra bien posicionada en los mercados internacionales.
- **Electrónica de potencia:** este clúster aúna la existencia de grandes corporaciones con numerosas entidades de investigación que cooperan activamente. Sector clave y de alto potencial de crecimiento especializado en tecnologías de control y transformación de la electricidad, así como sus aplicaciones en distintos campos industriales (seguridad en centrales nucleares, telecomunicaciones, electrónica de consumo).
- **Tecnologías de refrigeración, calefacción y acondicionamiento:** Dinamarca es líder mundial en sensores para sistemas de calefacción. El potencial del clúster se debe a la cooperación entre el sector, las universidades y el Instituto Tecnológico Danés que trabajan en líneas de investigación tales como la generación de sistemas de refrigeración respetuosos con el medio ambiente.
- **eTIC:** nuevamente tanto en el clúster eTIC como en el de Telecomunicaciones la cooperación público-privada liderada por la asociación de empresas de telecomunicaciones, las universidades y las empresas, que se complementa con una perfecta integración de los agentes que componen la cadena de valor sectorial. Destaca el potencial danés en áreas como los sistemas embebidos, telemedicina, domótica, tecnología inalámbrica, producción de equipamiento de telecomunicaciones, robótica y acústica, entre otros.
- **Tecnología de sensores:** el clúster aglutina tanto fabricantes como desarrolladores de sensores, generando una amplia gama de productos con aplicación industrial o a campos emergentes como el medio ambiente o la biotecnología y cooperando activamente con los centros universitarios de investigación y cinco de los GTS.

- **Red de Centros privados de investigación:** encarnados en el GTS –grupo de tecnología avanzada que aglutina a nueve organizaciones privadas de referencia en investigación sin ánimo de lucro y reconocidas por el Ministerio danés de ciencia, tecnología e innovación, entre los que se encuentra el Danish Electronics, Light & Acoustics (DELTA) orientado a la investigación de vanguardia en el sector. Los GTS ofrecen una amplia gama de servicios, operan nacional e internacionalmente e invierten anualmente unos 75 millones de euros en I+D+i. Es la mayor red tecnológica de Dinamarca.
- **Programas de cooperación público-privada:** el “Programa de Tecnologías Avanzadas” impulsado por la “Danish National Advanced Technology Foundation” se basa en el fortalecimiento de la cooperación público-privada en áreas estratégicas (eTIC, Biotecnología, nanotecnología) y en las tecnologías avanzadas del mañana, así como la incorporación de las pymes a proyectos de I+D y a fomentar la especialización en nichos de mercado de alto rendimiento. Son proyectos financiados al 50% en los que al menos se debe contar con una empresa y un ente de investigación pública y con un claro efecto multiplicador tanto en términos de atracción de capital privado como por su impacto en distintos sectores.
- **Transferencia de Tecnología:** parte del enfoque innovador de la Universidad de Aalborg, cuyo modelo pedagógico se basa en el aprendizaje basado en problemas reconocido por la UNESCO y que explica unas mayores tasas de cooperación e interacción con el entorno social y empresarial del país. Por su parte, su modelo de transferencia del conocimiento interrelaciona tanto a investigadores, alumnos e industria a través de un coordinado grupo de Oficinas de apoyo especializadas en cada una de las fases del proceso. En el mismo se combinan tanto la materialización de los resultados de la investigación en bienes y servicios en el mercado, con el apoyo y la asistencia a potenciales emprendedores. Dentro del ámbito de buenas prácticas en cooperación universidad – empresa se encuentra el Centro de Sistemas de Software Embebido (CISS) de la Universidad de Aalborg en el que se han desarrollado más de 35 proyectos de alto nivel con las empresas del sector.
- **Incubadoras:** en Dinamarca las incubadoras se caracterizan por *cooperar* con una larga lista de agentes nacionales e internacionales. Los más importantes colaboradores de estas entidades son las instituciones danesas generadoras de conocimiento tales como: universidades, instituciones de investigación gubernamentales, hospitales, empresas industriales, inversores institucionales, empresas de capital riesgo, business angels, agencias de patentes, abogados y financieros. Las incubadoras danesas ofrecen una *amplia gama de servicios* de carácter integral y se han beneficiado del crecimiento del Capital Riesgo en especial del de primera etapa o “semilla”. Su sistema de gestión se rige por los parámetros de las entidades privadas, haciendo hincapié en la proactividad comercial dado que la financiación de estas entidades depende cada vez más de fondos privados.
- **Programa de apoyo a las empresas Gacelas:** El Gobierno Danés dentro del marco de su estrategia Innovation Denmark 2007-2010 puso en marcha una iniciativa para la internacionalización y apoyo al desarrollo de las empresas gacelas danesas. El programa se centra en apoyar a un grupo selecto de empresas danesas a internacionalizarse, ayudándolas a: definir desde una

óptica internacional su valor para los potenciales clientes, clarificar su posicionamiento y orientación a los mercados internacionales y el desarrollo de un plan estratégico para introducir con garantías a la empresa en el mercado objetivo.

- **Programa de acceso a “Silicon Valley”**: clara muestra de la presencia de las empresas danesas en los clústeres y foros mundiales de la electrónica y las eTIC. Se trata de un programa integral para facilitar la entrada de las empresas Danesas en el mercado estadounidense en sectores de alto potencial y crecimiento como son las eTIC y la Biotecnología. El programa liderado por el Innovation Center Denmark tiene como objetivo ser el punto de enlace entre empresas, inversores, comunidad científica e innovadora de Dinamarca y de Silicon Valley. Como parte de este rol, el Centro contribuye a la entrada de compañías danesas de alto potencial en Silicon Valley, a atraer inversiones a Dinamarca y servir de vínculo de unión entre los entornos de la investigación y la innovación de Estados Unidos y Dinamarca.

Lecciones

1º) Importancia de la cooperación como fuente de sinergias y ventajas competitivas

Los modelos de cooperación empleados por Dinamarca a través de una acertada política de clústeres y de medidas orientadas a mejorar la competitividad de las principales industrias del país, entre ellas la industria electrónica, han contribuido a situar a Dinamarca en posiciones de liderazgo mundial en determinados nichos de mercado y a mantener capacidades productivas como consecuencia de la adaptación del sector de la electrónica y de su sistema de innovación a las necesidades del tejido empresarial. Dentro del marco de un modelo económico basado en sectores intensivos en conocimiento y de alto valor añadido, como es el caso del sector eTIC, la biotecnología y la nanotecnología.

2º) Acertada estructura de clústeres como elemento clave en la dinamización sectorial

La cooperación en los clústeres especialmente relacionados con el sector tales como: aerogeneradores, audífonos, industria vinculada a la discapacidad, electrónica de potencia, sensores, tecnologías de refrigeración, calefacción y acondicionamiento o telecomunicaciones, entre otros, son buena muestra de la integración de las cadenas de valor, de la cooperación entre pymes y grandes empresas, entre el sector público y privado o del papel de las asociaciones sectoriales como plataforma para la innovación y la internacionalización de un sector. Esta estructura de clústeres sustentada en la cooperación, ha posibilitado que Dinamarca adquiriera una posición de liderazgo mundial en determinados nichos de mercado.

3º) Mecanismos y programas adaptados a las necesidades de la Industria

Hay que destacar otros mecanismos impulsados por el gobierno danés tales como: la red de centros privados de investigación GTS que tiene una notable incidencia en los procesos de innovación del tejido empresarial danés, ejemplos de cooperación público

– privada para la realización de proyectos de vanguardia gestionados por la Fundación Nacional Danesa en Tecnologías Avanzadas, experiencias en el ámbito de la transferencia de tecnología, como la de la Universidad de Aalborg, y la creación de empresas al amparo de un nuevo modelo de incubadoras y con programas de fomento a la internacionalización de las empresas en los polos del conocimiento o en mercados estratégicos, como sucede en la iniciativa “Silicon Valley Entry” o para el apoyo a las empresas de alto potencial o empresas Gacelas que desarrolla el programa “Gazelle Growth”, así como la orientación de las medidas impulsadas desde su “Estrategia de globalización”, desde “Innovation Denmark 2007-2010” o desde el “Programa para el uso Interdisciplinario de la nanotecnología, biotecnología y eTICs”, en los que se plantean acciones como el fomento del capital riesgo, medidas en el plano educativo, el establecimiento de un programa específico para facilitar la contratación de profesionales altamente cualificados a nivel internacional, iniciativas en el marco de la demanda temprana en las compras públicas como motor de desarrollo sectorial o la incorporación de las eTIC y las aplicaciones de la electrónica al campo social o asistencial para determinados colectivos (mayores, discapacitados, etc.) o el Plan Estratégico para el Sector de la electrónica y las eTIC impulsado por el Ministerio de Industria danés en colaboración con en el sector eTIC, entre otras.

4º) Orientación hacia la innovación y el liderazgo en los mercados internacionales

Las principales claves competitivas de Dinamarca (además de los factores de índole estructural) son: la importancia que las empresas dan a la I+D+i, el uso y la adopción de las eTIC por parte de las empresas, la existencia de modelos de cooperación óptimos, su estrategia global y de excelencia en el sector eTIC, su orientación hacia los mercados internacionales (traducida en una alta capacidad de exportación) y el alto grado de digitalización de la sociedad danesa (ciudadanos, administración y empresas). Este enfoque general del sistema de I+D+i supone una importante fuente de medidas y actuaciones que podrían ser implantadas en el sector español de la electrónica dentro del marco de un enfoque sistémico que aúne los esfuerzos de la administración, los centros de investigación y las empresas.

4.2.3. Del beneficio de la deslocalización al proceso de desindustrialización: Estonia



Introducción

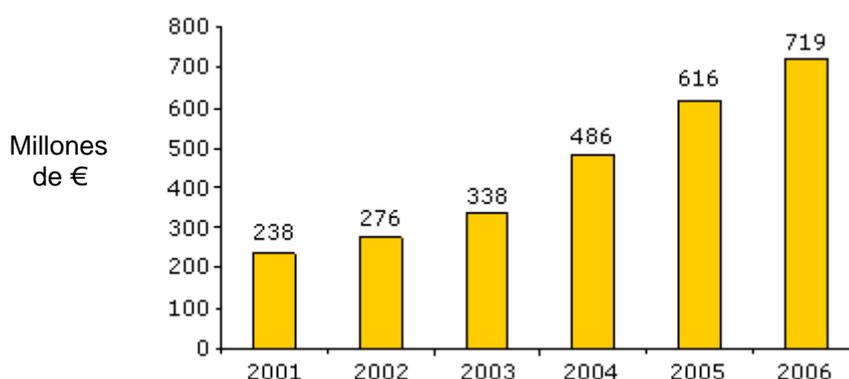
El sector de la electrónica de Estonia tiene una larga tradición. Ya en 1907 se estableció en Estonia la primera fábrica de teléfonos, en la ciudad universitaria de Tartu, donde se produjeron unos 13.000 teléfonos durante la Primera Guerra Mundial.

En los últimos años la Economía de Estonia ha experimentado un proceso de expansión, alimentado con una notable afluencia de inversión extranjera directa, que ha propiciado el crecimiento de su industria electrónica. La industria electrónica estonia es ahora una de las industrias de más rápido desarrollo en la economía de ese país. Muchas empresas multinacionales del sector de la electrónica han invertido en

Estonia en la última década, sin embargo, en la actualidad presenta una necesidad de pasar de un modelo sectorial electrónico intensivo en mano de obra barata a un modelo de mayor valor añadido con I+D+i propia y mano de obra muy cualificada, que contribuya al aumento de la competitividad de la industria de ese país frente a nuevos países competidores directos como los países de la Europa Central y del Este.

El sector electrónico estonio da empleo a un total de 15.000 profesionales en el país. El número de empleados ha cambiado poco en los últimos años, sin embargo la producción ha aumentado notablemente. El volumen de producción de la industria electrónica de Estonia se ha multiplicado casi por quince en los últimos diez años. En 2007 el volumen de ventas del sector de la electrónica fue 930 millones de euros, suponiendo las exportaciones, el 78%.

La producción industrial de la industria electrónica de Estonia



Fuente: Instituto de Estadística de Estonia. 2007

En la actualidad la industria electrónica en Estonia se compone de cerca de 370 empresas. La mayor empresa en este sector, Elcoteq, emplea a 2.000 personas. La mayor parte de otras empresas de este sector son pequeñas y medianas empresas que emplean a menos de 50 personas. Representan más de la mitad del volumen total de negocios de la industria. Las grandes empresas con más de 300 empleados han ascendido a casi un tercio del volumen de negocios total.

El peso de la industria electrónica en la producción total de la industria manufacturera en Estonia ha crecido significativamente en los últimos años - del 3,4% en 1994 a aproximadamente el 11% en el año 2006 -. Esta tendencia de crecimiento es probable que continúe también en el futuro.

Participación de la industria electrónica en la producción total de la industria manufacturera (%)

Subsectores	2002	2003	2004	2005	2006
Computadoras y equipos de oficina	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos	2,2	2,5	3,6	4,5	5,2
Equipos de telecomunicaciones	2,2	2,4	3,9	4,0	3,6
Médicos, instrumentos ópticos y de precisión	1,4	1,5	1,7	1,8	1,5
Total de la industria electrónica	6,3	6,9	9,8	10,9	10,8

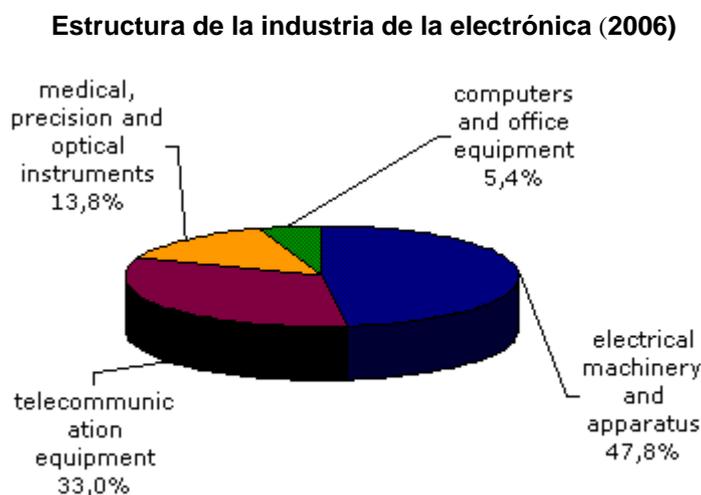
Fuente: Instituto de Estadística de Estonia. 2007

Los principales mercados de importación y exportación de la industria electrónica estonia son los siguientes:

- Mercados de importación: Alemania, Finlandia, Taiwán, Suecia
- Mercados de exportación: Finlandia, Suecia, Dinamarca, Letonia, Reino Unido

Los principales productos de exportación de Estonia son las placas de circuitos y los ordenadores y equipos informáticos.

Dentro de la estructura de la industria electrónica de Estonia, el mayor sub-sector es la fabricación de equipos y aparatos eléctricos y electrónicos, que representa el 47,8% de las ventas netas. Equipos de telecomunicaciones constituye el 33% del total, seguido por equipamientos médicos, instrumentos ópticos y de precisión con el 13,8%. El montaje de ordenadores y equipos de oficina representa el 5,4% del total de las ventas.



Fuente: Instituto de Estadística de Estonia. 2007

Instrumentos / Descripción

Dentro de los retos de la industria de la electrónica de Estonia se encuentran los siguientes:

Conquista de nuevos mercados

Las empresas estonias de electrónica han tenido éxito en los mercados de los otros estados bálticos y escandinavos. La industria electrónica estonia ha experimentado una fase de crecimiento, impulsada por el aumento de la demanda tanto interna como de los mercados internacionales, en especial de ordenadores y equipos electrónicos. Gracias a una red de distribuidores en los estados bálticos y al aumento de las ventas a Escandinavia, Estonia ha acelerado su crecimiento en el subsector de la industria electrónica. Recientemente ha surgido en Estonia un conjunto de empresas innovadoras en el desarrollo y la fabricación de productos de alta tecnología como el láser, señalización y equipos de medición. Su éxito en el mercado interno y externo se ha basado en unos precios muy competitivos de sus productos, combinados con una alta calidad y rapidez en la atención de pedidos.

Una industria atractiva para las empresas multinacionales

Las empresas extranjeras han contribuido considerablemente a la expansión de la industria electrónica de Estonia. El know-how y la tecnología de las empresas extranjeras, combinados con una mano de obra barata y en cierta medida cualificada - han sido una combinación que ha impulsado el crecimiento de las empresas de la industria electrónica de ese país. Todo ello se ha visto favorecido por la adopción de estándares internacionales como por ejemplo los ISO.

Salario bruto mensual medio en la industria electrónica en Estonia, (en euros)

SUBSECTORES DE ELECTRÓNICA	2005	2006	2007
Equipos y aparatos eléctricos y electrónicos	568 €	668 €	743 €
Equipos de telecomunicaciones	438 €	510 €	593 €
Equipos médicos, instrumentos ópticos y de precisión	607 €	683 €	761 €

Fuente: Instituto de Estadística de Estonia. 2007

En la anterior tabla se aprecia el notable incremento del salario medio mensual de la industria electrónica de Estonia. Este proceso hará que en el futuro próximo este país ya no pueda competir en costes laborales con otras economías del este de Europa y de Asia. Procesos similares a este también se han dado en la última década en países destino de la deslocalización de otras partes de Europa, como los países del sur de Europa. Si el aumento de costes laborales no va ligado a un aumento de la productividad y el nivel de innovación de producto y de procesos de fabricación, es de esperar que este tipo de países sufran procesos de desindustrialización debido a que ya no son atractivos por sus costes laborales a nivel global para las multinacionales de la electrónica.

En gran medida, las empresas de capital extranjero que operan en Estonia son subcontratistas de multinacionales de origen europeo y escandinavo, así como empresas de electrónica de todo el mundo. Elcoteq, JOT Automation Scanditron, Fabec, Amphenol y Stoneridge Electronics son algunas de las principales compañías que tienen plantas en este país.

Factores de éxito de carácter genérico del sector de la electrónica de Estonia

Un factor que en la última década ha permitido a Estonia desarrollar un sector de la electrónica con gran crecimiento han sido sus competitivos costes salariales, en comparación con los países más desarrollados. Hay que destacar que la entrada en el mercado de países del centro y este de Europa está suponiendo una seria amenaza para la continuidad del crecimiento del sector de la electrónica de Estonia, debido a que estos nuevos países tienen costes laborales aún más competitivos que los de los países bálticos, lo que hace que desde hace poco se aprecie un peligro de desindustrialización en el sector de la electrónica estonio por el movimiento de multinacionales del sector a los países del centro y este de Europa.

Otro factor que ha contribuido al éxito de Estonia para atraer a la inversión extranjera en el sector de la electrónica ha sido el despliegue de un *plan de marketing y promoción de la industria electrónica estonia, apoyado por el gobierno y las empresas.*

La relativa proximidad geográfica de Estonia a los países escandinavos y a sus empresas multinacionales representa un factor ventajoso para el país (en avión a una hora de Estocolmo y a media hora de Helsinki). Esto ha hecho que muchas empresas de electrónica de los países nórdicos hayan invertido en Estonia gracias a su ubicación y sus costes laborales. Por todo ello las empresas de electrónica de Estonia que son proveedoras de sectores como automoción, equipos electrónicos o de telecomunicaciones se benefician de unos plazos de entrega cortos y unos costes competitivos. Entre otros condicionantes, la presencia de jóvenes profesionales con buena formación y gestores proactivos, las modernas instalaciones de producción y la infraestructura y el éxito en los mercados vecinos, son sólo algunas de las ventajas que ofrece Estonia. Entre las áreas de interés se encuentran:

- El montaje de productos con PCB y cables para los mercados del norte de Europa;
- Montaje de equipos de oficina, servicios;
- Logística de valor añadido y la personalización de equipos electrónicos;
- Actividades de I + D.

Otros factores que potencian la inversión en el sector de la electrónica de Estonia son un buen ambiente de negocios y una legislación favorable a la actividad empresarial.

El riesgo de deslocalización hacia los países del Este de Europa como principal amenaza a la que se enfrenta Estonia en el futuro cercano

Según estudios recientes realizados por diversos organismos, entre ellos la Universidad de Tallin, en Estonia se está comenzando a apreciar un proceso de desindustrialización del sector de la electrónica creciente, debido a que la ventaja en costes laborales que tiene el país está empezando a ser alcanzada y superada por otros países del centro y este de Europa.

La industria de electrónica es una de las actividades industriales más dinámicas del mundo. Este dinamismo se aprecia en la introducción de productos nuevos y por la deslocalización y la transferencia constantes de producción a nuevos países productores de electrónica, un factor por el cual cada vez más economías, como la de Estonia, empiezan a preocuparse, como destinos temporales de procesos de deslocalización desde otras economías como las de los países escandinavos. Cada mes, en los nuevos países del este y centro de Europa destino alternativo de los flujos de inversión en electrónica, se abren nuevas fábricas y laboratorios, y en los países que ya no tienen tanto atractivo, como algunos de los países bálticos (incluyendo a Estonia) se van cerrando plantas de producción de electrónica y laboratorios de investigación en electrónica.

La migración de la producción de la electrónica se ve claramente si se analiza la transferencia de fábricas desde una región a otra. Como un ejemplo de este proceso tendríamos una serie de acontecimientos de los últimos años que muestran las actividades de inversión y desinversión en países de las regiones del Este y Norte de Europa, por ejemplo:

- LG invierte en dos plantas nuevas en Polonia.
- Electrolux abre dos nuevas fábricas en Polonia.
- Electrolux cierra la planta sueca de Torsvik.
- Flextronics cierra la planta finlandesa de Haapajärvi.
- Apertura en Rusia de nuevas fábricas de electrónica.

- Elcoteq incorpora a 650 trabajadores a su planta en Pécs, Hungría.
- Flextronics invierte en Polonia, gracias a una serie de incentivos.
- Planes de Jabil para aumentar sus trabajadores en Ucrania.

A estos procesos hay que sumar la transferencia de capacidad productiva en el sector de la electrónica dentro de Europa desde los países occidentales y las repúblicas bálticas hacia determinados nuevos estados miembros de la UE y otros países del centro y este de Europa, incluyendo a Ucrania y Rusia, debido a las mejores ventajas en costes de estos últimos.

Las inversiones extranjeras y la transferencia de la producción en el sector de la electrónica son procesos que permiten explicar mejor los procesos de desindustrialización observados en los países, como resultado de la migración de capacidad de fabricación electrónica del Norte al Sur (por ejemplo, de EEUU a México, o de países occidentales europeos al sur de Europa) y del Oeste al Este (hacia China, resto de Asia y países del este de Europa).

Sin embargo, en la actualidad, el alcance y volumen de transferencia de inversiones y producción en el sector de la electrónica no tienen precedentes en términos históricos. Según estos estudios, el análisis de los patrones de deslocalización y el desarrollo de un modelo industrial competitivo, de alta productividad e innovador, es crucial para que las economías de zonas como las repúblicas bálticas o los países del sur de Europa, como España, no se conviertan en meros caminos de paso del proceso de deslocalización de la fabricación de electrónica a nivel europeo.

El futuro de la industria electrónica depende en gran medida de los productos y tecnologías futuras y de la innovación de los países y las empresas. Los productos del futuro integrarán el conocimiento de campos tan dispares como la medicina, las comunicaciones, la inteligencia artificial, la química, la nanotecnología y otras áreas.

La deslocalización de la industria electrónica ha tenido un gran impacto en Estonia. Si continúan las tendencias detectadas, se podría esperar que el aumento de los costes de producción haga que muchas compañías de electrónica salgan de Estonia. Esto afectaría especialmente a las empresas que son más sensibles a las variaciones de los costes laborales, por ejemplo compañías que tienen unos procesos de fabricación relativamente simples. Las compañías que ofrezcan productos y servicios más intensivos en tecnología e innovadores se verán menos afectadas por este proceso.

Este aspecto es clave no sólo para los países bálticos, como Estonia, sino también para los países del sur de Europa, incluyendo a España, cuya situación como destino transitorio o lugar de paso de las multinacionales dentro del proceso de globalización de la electrónica tiene, en nuestra opinión, ciertos paralelismos con la situación de Estonia. Por ejemplo, la pérdida del atractivo principal como destino de inversiones productivas del país basado en menores costes laborales, a favor de otros nuevos países con costes aún menores como países del este de Europa, de Asia o del norte de África. Por ello el desarrollo de un sector de la electrónica innovador, competitivo y de alta productividad y especialización es de vital importancia para asegurar un futuro próspero al sector de la electrónica nacional.

Efectos de la crisis económica en los países del Este y del Báltico

Debido a la actual crisis económica, la Comisión Europea ha pronosticado contracciones de las economías de más del 10% en los estados bálticos y que la economía más grande de la región, Polonia, lo haría en un 1,4% dato que contrasta con el leve crecimiento pronosticado por Varsovia. Para la República Checa y Bulgaria también se prevé una contracción relativamente pequeña, comparada con la zona euro (esperada en el 4,0% este año). Por su parte, en la región báltica, debido en parte al movimiento de los flujos de inversión directa extranjera hacia otras economías de nuevos países del Este de Europa, Estonia tiene una previsión de que su economía se contraerá un 10,3% este año, Lituania un 11% y Letonia un 13,1%. Se prevé que estas economías también se contraigan en 2010, aunque menos.

Lecciones

1) Factores genéricos y estructurales propicios para la captación de inversiones

Estonia es un buen ejemplo de país europeo que en el pasado reciente ha atraído un gran interés de las grandes compañías de electrónica gracias a sus características (geografía cercana a los países nórdicos, tradición industrial, costes laborales bajos, promoción como destino de inversiones con incentivos a las empresas, etc.)

2) Importancia de establecer medidas para paliar los riesgos de deslocalización

Paralelismo del proceso de desindustrialización en Estonia con el proceso observado en otros países como España, como lugares de inversión en la industria electrónica que están perdiendo paulatinamente su atractivo potencial basado en costes laborales bajos a favor de otras regiones del Europa y del mundo.

3) Apuesta por factores diferenciales y un nuevo modelo competitivo para el sector

Importancia de desarrollar un modelo sectorial de la electrónica más basado en la ventaja en innovación, especialización, mano de obra muy cualificada, productividad y competitividad que en los bajos costes laborales (en los que siempre habrá otros países más atractivos, como Asia o este de Europa).

4) El riesgo de la elevada dependencia de la inversión extranjera y de las multinacionales

La dependencia de la inversión directa extranjera y el elevado poder de decisión de las empresas multinacionales es aún más problemático en entornos económicos en crisis, como el actual, de ahí que su impacto este siendo más notable en los países del Báltico, que como Estonia, están sufriendo la competencia de otros mercados como destino de los procesos de deslocalización.

4.2.4. Países emergentes consecuencia de la deslocalización: el caso de Vietnam



Introducción

El desarrollo, dentro de los países del sureste de Asia es una clara tendencia del proceso de globalización de los mercados, que comenzó en sectores como el textil y que en los últimos años se ha extendido a otros como la industria electrónica.

Del análisis de las estadísticas de la región, se estima que hoy en día, la zona del sureste asiático cuenta con un crecimiento anual del 40%. Se trata de mercados que como el de Vietnam cuentan con un gran potencial de crecimiento en los que aún quedan muchas oportunidades de negocio para los inversores internacionales.

Vietnam está viviendo un proceso de expansión económica que no sólo está favoreciendo las inversiones, sino que también está configurando un nuevo escenario social que lo convierte en un mercado emergente muy atractivo (es un mercado potencial de 80 millones de personas con una media de edad muy joven). En este sentido, las principales marcas europeas y norteamericanas se han ido estableciendo paulatinamente en el país para satisfacer las necesidades una clase media emergente.

Vietnam es el sexto país más atractivo para invertir durante el periodo 2007-2009, según un informe sobre la inversión en el mundo, elaborado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y se está consolidando como un país emergente en la fabricación y ensamblaje de productos electrónicos.

Para la elaboración de este caso de estudio se han tenido en cuenta datos de las siguientes fuentes: OCDE, a partir de datos oficiales de Vietnam, Departamento de Comercio de EEUU (2008), Banco Mundial (2008), informes anuales e información de las compañías.

Instrumentos / Descripción

El sector electrónico vietnamita, aunque no es de gran tamaño, está creciendo mucho y atrayendo una creciente inversión extranjera durante los últimos años. La producción del sector de la electrónica de Vietnam se ha incrementado a un ritmo del 12% anual entre los años 2004 y 2007 hasta los 2.500 millones de dólares. Aunque aún está muy lejos de China, Vietnam, por ejemplo, supera a países como Noruega y Sudáfrica. Las exportaciones de productos electrónicos de Vietnam aún son modestas, en torno a los 2.000 millones de dólares, pero mayores que las exportaciones de productos eTIC de países como India. Vietnam ha entrado recientemente a formar parte de la Organización Mundial de Comercio, como parte de un proceso de liberalización para atraer unos mayores volúmenes de inversión extranjera directa (FDI).

Por otra parte, el sector de la electrónica está comenzando a actuar en Vietnam. Algunas firmas están desplazando sus fábricas desde Taiwán, Japón y Corea del Sur a Vietnam, debido a la abundancia de mano de obra, la facilidad para conseguir terreno y a los incentivos para los inversores de las industrias de alta tecnología.

Además, la *situación geográfica*, el *crecimiento económico* y el *bajo precio de la mano de obra* son también algunos motivos por los que las compañías deciden trasladarse a Vietnam.

Este país fabrica accesorios fundamentalmente, y sus trabajadores se están especializando en la producción y el mantenimiento. Sin embargo, el diseño vietnamita aún es escaso y la mayor parte de las materias primas se importan desde el exterior.

Desde el año 2000, la inversión extranjera en Vietnam se ha orientado principalmente a los sectores exportadores, incluyendo las actividades de ensamblaje de productos electrónicos y de productos eTIC, y se espera que continúe produciendo hardware, ordenadores, equipos de telecomunicaciones y servicios relativos a los mismos. Después de la apertura de oficinas de comerciales, las compañías de eTIC han comenzado a apostar por Vietnam como destino para sus inversiones.

Un amplio conjunto de las compañías de electrónica más importantes del mundo, como Samsung, LG Electronics, Fujitsu, Renesas y Hon Hai Precision, han elegido a Vietnam como país para sus plantas de producción de productos electrónicos, como parte de estrategias del tipo “China más uno” (una muestra de estas estrategias es que muchas de estas compañías han invertido o planean invertir en Vietnam en plantas de fabricación de teléfonos móviles, fabricación de productos electrónicos y producción de semiconductores).

En los últimos años, cada vez han sido más las grandes compañías globales que han comenzado a invertir en Vietnam, dinamizando su economía. La compañía multinacional Intel, por ejemplo, comenzó el año pasado a construir unas instalaciones para el montaje y testeo de semiconductores y en 2009 tiene previstas unas inversiones de 1.000 millones de dólares.

Por otra parte, en paralelo, el sector de servicios TIC y software de Vietnam aún es pequeño, pero se está especializando en el desarrollo de software, los servicios eTIC y los servicios relacionados con telecomunicaciones. Compañías proveedoras de servicios eTIC como la multinacional FPT Corporation (con ingresos en 2007 de 860 millones de dólares), y en la que Intel tiene participación, se están desarrollando en Vietnam de forma rápida.

Vietnam es uno de los países asiáticos que más está avanzando en facilitar a los emprendedores la posibilidad de poner en marcha su propio negocio. Principalmente, esta potencia, junto con China, India, Indonesia y Turquía, están trabajando activamente en mejorar su legislación empresarial, por lo que se encuentran en uno de los mejores momentos para invertir.

Desde la segunda mitad de 2007, las condiciones macroeconómicas se han ido deteriorando paulatinamente a medida que la economía mundial se iba frenando, y el crecimiento del PIB del país alcanzó el mínimo en los últimos siete años en 2008, con una tasa del 6,5%, según el Banco de Desarrollo Asiático. Ese año, la evolución de la inflación, los incrementos de los precios del petróleo y de los alimentos, los tipos de interés y la contracción del crédito, debido a la crisis de liquidez global, han tenido efectos negativos en la inversión y el comercio, afectando al crecimiento.

Los efectos de la crisis económica global, unidos a la falta de personal cualificado en el sector de la electrónica y eTIC, han hecho que algunas compañías multinacionales eTIC hayan reducido o frenado sus inversiones en el país. Sin embargo, la economía

se ha mantenido fuerte en general, y Vietnam, con sus 87 millones de habitantes, se espera que juegue un papel cada vez más importante en el mercado global de la electrónica a medida que la industria eTIC global busque una mayor diversificación en Asia.

Vietnam forma parte del grupo de los países que constituyen lo que se considera que va a ser el futuro dentro del poder económico mundial. Estos nuevos países industrializados demuestran que lo que se entendía como países menos industrializados, del tercer mundo o del sur ya no dependen tanto de las exportaciones de productos básicos o primarios, sino que cada vez más, exportan bienes manufacturados o industriales.

Lecciones

Si bien, el caso de Vietnam no es modelo a seguir por España, si refleja la tendencia creciente a la deslocalización y algunos factores como la importancia de la cualificación y la especialización de la mano de obra o el potencial para la atracción de inversiones de estos países emergentes.

1º) Tendencia a la diversificación de inversiones en el sudeste asiático

Vietnam es un ejemplo de país que ha tenido éxito en la estrategia de inversión en Asia denominada “China más uno” en el cual las compañías globales de electrónica diversifican su inversión en Asia teniendo un país adicional a sus plantas en China, pudiendo aprovechar las ventajas que ofrece este país, en este caso Vietnam, por sus condiciones atractivas para la inversión extranjera, sus costes laborales y su localización.

2º) Diversificación del modelo económico hacia sectores de contenido industrial

A su vez, Vietnam también está diversificando su tejido sectorial y productivo gracias al despliegue del sector de la electrónica que le permite no depender tanto de sectores como la producción de textil y calzado y otras manufacturas o sectores de tipo primario.

3º) La falta de mano de obra cualificada como limitación para el crecimiento sectorial

Es importante de contar con una mano de obra cualificada y especializada en electrónica a nivel nacional, pues la falta de personal cualificado está limitando en cierta medida el gran atractivo del país para las grandes multinacionales de electrónica. La innovación y el desarrollo de productos más complejos también juegan un papel importante en la competitividad y el desarrollo del sector de la electrónica de un país como Vietnam.

4º) Importancia del potencial de desarrollo del mercado interno

Vietnam también tiene un potencial mercado interno muy atractivo para las empresas de electrónica cuya evolución habrá que observar en el futuro, como en el caso del gran mercado interior para productos electrónicos de China, gracias a la mejora de las condiciones socioeconómicas y a la incipiente clase media.

4.2.5. Cuadro resumen principales acciones a nivel internacional en el sector

A continuación se presenta una selección de las principales medidas y programas de fomento de la I+D+i eTIC desarrollados por distintos países y bloques económicos:

EEUU: Networking and Information Technology Research and Development (NITRD) Programme

Financiación: 3.000 millones de dólares (2008)

- Aplicaciones e infraestructura de computación de alto nivel.
- I+D en computación de alto nivel.
- Ciberseguridad y seguridad de información.
- Interacción hombre-máquina y gestión de la información.
- Redes de gran escala.
- Software y sistemas de alta fiabilidad.
- Implicaciones socioeconómicas de las eTIC y desarrollo de la mano de obra especializada
- Diseño de software y productividad.
- Áreas de aplicación prioritarias: sanidad, seguridad pública, medioambiente, ciencias espaciales, defensa.

Japón: Tercer Plan Básico de Ciencia y Tecnología

Financiación para proyectos de I+D+i eTIC (aprobada): 161.000 millones de yenes (1.400 millones de dólares) (2008)

- Sistemas de información de alta velocidad, de alta fiabilidad (redes móviles, redes ópticas, dispositivos en red de bajo consumo y alta velocidad, autenticación digital, computación distribuida, IPv6, RFID).
- eTICs de nueva generación (interfaces avanzados de hombre-computadora, criptografía cuántica, robótica, dispositivos orgánicos).
- Infraestructuras de I+D+i (computación y bases de datos avanzadas, colaboración en red, simulador de la Tierra, sistemas de comunicación basados en satélites).
- Áreas de aplicación prioritarias: medioambiente y energía, movilidad, prevención de desastres y seguridad pública, medicina y bienestar, educación y recursos humanos, e-government.

Unión Europea: Séptimo Programa Marco (EU FP7), Cooperación.

Financiación para proyectos de I+D+i eTIC (aprobada): 9.100 millones de euros (2007-2013)

- Infraestructuras y servicios de redes seguras y de confianza.
- Sistemas cognoscitivos, interactividad y robótica.
- Componentes y sistemas electrónicos e ingeniería.
- Bibliotecas digitales y contenidos.
- Tecnologías futuras y emergentes.
- Áreas de aplicación prioritarias: sanidad sostenible y personalizada, transporte y movilidad, sostenibilidad ambiental y eficiencia energética, e-inclusión y dependencia.

Alemania: ICT 2020 – Investigación para la innovación

Financiación: 380 millones de euros anuales

- Electrónica y microsistemas (nanoestructuras).
- Sistemas software y procesos de conocimiento (realidad simulada e interacción humano-máquina).
- Tecnologías de comunicación y redes (computación en red).
- Seguridad y fiabilidad eTIC.
- eTICs en sistemas complejos (sistemas embebidos).
- Internet de las Cosas y servicios (RFID).
- Desarrollos futuros (computación orgánica y fotónica).
- Áreas de aplicación prioritarias: industria del automóvil, movilidad, ingeniería, sanidad y medicina, logística, energía y medioambiente.

Canadá: Redes de centros de excelencia y otros

Financiación anual indicada entre paréntesis

- Canadian Institute for Photonic Innovations (USD 4 millones de dólares)
- Geomatics for informed decisions (3 millones de dólares)
- Mathematics of IT and complex systems (4 millones de dólares)
- Intelligent sensing for innovative structures (2 millones de dólares)
- New media research networks (4 millones de dólares)
- New Media R&D Initiative (1 millón de dólares)

Finlandia: Programas de I+D+I TEKES

Financiación anual indicada entre paréntesis

- Redes convergentes (23 millones de dólares)
- Sanidad del futuro (34 millones de dólares)
- Modelización y simulación (12,3 millones de dólares)
- Programa de soluciones empresariales móviles (18 millones de dólares)
- Comunicación universal (USD 23 millones de dólares)
- Aplicación de eTIC en ingeniería mecánica, civil y automatización (0,5 millones de dólares)

India: Undécimo Plan plurianual (2007-2012)

Financiación anual indicada entre paréntesis para programas relacionados con la I+D+i en eTIC

- Computación avanzada (computación en red) (24 millones de dólares)
- Robótica y automatización (6 millones de dólares)
- Sensores y sistemas integrados (12 millones de dólares)
- Sensores distribuidos y redes (USD 10 millones de dólares)
- Seguridad eTIC y tecnologías (27 millones de dólares)
- Telemedicina, instrumentación, diagnóstico (5 millones de dólares)
- Centro de fotónica (10 millones de dólares)
- Centro para la imagen médica y molecular (10 millones de dólares)
- Centro para las ciencias de la computación y las matemáticas (24 millones de dólares)

China: Plan Nacional a Medio y Largo plazo para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (2006-2020)

Financiación para programas de I+D+i en eTIC de la Fundación de Ciencias Naturales de China: 345 millones de dólares (2006)

- Electrónica, teoría de la información y procesado (campos electromagnéticos, nano electrónica, bioinformática, procesado adaptativo de señales).
- Ciencias informáticas (arquitectura de sistemas, ingeniería de software, procesado de lenguaje natural, realidad virtual, sistemas embebidos).
- Seguridad de redes e informática.
- Ciencias de la automatización (teoría del control, reconocimiento de patrones, inteligencia artificial, robótica procesos de producción industrial sostenibles).
- Semiconductores, fotónica, (nanotecnología, redes ópticas de alta velocidad, óptica cuántica, fotónica para sanidad e investigación médica).
- Investigación interdisciplinaria entre informática y matemáticas (estudios teóricos sobre representación numérica, ingeniería de software).

4.2.6. Principales tendencias y factores clave del sector de la electrónica europeo



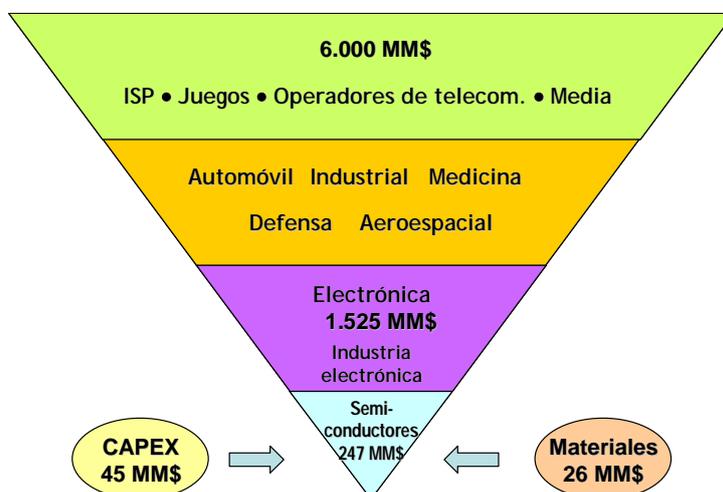
El sector de la electrónica o fabricación eTIC, normalmente está muy enfocado en la producción de Tecnología de propósito general (GPT), por lo que supone una fuente de tecnología e innovación para otros sectores que se encuentran en su cadena de valor. Por lo tanto, el sector de la electrónica tiene un impacto muy relevante en el conjunto de la economía: impulsa la innovación en los procesos productivos y organizativos de los sectores manufactureros y de servicios, e indirectamente aumenta la productividad y la calidad de los servicios y la fabricación.

Los sectores que más dependen de la entrada de alta tecnología proveniente del sector de la electrónica son, por ejemplo, la ingeniería mecánica, el transporte, la sanidad, la industria química, el sector energético, el sector aeroespacial, la administración pública y el propio sector eTIC. Los elementos clave en los que se apoya el sector de electrónica son: la omnipresencia en todos los equipos modernos (electrodomésticos, automóviles, equipos de ocio, sistemas de seguridad, automatización y control y regulación de energía, etc.), el dinamismo tecnológico (que se manifiesta en los cada vez más cortos tiempos de desarrollo tecnológico y de asimilación de los nuevos productos) y las complementariedades de innovación con otras formas de progreso tecnológico.

En el siguiente gráfico, se muestran las cifras que el mercado de semiconductores mundial origina en otros sectores próximos. En ellas se aprecia como el sector es un elemento de creación de tecnología: el mercado mundial de la industria de semiconductores representó 247.000 millones de dólares en 2004, esto permitió la generación de cerca de 1,5 MM de dólares en productos electrónicos y aproximadamente 6 MM de dólares en los servicios asociados a estos productos. El

gráfico muestra una estimación aproximada del impacto económico del sector de los semiconductores y la electrónica.

Pirámide Invertida de la cadena de valor del sector de la electrónica⁸



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Comisión Europea 2009

Para abordar el contexto europeo del sector de la electrónica, entorno directo en el que se desenvuelve el sector español de la electrónica y cuyos condicionantes tampoco le son ajenos, ya que buena parte de ellos son extrapolables al caso español se han tenido en cuenta las siguientes dimensiones para el análisis de sus factores y tendencias destacadas por los principales expertos europeos⁹:

- **Retos del sector de la electrónica:**
 - **Posición internacional débil de los fabricantes europeos de electrónica y eTIC**

Con un gran déficit en la balanza comercial de productos electrónicos y en la balanza tecnológica, el sector tiene claras desventajas competitivas con respecto a los fabricantes del sector electrónico de Asia y Estados Unidos, de acuerdo con el informe de competitividad (Comisión Europea, 2006), tanto para productos estandarizados como también en productos innovadores, ya que sus competidores tienen una mayor productividad.
 - **Normativa y legislación europea y nacional fragmentadas**

De acuerdo con las principales fuentes de información, europeas y españolas, sobre el sector de la electrónica, aun queda mucho por hacer para mejorar la armonización de los estándares electrónicos y eTIC a nivel europeo y nacional, y potenciar los procesos de estandarización (como el mercado único eTIC). Es necesaria una vigilancia del mercado tanto a nivel interno como en las fronteras de la Unión Europea.

⁸ CAPEX – Capital Expenditures = Gastos Financieros.

⁹ “Twenty solutions for growth and investment to 2020 and beyond”. Electra y UE.2008

“Innovation Watch on electronics, optical and electricity sectors”. Europe Innova. Mayo. 2009.

La legislación sobre propiedad intelectual protege a las empresas españolas y europeas de la piratería de marcas, la falsificación y otros ataques sobre la propiedad intelectual, pero, en la actualidad, la normativa depende mucho del respeto y el refuerzo de la regulación de la propiedad intelectual en otros terceros países como las economías emergentes, lo que hace más vulnerables a las empresas españolas y europeas de electrónica, frente a empresas de otros países.

- **I+D+i en el sector eTIC**

La Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico son vitales para la innovación en el sector de la electrónica. En este sentido, el sector europeo eTIC (y también el sector español) según los datos disponibles y las fuentes consultadas, carece de la coordinación, cooperación, transferencia de conocimiento a empresas y financiación adecuadas. Por ejemplo, la coordinación debería reducir los solapes en los programas regionales y nacionales de investigación en electrónica para optimizarlos. Una mejor cooperación entre las empresas eTIC, las universidades y los centros tecnológicos permitiría una mayor transferencia de innovación y conocimiento para potenciar la competitividad de las empresas de electrónica europeas. En este sentido, las Plataformas Tecnológicas Europeas, las iniciativas Joint Technology, y los programas nacionales de los países europeos, están orientados al aumento de centros europeos de excelencia, tales como el Instituto Europeo de Tecnología. En el sector europeo de semiconductores, los programas de I+D y la cooperación necesitan una mayor coherencia y un enfoque que sirva para estimular la inversión en I+D, como sí ocurre en otras regiones del mundo como Japón o EEUU.

- **Inversión en I+D+i de las pequeñas y medianas empresas de electrónica**

Aunque las PYMEs innovadoras son esenciales para la innovación en el sector de fabricación eTIC, la mayoría de las inversiones I+D+i se llevan a cabo por las grandes empresas. Por ejemplo, sólo 42 % de las PYMEs en el sector de la electrónica en Europa invierten más del 5% de su cifra de negocios en I+D+i. Las PYMEs europeas y españolas del sector electrónico, se encuentran con dificultades a la hora de recabar fondos para realizar inversiones en I+D+i o a la hora de solicitar una patente, que suele ser un proceso complejo y lento.

- **Capital humano, capacidades y habilidades en el sector de la electrónica**

La falta de personal altamente preparado y formado frena los procesos de innovación y de I+D en el sector de la electrónica europeo y español. Entre las capacidades profesionales que se mencionan como más necesarias para el sector de electrónica se encuentran las personas con conocimientos especializados en ingeniería, ciencia, gestión tecnológica, dirección de proyectos, administración y dirección de empresas tecnológicas. En especial, es necesario un mayor conocimiento (y experiencia práctica) y de capacitación profesional en las titulaciones de ingeniería relacionadas con el sector de la electrónica como la ingeniería electrónica o las ramas de

electrónica de otras ingenierías (telecomunicaciones, informática o industrial). Por ejemplo, en el caso de España, en los sectores de electrónica profesional, componentes electrónicos, electrónica de telecomunicaciones o electromedicina harían falta más ingenieros de electrónica y profesionales cualificados especialistas en eTIC para estas áreas.

- **Tendencias actuales en sector de la electrónica:**

- **Globalización**

El sector de la electrónica español tiene una alta exposición a mercados internacionales altamente competitivos, lo que hace que se incremente la presión en el sector para innovar, especialmente en los *lead markets*. Sin embargo, la globalización no sólo supone una mayor competencia exterior, sino que también las empresas de electrónica españolas pueden cooperar con empresas de otros países del mundo para incrementar su tamaño y reducir los costes de producción.

Hay países como India o China que en la actualidad están desarrollando sus capacidades de conocimiento, por ello la globalización ofrece oportunidades a las empresas españolas para cooperar en I+D+i a escala global y a escala nacional. A este respecto las diferentes regiones de Europa y España entre ellas podrían apoyarse en el uso de una red global de conocimientos, experiencias, capacidades profesionales e infraestructuras y recursos de I+D+i.

- **Innovación abierta**

La cooperación con los diferentes *stakeholders*, como los usuarios finales, los institutos de investigación, las universidades y los centros tecnológicos, el sector público y el sector privado es muy importante para el sector de la electrónica español. Además de la importancia de los posibles clústeres de innovación en eTIC a nivel regional, que se podrían potenciar en España, se deberían incrementar y aumentar el tamaño de los esfuerzos a nivel español y a nivel europeo (por ejemplo, mediante centros de excelencia) para asegurar una cooperación efectiva y una coordinación eficiente entre los diferentes agentes y grupos (clústeres) del sistema de ciencia, tecnología e innovación del sector.

Se deberían conocer y optimizar, los procesos de innovación que se dan dentro de los clústeres y entre los clústeres de empresas de electrónica. Es importante que las PYMEs cuenten con acceso a la realización de I+D+i y que se diseñen procesos de innovación para el sector de la electrónica que le permitan afrontar con éxito los retos de la globalización.

- **Eco-innovación**

El reto global de alcanzar las prioridades del protocolo de Kyoto tiene gran impacto en la responsabilidad del sector de la electrónica. Además de hacer que este sector sea más eficiente energéticamente, las eTIC como, tecnologías de propósito general, deberían posibilitar una mejora del medioambiente, haciendo que los edificios, el transporte, la distribución de energía y otras áreas clave sean más eficientes en su uso de la energía.

Además, la tecnología inteligente, como los procesos de automatización de los sectores industriales, pueden potenciar la productividad además de la eficiencia energética.

- o **Lead markets y tecnologías emergentes**

Para mejorar su posicionamiento en tecnología, el sector electrónico español debería enfocarse en ciertos lead markets (mercados de tecnologías avanzadas) y en las tecnologías emergentes (que marcarán el futuro de la electrónica). Estas áreas están muy ligadas a los cambios socioeconómicos, por ejemplo, el envejecimiento de la población, la movilidad, la calidad de vida, la escasez energética, la productividad y la salud. Esto implica que el sector de la electrónica se coordine y entrelace más con los sectores “aguas abajo” en la cadena de valor, en que los que las tecnologías eTIC están omnipresentes: tecnologías que con el tiempo convergerán, que estarán más presentes en la vida cotidiana de los ciudadanos, estarán más conectadas entre sí y con el mundo, serán más inteligentes y mejorarán la experiencia y la calidad de vida del usuario.

- **Factores de ciencia y tecnología:**

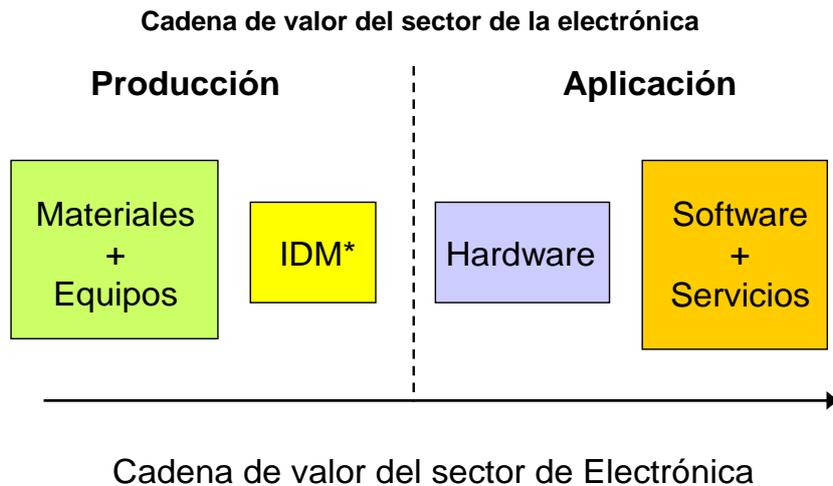
A continuación se muestra un resumen de los factores más relevantes para el sector de la electrónica desde el punto de vista de la ciencia y la tecnología

La mayoría de los factores afectan a todos los subsectores de electrónica y no son sólo exclusivos del mismo, como por ejemplo, la miniaturización.

Los factores de ciencia y tecnología que afectan al sector de la electrónica se pueden distinguir en dos fases de la cadena de valor:

1. El lado de la producción de equipamientos electrónicos y eléctricos, que conlleva materiales, máquinas y la producción de componentes y equipos, como por ejemplo semiconductores.
2. La fase de aplicación de los equipos de electrónica, que implica la integración, el hardware, el software y los servicios de los productos electrónicos.

En el siguiente gráfico se muestran ambas fases de la cadena de valor, los materiales y equipos son la entrada a la producción de circuitos por parte de los fabricantes de equipos integrados (IDM). Sus productos son las piezas básicas con las que se fabrica el hardware, que funciona como plataforma para el software y los servicios relacionados.



* IDM = Integrated Device Manufacturers (fabricantes de equipos integrados)

Fuentes: elaboración propia y Comisión Europea 2009

Los drivers de ciencia y tecnología del sector, en los lados de producción y aplicación se activan mutuamente. Además ambos tipos de factores a su vez están influenciados por los factores de la demanda. A continuación se resumen los principales factores que afectan al sector de la electrónica desde el punto de vista de la ciencia y la tecnología.

Factores de Ciencia y Tecnología del lado de la producción y de la aplicación

<i>Factores de CyT del lado de la Producción</i>
Miniaturización
Ley de Moore
Ley del Disco
Ley de Butter's
Ley de Metcalfe
Ley de la Comunidad
Flexibilidad en forma
Integración

<i>Factores de CyT del lado de la Aplicación</i>
Conectividad omnipresente
Tecnologías embebidas
Sistemas inteligentes
Interacción rica y sensible

Las anteriores leyes mencionadas en el lado de factores de Ciencia y Tecnología del lado de la producción tienen como efecto en general la miniaturización de la tecnología, pues la micro y la nano electrónica, que implican miniaturización para incrementar la potencia, capacidad y portabilidad de los equipos, también conllevan un incremento rápido del número de aparatos en el sistema.

Desde el lado de la aplicación de Ciencia y Tecnología, los factores se resumirían en:

Conectividad omnipresente: las redes e Internet se convertirán en omnipresentes (Internet ubicua).

Tecnologías embebidas: los equipamientos electrónicos, TIC, eléctricos y ópticos serán cada vez menos evidentes en nuestro entorno diario integrándose en otros equipos o funciones.

Sistemas inteligentes: la electrónica cada vez será más autónoma.

Conectividad interactiva: la electrónica interactuará con el usuario de una forma más rica en contenidos, interactiva y mejorando la experiencia del mismo (metacontenidos).

- **Factores de demanda:**

Los factores de la demanda asociados al sector de la electrónica de productos electrónicos se pueden encontrar en los diversos mercados en los que estos productos se aplican. Los anteriores factores de ciencia y tecnología son relevantes en muchos mercados por muchas razones socioeconómicas. A continuación se resumen los principales factores de demanda para el sector de la electrónica europeo, según diferentes mercados y aspectos socioeconómicos:

- o **Envejecimiento de la población y calidad de vida**

La población de España está envejeciendo rápidamente. Eurostat estima que el peso de la población mayor de 65 años sobre la población total en Europa se incrementará del 17,1% en 2008 al 30% en 2060. Esto incrementará la dependencia con unas implicaciones socioeconómicas claras: por un lado se modificará la demanda y la necesidad de productos y servicios, por otro lado al envejecer la sociedad también decrecerá la población activa. Una sociedad envejecida demandará nuevos tipos de servicios de cuidados sociales y sanitarios, con nuevos tipos de diagnósticos y tratamientos para enfermedades geriátricas. Desde el punto de vista de la demanda de productos electrónicos, la electromedicina y la teleasistencia, así como la accesibilidad de los productos y servicios a colectivos con necesidades especiales (por ejemplo con interfaces de usuario adaptados) serán aspectos clave para permitir que los mayores sean activos e independientes social y económicamente, con una formación continua en el uso de tecnología. Al incrementarse la esperanza de vida de los ciudadanos también se modifican las necesidades de productos y servicios relacionados con la medicina, los cuidados sanitarios, y sistemas de prevención de enfermedades. La electrónica jugará un papel fundamental en el futuro para asegurar la calidad de vida de la población en España, a través de la innovación tecnológica en áreas de sistemas de telemedicina, sistemas de información sanitaria integrados, autodiagnóstico, electromedicina, teleasistencia y ayuda a mejorar la dependencia de personas con problemas de salud, dentro del marco de lo que se conocen como tecnologías asistivas.

- o **Hogares y construcción**

Otra de las áreas que servirán como driver de demanda son los desarrollos de tecnologías para el hogar y la construcción. Los ciudadanos tenderán a integrar su vida, su trabajo, su ocio y su formación en su hogar. Las tecnologías permitirán la gestión automática de los suministros básicos del hogar (luz, agua, gas, aire acondicionado, calefacción, etc.) y las actividades cotidianas (compras, etc.). La electrónica jugará un papel clave en áreas como la eficiencia energética del hogar, las telecomunicaciones integradas, la mejora de la calidad de vida, la potenciación de la seguridad, el teletrabajo, el control de sistemas del hogar, la domótica, los sistemas avanzados de ocio doméstico y otras áreas clave en los hogares, para mejorar la calidad de vida de los usuarios, mediante sistemas fáciles de usar, flexibles y eficientes.

- o **Energía y recursos naturales**

La electrónica mejora áreas como eficiencia energética, protección climática, infraestructura energética y productiva, prevención de inestabilidad en el suministro, etc. **Cambio climático y sostenibilidad.** Las eTIC juegan un papel clave en este aspecto de demanda por unas energías más limpias y utilizadas de forma más óptima para proteger el medioambiente. Los usuarios demandan cada vez sistemas más respetuosos desde el punto de vista ambiental y climático, y las tecnológicas electrónicas son vitales para asegurar la eficiencia en el uso de la energía.

- o **Comercio y compras**

La electrónica permitirá la adopción de la personalización en masa para adaptar los productos y servicios a las necesidades individuales de los usuarios. El comercio electrónico seguro y fácil, los sistemas de pago y protección de los datos personales, las compras interactivas e inteligentes con aplicaciones de asistencia, requerirán unas telecomunicaciones omnipresentes y la integración de sistemas para la mejora de ventas (seguimiento de las preferencias del usuario, etc.), además hay que considerar la demanda de productos y servicios que respeten el medioambiente.

- o **Cultura y ocio**

Los límites tradicionales entre cultura, ocio e información se difuminan gracias a las nuevas tecnologías. Los usuarios cada vez demandan unas experiencias de ocio, medios y cultura más interactivas, flexibles, de alta calidad y bajo coste. La electrónica se está convirtiendo en un elemento central para el ocio del futuro y los consumidores ya no tienen un papel pasivo, sino que demandan una cultura y un ocio adaptados a sus necesidades con sistemas que integren contenidos de diversas fuentes, combinando experiencias virtuales y reales y que sean capaces de emplear contenidos generados por el usuario y la participación activa de los ciudadanos.

- o **Comunicaciones y relaciones sociales**

Las características de los sistemas de comunicación actuales y los cambios en las formas de comunicaciones y relaciones sociales (como las redes sociales) requieren unas comunicaciones y sistemas electrónicos omnipresentes, flexibles y fáciles de usar, permitiendo el intercambio de experiencias, pensamientos y emociones.

- o **Seguridad**

La seguridad es cada vez más importante para los ciudadanos. La tecnología es un elemento clave para mejorar la seguridad en todos los niveles, desde el trabajo, el hogar, en los viajes, en los sistemas de transporte, en el ocio y en la calle. La seguridad también será clave en sistemas e infraestructuras críticos, como los suministros de agua, energía, alimentos, sistemas de transporte, sanidad, redes de comunicaciones y sistemas financieros. La mayor demanda de seguridad requiere una mayor interoperabilidad y conectividad de los sistemas de información y electrónicos, pero también sistemas de vigilancia

inteligente, además de sistemas de escaneado y detección y seguimiento eficaces y eficientes.

- o **Eficiencia de las relaciones entre la Administración y el ciudadano**

Continuará la demanda de una mayor eficiencia en los servicios públicos. Para ello se necesitan sistemas que permitan el acceso a información de la Administración, permitiendo la integración de datos de diferentes fuentes y la participación ciudadana, mediante tecnologías flexibles y fáciles de usar.

- o **Mayor productividad y eficiencia en los procesos industriales**

La industria manufacturera demandará cada vez más, aumentar su productividad y eficiencia en sus procesos mediante mejoras tecnológicas. Los procesos productivos son cada vez más complejos y están repartidos por todo el mundo, realizándose la fabricación a través de redes de productores. La electrónica permitirá tener mejores y más rápidos sistemas de conexión e integración de los diferentes sistemas de fabricación. Con una mejor información sobre los procesos productivos se podrán mejorar los resultados de toda la cadena de producción. Los servicios de producción (mantenimiento preventivo y predictivo y reparación) se orientarán a todo el ciclo de vida de las instalaciones productivas, para ello la electrónica permitirá mejorar la producción en calidad, tiempo y costes.

- o **Movilidad transporte y logística**

Los sistemas electrónicos y las tecnologías tipo ITS (sistemas de transporte inteligente) conseguirán mejorar de la seguridad en el transporte, la eficiencia energética, la movilidad y la sostenibilidad. La electrónica del automóvil cada vez es más relevante en las prestaciones de los vehículos y su seguridad. Mediante los nuevos sistemas tecnológicos de transporte se mejoran las comunicaciones físicas, las cadenas de suministro, los procesos logísticos, la gestión de flotas y la accesibilidad de los usuarios a servicios de transporte de mayor seguridad, confort y calidad. Las modernas redes de ferrocarriles (alta velocidad) metro, tranvías y trenes ligeros precisan de los equipos y tecnologías eTIC para su propia existencia. Los emergentes medios de transporte urbano (PRT, private rapid transit; equipos de movilidad vertical; etc.) precisan asimismo de las eTIC para su fabricación, sistemas de control y supervisión y funcionamiento eficiente y seguro.

- o **Educación y formación**

La electrónica supone una herramienta indispensable para la formación continua y para los rápidos cambios que se dan en los procesos de aprendizaje actuales, mejorando los resultados, el conocimiento y la eficiencia de los mismos.

Resumen de los retos, tendencias y factores de la electrónica Europea

Retos del sector europeo de la electrónica	Tendencias actuales del sector de la electrónica
<ul style="list-style-type: none"> • Posición internacional débil de los fabricantes europeos de la electrónica y eTIC. • Normativa y legislación europea y nacional fragmentadas. • I+D+i en el sector eTIC. • Inversión en I+D+i de las pequeñas y medianas empresas de electrónica. • Capital humano, capacidades y habilidades en el sector de la electrónica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Globalización. • Innovación abierta. • Eco-innovación. • Lead markets y tecnologías emergentes.
Factores de Ciencia y Tecnología del lado de la producción y de la aplicación	Factores de la Demanda
<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad omnipresente. • Conectividad interactiva. • Tecnologías embebidas. • Sistemas Inteligentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Envejecimiento de la población y calidad de vida. • Hogares y construcción. • Energía y recursos naturales. • Comercio y compras. • Cultura y ocio. • Comunicaciones y relaciones sociales. • Seguridad. • Eficiencia de la relaciones entre la Administración y el ciudadano. • Mayor productividad y eficiencia en los procesos industriales. • Movilidad, transporte y logística. • Educación y formación.

5. EL SECTOR DE LA ELECTRÓNICA EN ESPAÑA

5.1. Principales Cifras e Indicadores

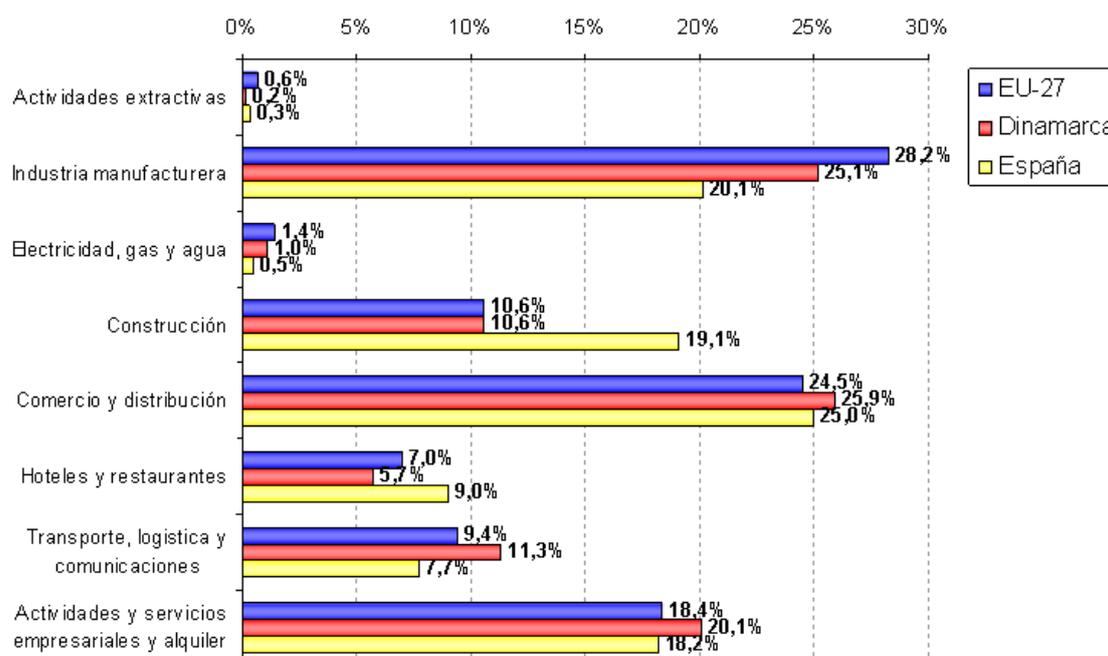
Para abordar el estudio de la situación actual y la evolución del sector de la electrónica en España, una vez ubicado y relativizado su peso específico en el contexto internacional, es preceptivo ahondar en las distintas dimensiones que caracterizan al sector. En este sentido, se han empleado para el análisis las siguientes dimensiones:

- Estructura sectorial de España.
- El sector de la electrónica en cifras.
- Comercio Internacional.
- Indicadores de producción industrial.
- La I+D+i en sector.
- La Sociedad de la Información y el sector de la electrónica.
- Formación y empleo cualificado.

5.1.1. Estructura sectorial de España

En el siguiente gráfico se muestra el peso de los principales sectores de la actividad económica de España, Dinamarca (como país de referencia a nivel europeo e internacional) y de la UE, en los que se aprecia el claro posicionamiento de la economía española en sectores de actividad de menor valor añadido.

Estructura sectorial de España, Dinamarca y de la Unión Europea - 27

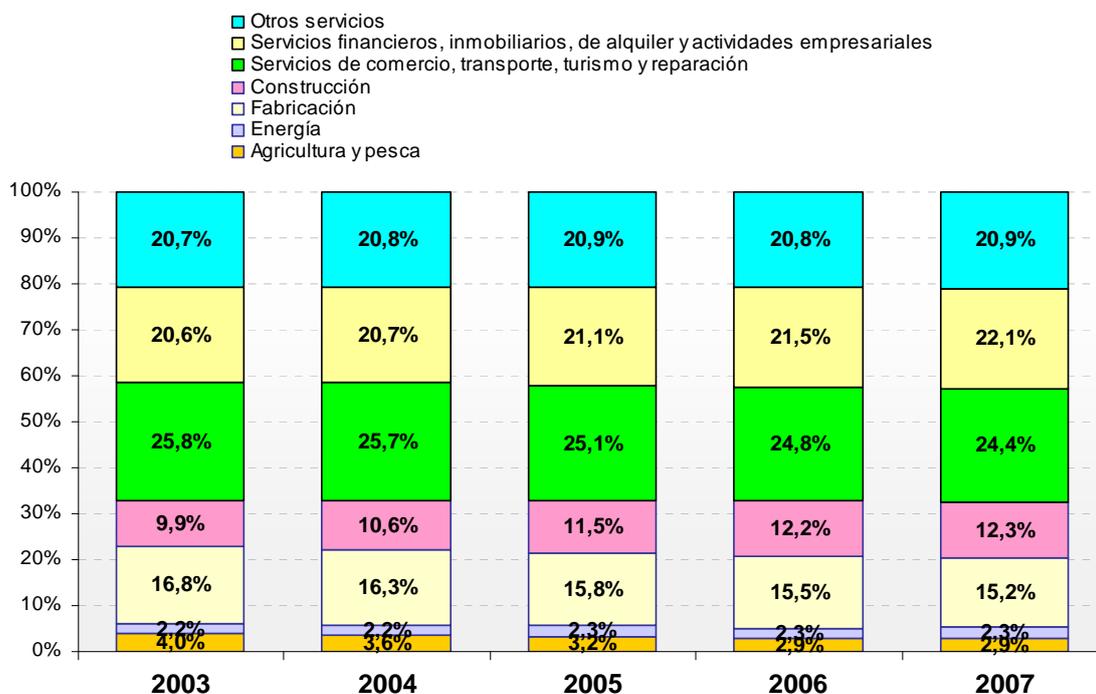


Fuente: EUROSTAT (2004) publicados en 2008

Otras fuentes consultadas como la OCDE, constatan el progresivo descenso del peso del sector industrial dentro de la economía española, que en los últimos cinco años de ha reducido en más de un 10%.

Peso relativo de los diferentes sectores de la economía Española entre 2003 y 2007

(% sobre el valor añadido bruto de la economía)



Fuente: OCDE. 2009

“Necesidad de un nuevo modelo de crecimiento basado en el conocimiento”.

Es prioritario que España apueste seria y decididamente por un modelo económico sostenible fundamentado en la generación de valor añadido y empleo de calidad.

En los países más avanzados de nuestro entorno, actividades como las *tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)*, la biotecnología, la nanotecnología tienen un mayor peso dentro de su estructura económico-productiva frente a otras economías, como la española, con una mayor exposición relativa a sectores como el de la construcción y los servicios de baja tecnología.

Por su parte, resulta llamativo el “gap industrial” existente entre España y la media de la UE, si bien la media comunitaria de los 27 incluye la deslocalización de la producción hacia los países del este de Europa, al comparar España con economías nórdicas como la danesa, se evidencian, no sólo diferencias con respecto al modelo económico sino que también se aprecia un mayor peso de la industria en los países de referencia en Europa, fundamentado en la existencia de una base industrial nacional frente a la industria española más dependiente de las empresas multinacionales que operan en los principales sectores industriales (como por ejemplo en el sector de la automoción). Esta dependencia externa hace que España sea más sensible a los

“Es prioritario articular y vertebrar una sólida política industrial”

Política industrial que debe estar orientada a apoyar y potenciar sectores industriales de alto valor añadido, en especial sectores que como el de la manufactura electrónica eTIC, ya que los avances que se producen en este sector se traducen en una mejora competitiva para el conjunto de la economía.

El peso de la industria manufacturera española es sensiblemente inferior a la media de los países de Unión Europea, por lo que es necesaria una definición y un apoyo de las políticas industriales y la actividad de financiación del sector, para *desarrollar y consolidar una oferta nacional competitiva de tecnología.*

5.1.2. El sector de la electrónica en cifras

En este apartado, se profundiza sobre las principales magnitudes del sector español de la electrónica y su evolución para una serie de indicadores y dimensiones de análisis:

- Volumen de negocio
- Demografía empresarial
- Empleo en el sector
- Valor añadido

Volumen de negocio: datos de facturación e ingresos de explotación

Dentro del contexto del Hipersector eTIC, el sector de los subsectores que conforman el sector electrónica en sentido estricto¹⁰ representaron el 9% del mercado en 2008. Aplicando un criterio más amplio que incorporaría la industria de telecomunicación, este porcentaje se situaría en torno al 14%, si bien dentro de la categoría otros se incluye la electrónica del automóvil que elevaría la participación del sector de la electrónica en el marco del Hipersector eTIC al 19%. Por otra parte, hay que reseñar la presencia de actividades relacionadas con la electrónica en otros sectores que no se reflejan dentro de las actividades específicas del sector.

¹⁰ Incluye electrónica profesional, componentes electrónicos y electrónica de consumo.

**El Hipersector TIC 2008.
Reparto porcentual del mercado y variación entre 2007 y 2008**



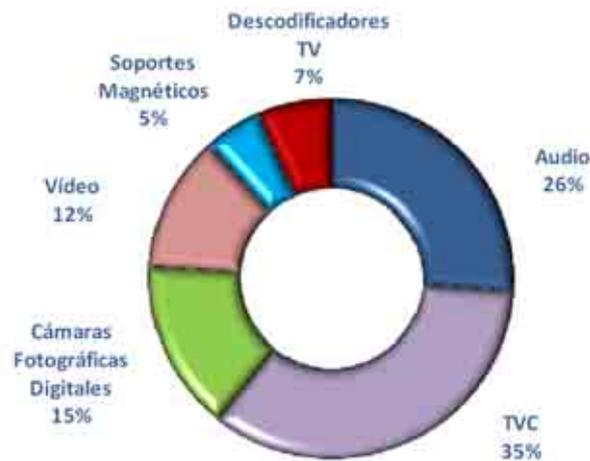
Fuente: AETIC

El volumen de negocio del Hipersector eTIC en 2008 se situó en 102.668 millones de euros, de los cuales 9.635 correspondieron al sector de la electrónica en sentido estricto, siendo de 14.374 y 19.506 millones de euros, respectivamente, en sus concepciones más amplias.

En los siguientes gráficos se muestra el peso de las actividades que conforman cada uno de los tres subsectores que conforman el sector de la electrónica. Así, en términos generales se aprecia una caída de la actividad con respecto a 2007, que va desde el 15% en electrónica de consumo al 1% en electrónica profesional, representando en valor absoluto para todos los subsectores una *disminución de su volumen de negocio de más de 950 millones de euros con respecto al ejercicio anterior*.

El sector de la **electrónica de consumo** (formado por las actividades que figuran en el gráfico siguiente), experimentó en 2008 una *disminución de su volumen de negocio de más 657 millones de euros con respecto a 2007* y más del 75% de su facturación se concentró en las actividades: TVC, Audio y Cámaras digitales.

Electrónica de consumo 2008.
Reparto porcentual del mercado y variación entre 2007 y 2008



MERCADO: 4.382 millones de €

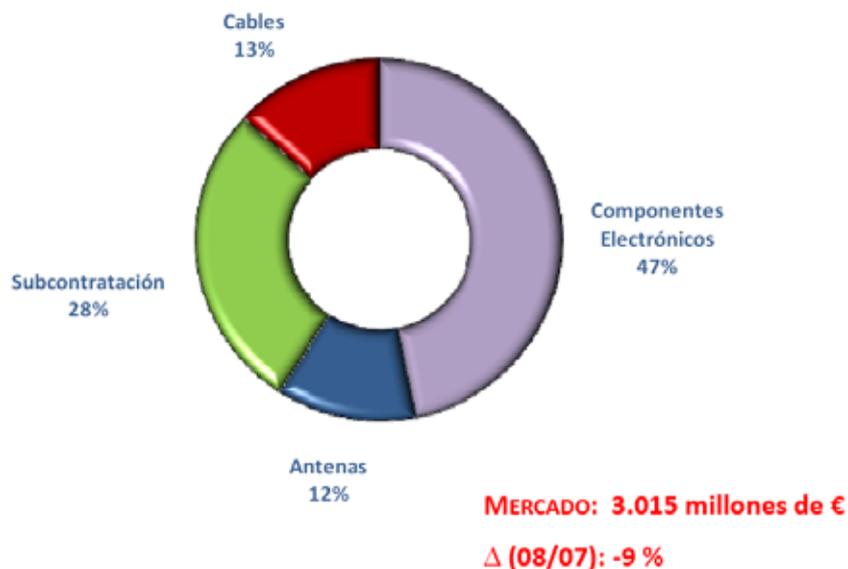
Δ (08/07): -15 %

Fuente: AETIC

Por su parte, el subsector de **componentes electrónicos** formado por cuatro grandes actividades o líneas de negocio, experimentó un descenso del 9% que se tradujo en una pérdida de volumen de mercado de más de 271 millones de euros con respecto a 2007. Asimismo, aproximadamente el 75% de la facturación se concentró en las actividades de: componentes electrónicos y subcontratación.

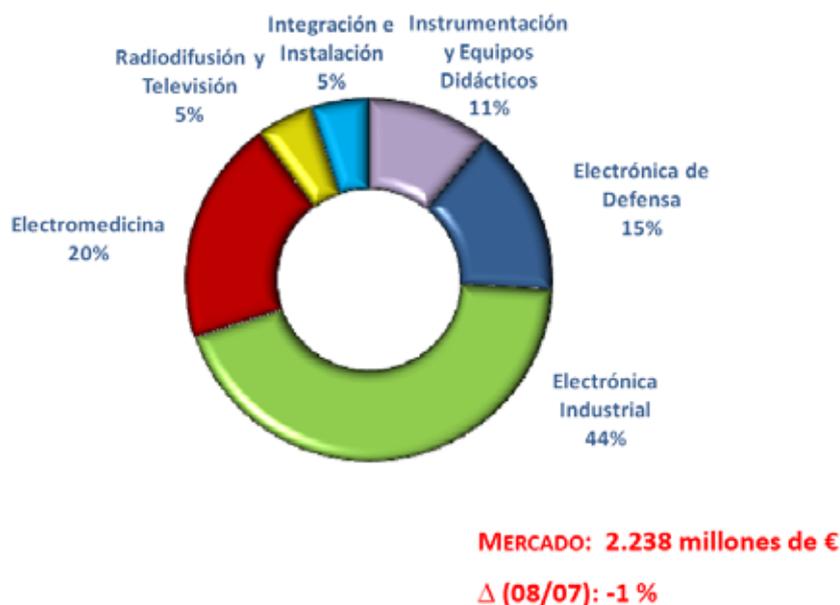
Respecto al subsector de **electrónica profesional**, también experimentó un descenso en cuanto a su volumen de mercado en comparación con los datos de 2007, aunque menos acusado, en torno al 1%, siendo la caída de su facturación de más de 22,3 millones de euros. El peso de los sectores en 2008, muestra una concentración de la actividad en torno a tres actividades: electrónica industrial, electromedicina y electrónica de defensa, con casi el 80% del mercado de la electrónica profesional.

Componentes electrónicos 2008.
Reparto porcentual del mercado y variación entre 2007 y 2008



Fuente: AETIC

Electrónica profesional 2008.
Reparto porcentual del mercado y variación entre 2007 y 2008

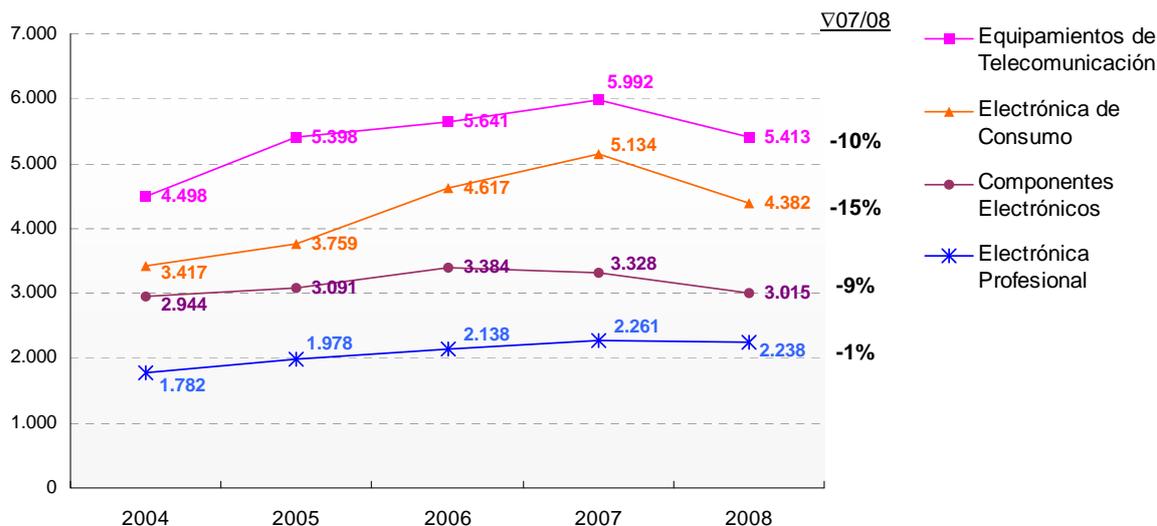


Fuente: AETIC

La evolución temporal del mercado de la fabricación TIC, en cuyo análisis también se incluyen las manufacturas de telecomunicación, muestra una tendencia generalizada a la baja entre los ejercicios 2007 y 2008, con una pérdida de volumen de mercado de más de 1.530 millones de euros. Se aprecia una menor caída de la electrónica profesional, menos volátil, a la par que generador de sinergias al resto de subsectores

de la electrónica y con un importante valor sector estratégico y de tracción. Este subsector de la fabricación requiere de un alto grado de especialización y conocimiento, siendo clave su potenciación para aumentar el valor de la industria. En este sentido, destacan países como Francia, Alemania, Finlandia o Dinamarca que han sabido apoyar la electrónica profesional como motor de desarrollo del sector de manufacturas TIC.

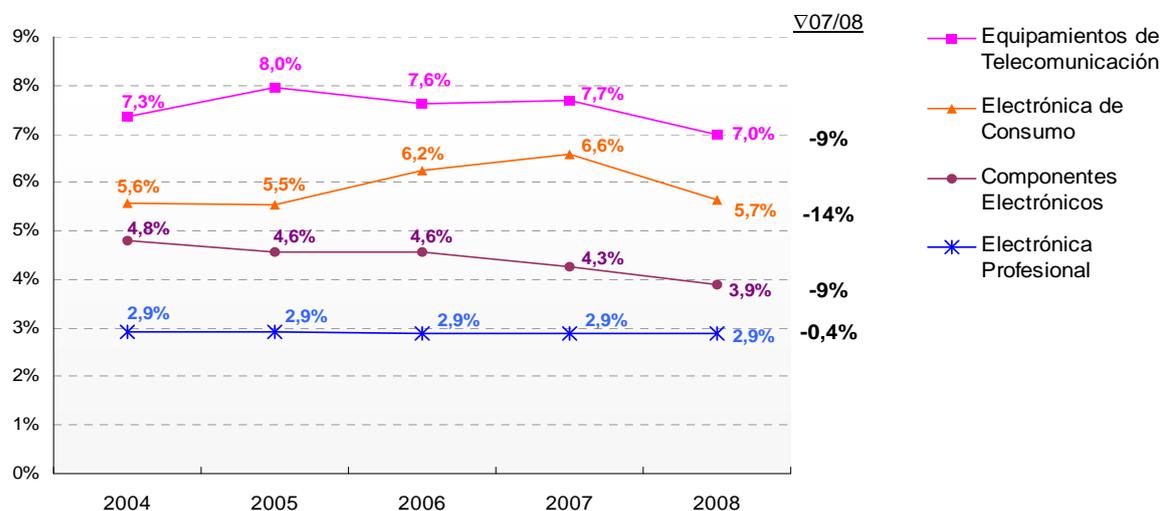
Evolución del mercado de fabricación TIC, por áreas del Hipersector relacionadas con la manufactura TIC



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AETIC

En el siguiente gráfico, se observa tanto el estancamiento en unos casos y la de declive en otros de los subsectores del sector de la electrónica en cuanto a su peso específico dentro del sector eTIC, lo cual muestra una mayor orientación hacia los servicios TIC, en detrimento de las manufacturas TIC.

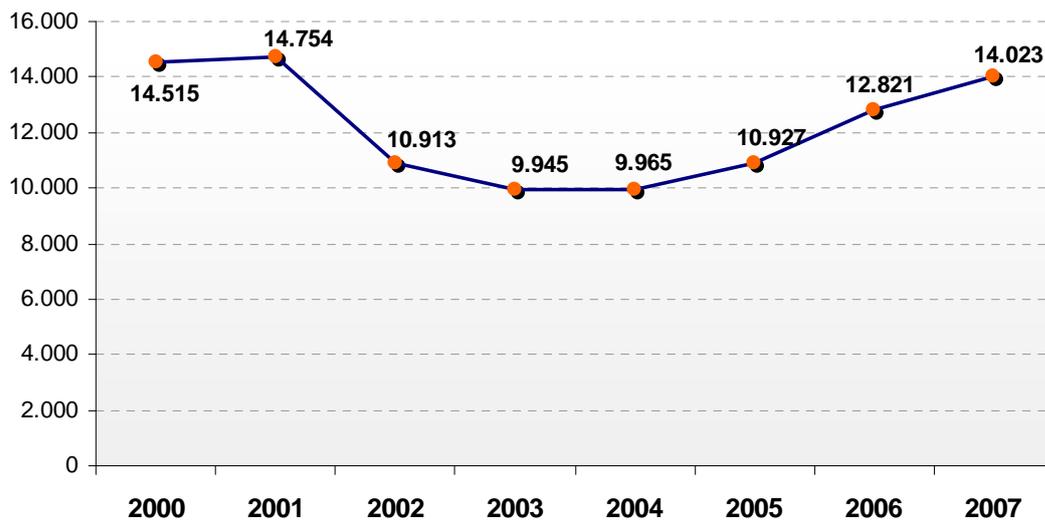
Evolución del peso de los subsectores de fabricación TIC con respecto al total del sector eTIC (incluyendo servicios de telecomunicaciones y tecnologías de la información). (% del mercado total)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AETIC

El análisis de los datos del INE coincide con la tendencia mostrada en los datos de AETIC hasta 2007, aunque todavía (al no disponer de los datos de 2008) no se recoge el descenso en el importe neto de la cifra de negocios avanzado tanto por AETIC como por otras fuentes y que muestra síntomas de desaceleración en el sector.

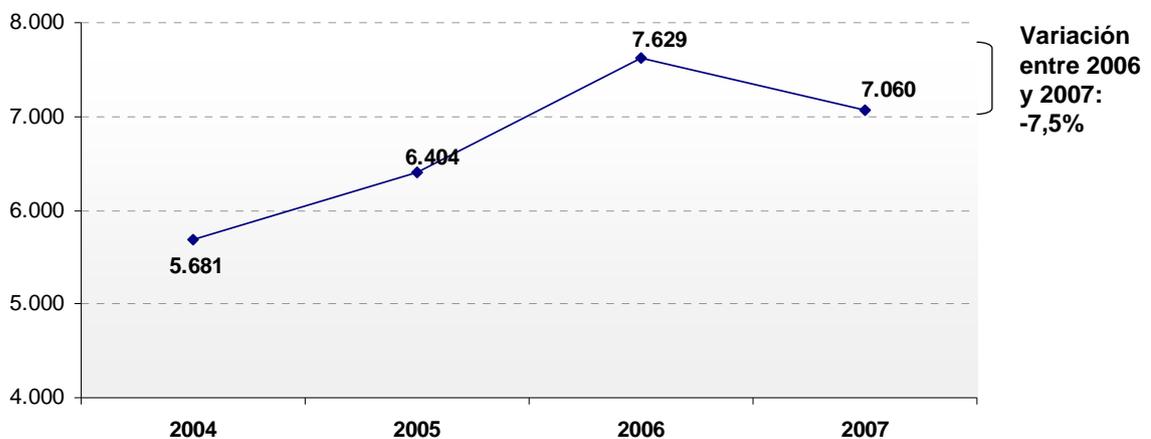
Evolución del importe neto de la cifra de negocios entre 2000 y 2007
(Millones de euros)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE

Por su parte, otras fuentes de carácter empresarial, fundamentadas en la información de las principales empresas del sector y cuyos datos se nutren de la información financiera aportada por las empresas que tienen la obligación legal de aportar su cuentas anuales al registro mercantil español, como elnforma, anticipan (a falta de los datos de 2008) un descenso en los ingresos de explotación del 7,5% entre 2006 y 2007.

Evolución de los ingresos de explotación del sector manufacturero de electrónica entre 2004 y 2007.
(Millones de euros)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de elnforma

Resultan llamativos los resultados del INE y con respecto a la evolución de eInforma, si bien hay que tener en cuenta que esta fuente contempla un número menor de empresas (de entre 1.236 y 1.071 empresas frente a las 2.247 y 2.066 empresas analizadas por el INE) y que en sus resultados de evolución en cuanto al número de empresas, como se verá más adelante, muestran un importante descenso en el número de empresas entre 2006 y 2007, que también tiene reflejo en los datos del INE en el periodo 2005-2007.

“Se aprecian signos de estancamiento y declive del peso de los subsectores de la rama de manufactura TIC con respecto al conjunto del Hipersector eTIC”.

La pérdida de peso específico del sector manufacturero dentro del sector eTIC pone de relieve la evolución del sector eTIC hacia un marco hipersectorial con un mayor peso de los servicios TIC.

La industria manufacturera TIC española con respecto a 2007, en términos absolutos, ha reducido su cifra de negocio en más de 950 millones de euros y en 1.530 millones de euros si se incluye el subsector de fabricación de equipos de telecomunicación.

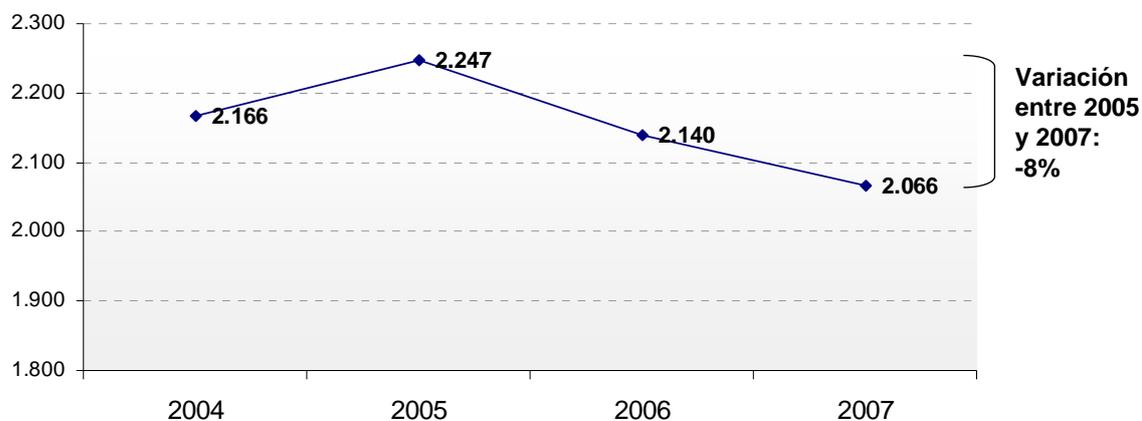
La evolución del peso de los distintos subsectores de manufacturas TIC con relación al sector eTIC, teniendo en cuenta el análisis de los cinco últimos ejercicios, pone de manifiesto un estancamiento de los sectores de electrónica profesional y de consumo y un declive de los subsectores de fabricación de equipos de telecomunicaciones y de componentes electrónicos.

Demografía empresarial

La evolución del número de empresas en sector de la electrónica en España constata las dificultades por las que atraviesa el sector, que en los dos últimos ejercicios disponibles ha experimentado una reducción en cuanto al número de empresas de más del 8% y que en términos absolutos ha supuesto el cierre de 181 empresas.

Por subsectores, todos experimentan tasas negativas, siendo en términos relativos más acusado en fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos (-15%) y en aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen (-12), sólo crece el número de empresas en la actividad de la fabricación de hilos y cables eléctricos aislados (+5%).

Evolución del número de empresas del sector manufacturero de electrónica 2004-2007 (Total de empresas del sector)

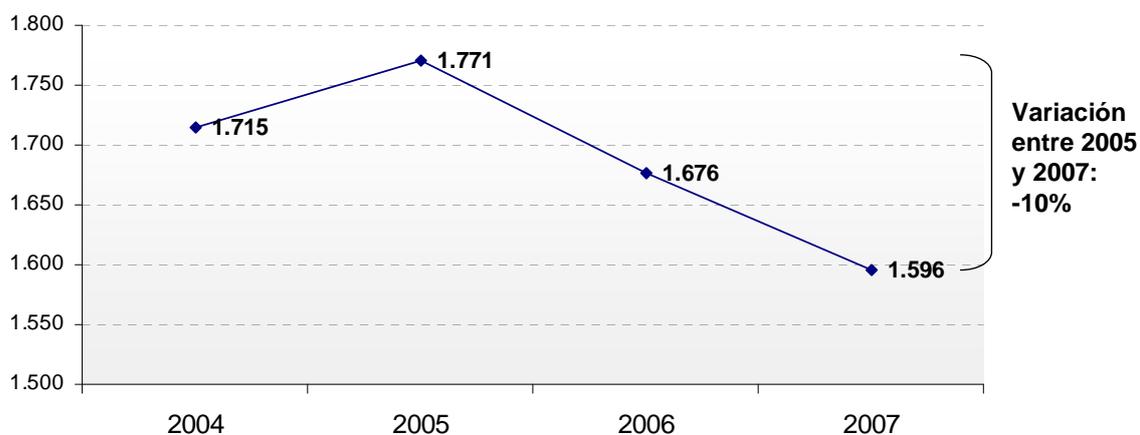


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los datos del INE.

En las empresas de menos de 20 empleados, este descenso fue del 10% en el periodo 2005-2007, siendo más acusado en las actividades de fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos (-15%) y en aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen (-14). Dentro de este grupo de empresas se encontraría parte de la industria auxiliar, que al estar vinculada a la evolución de las grandes empresas del sector, habría sufrido los efectos tanto de las decisiones estratégicas de externalización como las inherentes a la coyuntura económica.

También es necesario resaltar que las empresas de menor tamaño tienen menos recursos para acometer proyectos de I+D+i, lo cual las hace más vulnerables.

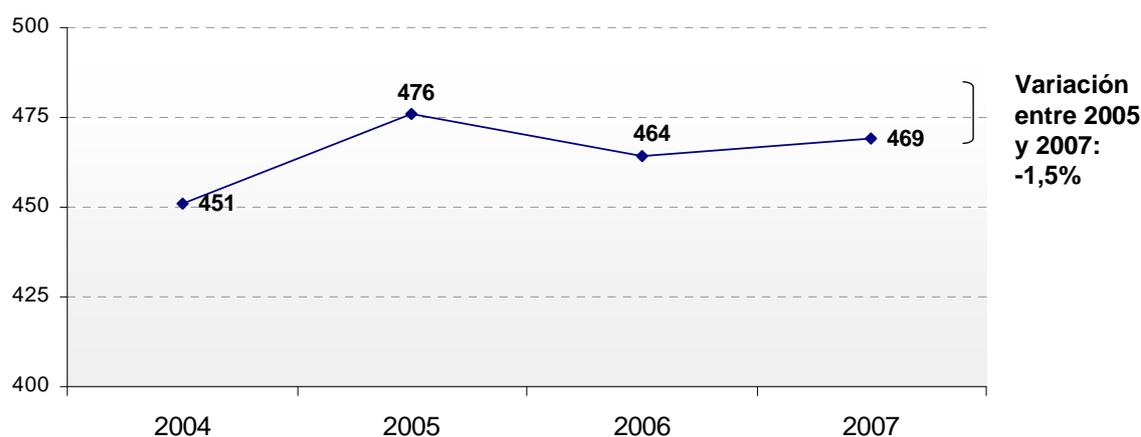
Evolución del número de empresas del sector manufacturero de electrónica en España entre 2004 y 2007 (Empresas de menos de 20 empleados)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los datos del INE

El segmento de empresas de más de 20 trabajadores que abarca tanto pymes, empresas auxiliares como a las grandes empresas y a las empresas tractoras del sector muestra un cierto estancamiento en cuanto a su composición, que registra un leve descenso del -1,5%. El carácter heterogéneo de este grupo, que representa menos del 25% de las empresas del sector, evidencia una falta de tamaño empresarial del sector de la electrónica en el que predominan las pequeñas empresas.

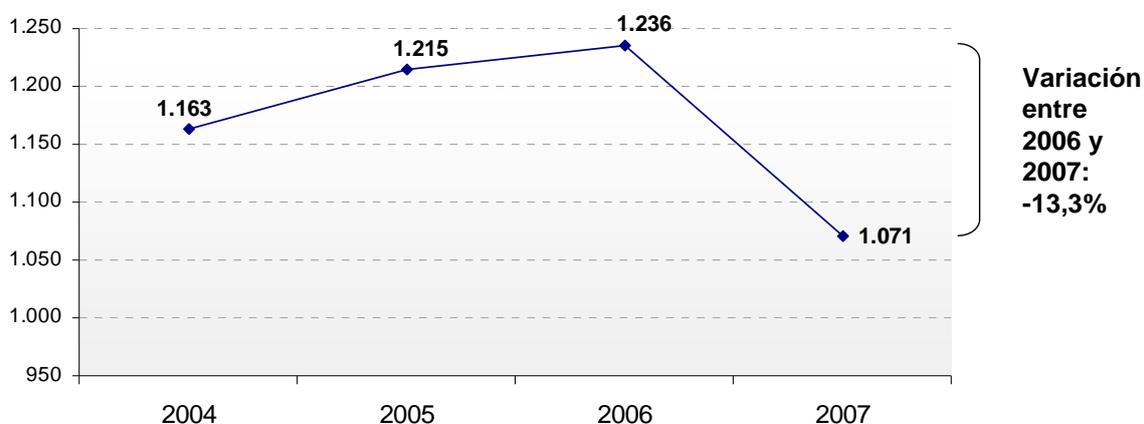
Evolución del número de empresas del sector manufacturero de electrónica en España entre 2004 y 2007
(Empresas de más de 20 empleados)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los datos del INE

Además de los datos oficiales del INE, otras fuentes consultadas como el directorio empresarial elnforma, en la línea de los datos del INE, aunque de manera más pronunciada, presentan una variación del número de empresas del -13,3% entre 2006 y 2007, que viene corroborar el descenso en cuanto al número de empresas que componen el sector.

Evolución del número de empresas del sector manufacturero de electrónica en España entre 2004 y 2007



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de elnforma

“Desciende en el número de empresas del sector español de la industria electrónica que presenta una clara debilidad en cuanto al tamaño medio de su tejido empresarial”.

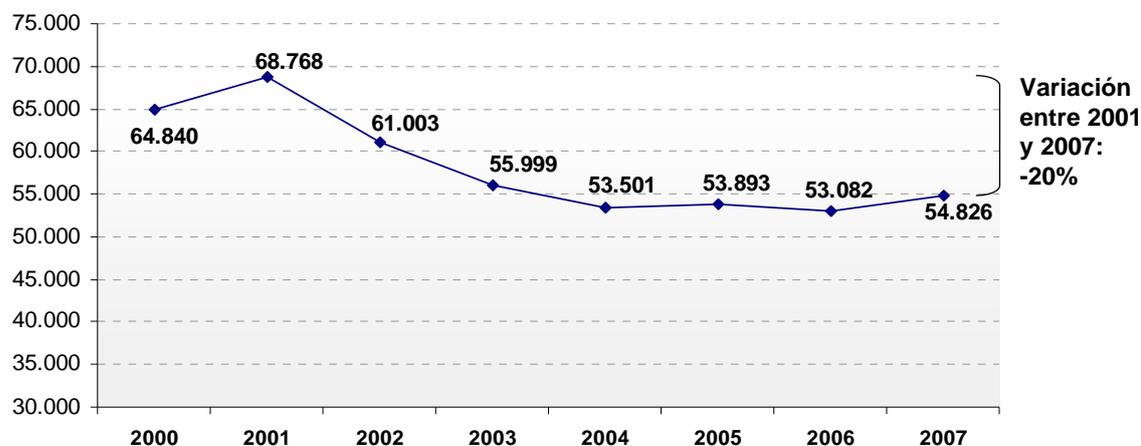
Es vital el desarrollo de estrategias (fusiones, adquisiciones, alianzas, etc.) y estructuras (clusters, AEI, consorcios, etc.) que potencien la cooperación empresarial y que doten de músculo operativo y financiero a las pequeñas y medianas empresas que en su mayoría conforman el sector, para afrontar los retos de la innovación y la internacionalización con mayores garantías.

El sector español de la electrónica viene experimentando en los últimos ejercicios un descenso en cuanto al número de empresas, siendo esta caída más acusada en las pequeñas empresas, circunstancia que se une a que más del 75% del sector español de la electrónica está formado por empresas de menos de 20 trabajadores, en buena parte dependientes de la actividad de empresas de mayor tamaño.

El empleo en el sector de la electrónica

El sector español de la electrónica ha experimentado un descenso del 20% de su fuerza de trabajo, traduciéndose en la pérdida de 14.000 empleos. El sector representa el 20% del empleo de Hipersector eTIC.

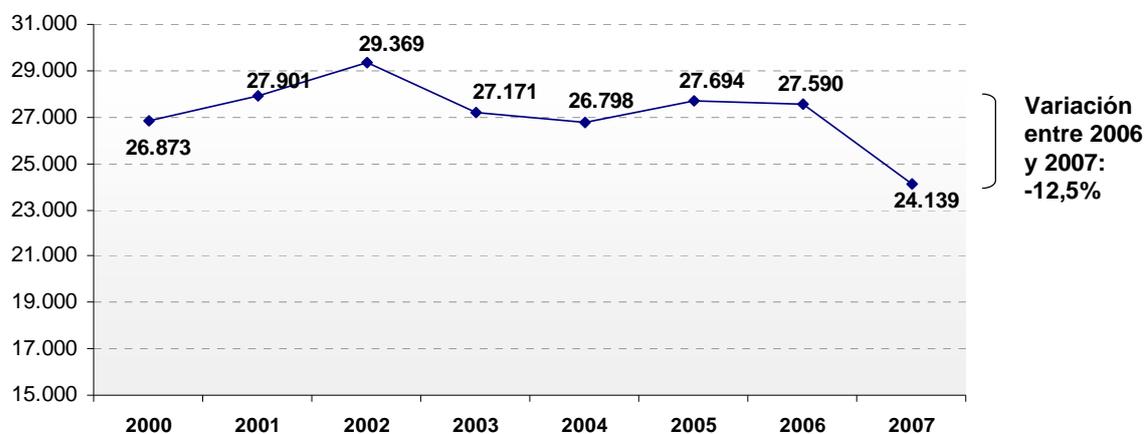
Evolución del empleo en el sector manufacturero de electrónica entre 2000 y 2007.
(Número de personas ocupadas)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE

Aunque sobre una base menor de empresas, los datos del directorio empresarial eInforma constatan la caída del empleo con unas tasas de variación negativa respecto a 2002 del -18% y del -12,5% entre 2006 y 2007.

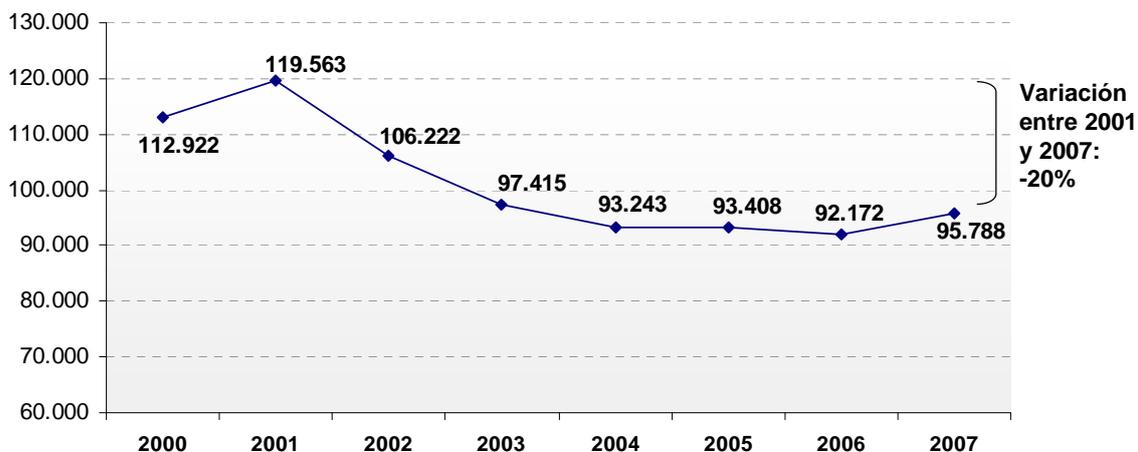
Evolución del empleo en el sector manufacturero de electrónica entre 2000 y 2007.
(Número de empleados)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de elnforma

La evolución de las horas trabajadas en el sector sigue la misma tónica que la reducción de empleo producida entre 2001 y 2007.

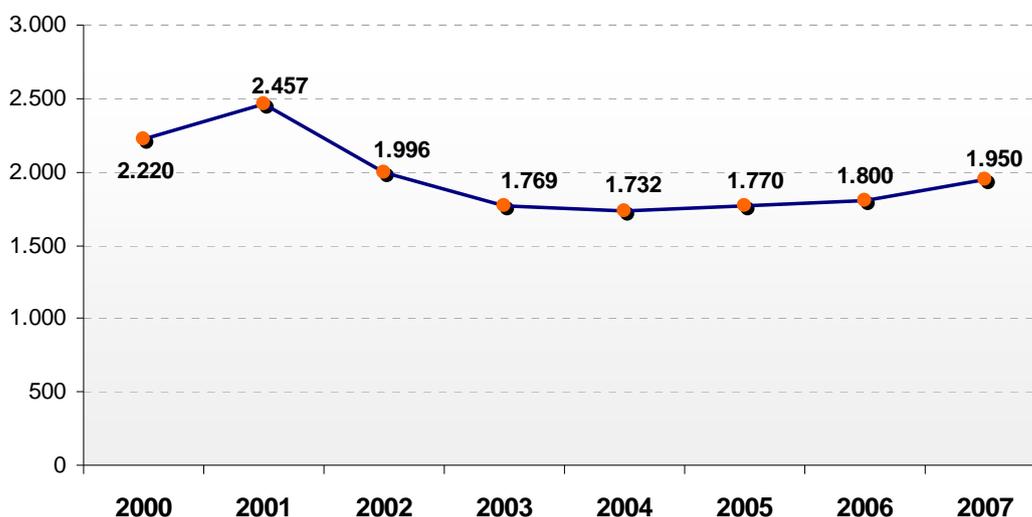
Evolución horas trabajadas en el sector manufacturero de electrónica entre 2000 y 2007.
(Número de horas trabajadas)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE

La evolución de los gastos de personal en el periodo analizado muestra un descenso desde 2001 hasta 2004, con un incremento en los tres últimos ejercicios de 2007 hasta situarse próximo al nivel de 2002.

Evolución de los gastos de personal entre 2000 y 2007.
(Millones de euros)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE

“En el periodo 2001-2007 el sector ha perdido cerca de 14.000 empleos (lo que supone un 20% del total del sector de la electrónica respecto al volumen de empleo de 2001)”.

El siguiente dato pone de relieve la delicada situación en la que se encuentra inmerso el sector y en especial en aquellas actividades que presentan un menor grado de productividad, de ahí que sea uno de los retos, dentro del marco del fortalecimiento de la industria nacional, la apuesta por la generación de empleo de calidad que invierta la situación actual sobre la base de una reorientación o reconversión de algunos de sus subsectores hacia segmentos o nichos de mercado de mayor valor añadido.

Las distintas aproximaciones efectuadas sobre el empleo (evolución del número de empleados, evolución de las horas trabajadas, etc.) en el sector español de la electrónica coinciden en la pérdida de fuerza laboral y en la existencia de subsectores de la electrónica con un menor grado de productividad y tamaño empresarial, además del descenso de peso del empleo de las manufacturas TIC con respecto al hipersector eTIC.

Valor añadido

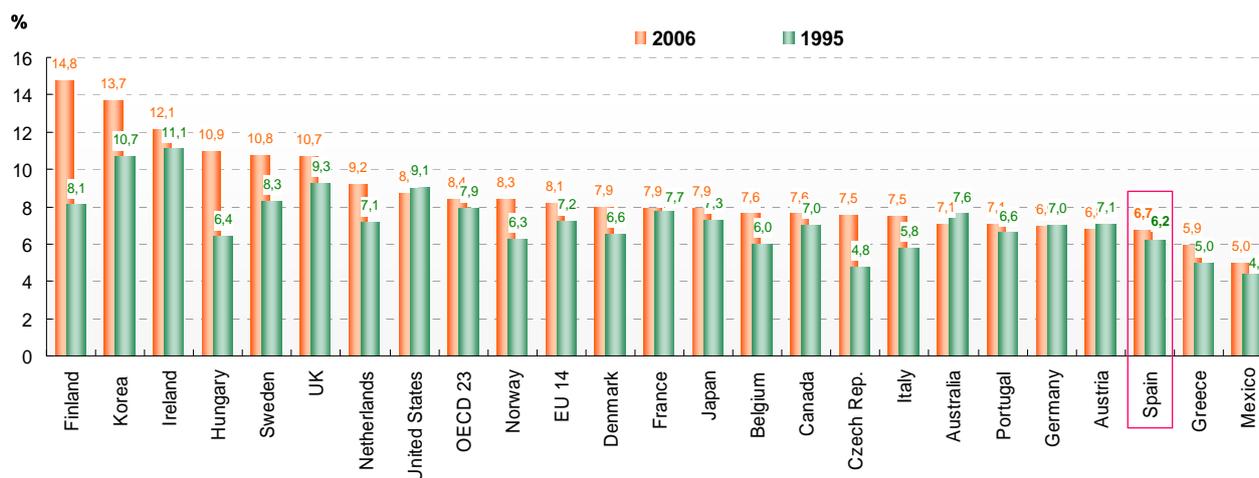
El valor añadido de una industria es la diferencia entre los ingresos que obtiene vendiendo sus productos y la cantidad que paga por los de otras empresas que utiliza como bienes intermedios. Es una medida del valor que añaden las empresas a cada producto en cada una de las fases de producción. Para este indicador se ha estimado

oportuno relativizarlo con el peso que la industria de manufacturas TIC tiene en el ámbito de los países de la OCDE para poder conocer la situación de la industria electrónica española y su peso en el contexto internacional.

En el siguiente gráfico, se plasma el peso del sector TIC sobre el total del valor añadido del total del sector privado, en el que España se encuentran en el furgón de cola de los países de los países industrializados y por debajo de la media de los principales países de la UE y de la media de los países de la OCDE, sólo supera países como Grecia y México.

Pese registrar un incremento en 2006 respecto de 1995, otros países con un punto de partida similar o inferior como República Checa, Italia, Bélgica, Noruega o Dinamarca han aprovechado mejor que España el potencial de crecimiento del sector TIC. Asimismo, países que tenían una posición superior a la española han seguido avanzando de manera notable como es el caso de Suecia y Holanda, por no citar el crecimiento espectacular del sector TIC acontecido en Finlandia y Corea, así como Hungría, cuya situación en 1995 era similar a la España.

Porcentaje que representa el sector TIC total sobre el total del valor añadido total del sector privado.
(Evolución entre 1995 y 2006)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE. 2008

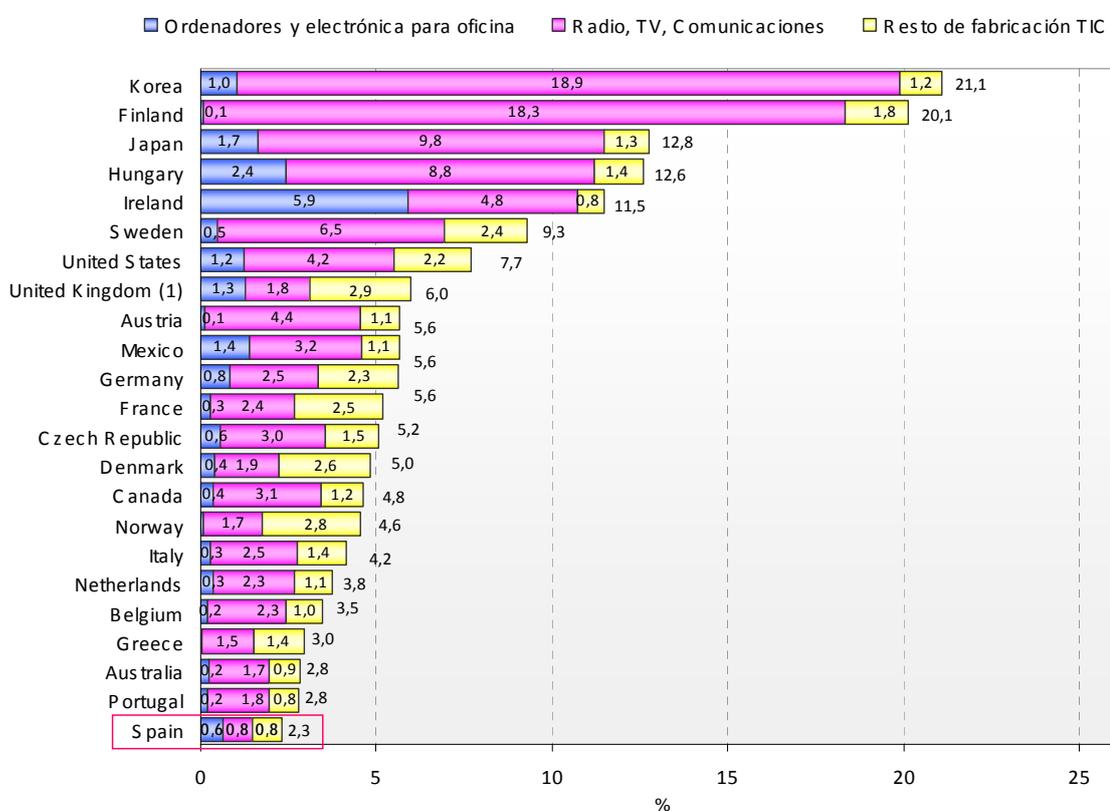
Estas cifras evidencian, que a pesar de los esfuerzos realizados por el sector TIC español, la mayoría de los países de nuestro entorno han apostado en mayor medida por el sector de las TIC como un sector de crecimiento y de futuro dentro de los sectores que conforman su modelo económico.

Esta evolución también tiene su reflejo al analizar el porcentaje de la industria manufacturera TIC respecto al total de la industria en términos de valor añadido, en el que España cierra la clasificación de los países de la OCDE con una industria manufacturera TIC que sólo representan el 2,3% del total de la industria nacional y que en ninguno de los segmentos de productos analizados supera el 1%. En los países que lideran este ranking la industria manufacturera TIC representa aproximadamente el 20%.

Por áreas de manufacturas, en el la fabricación de ordenadores y electrónica de oficina, Irlanda (5,9%), Hungría (2,4%) y Japón (1,7%), son los países de la ODCE con

un mayor porcentaje respecto de su sector manufacturero. Mientras que en radio, TV y comunicaciones, el liderazgo corresponde a Corea (18,9% de su industria) y Finlandia (18,3%), seguidos de Japón y Hungría con un 9,8% y un 8,8% respectivamente. Con respecto al resto de fabricación TIC, las diferencias entre los principales países de la OCDE, como sucedía en ordenadores y electrónica para oficina, no son tan amplias, destacando el Reino Unido, Noruega y Francia, como países con un mayor peso en su sector industrial. El pequeño peso de un sector de alto valor añadido como el de la electrónica España, pone de manifiesto la necesidad de apoyar a un sector estratégico que debe buscar los ventajas competitivas a través de la I+D+i.

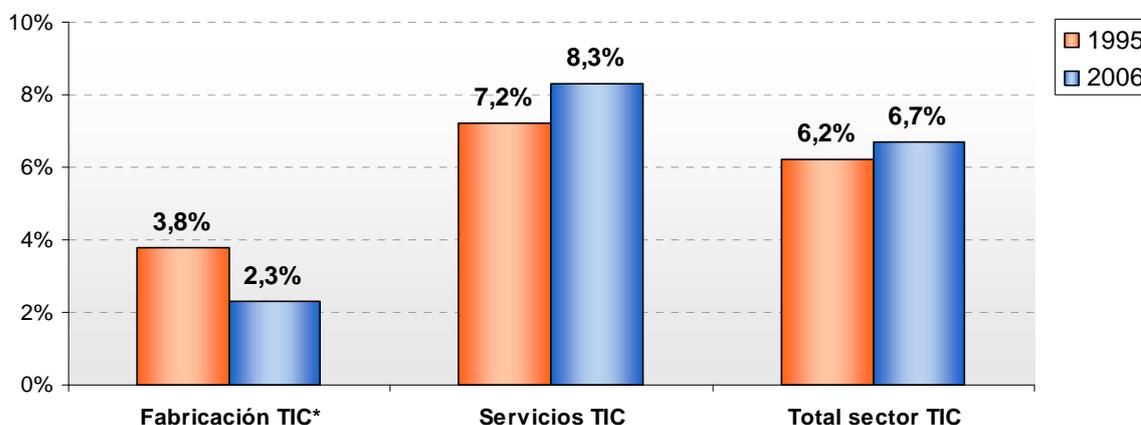
Porcentaje que representa el sector de fabricación TIC sobre el total del valor añadido de los sectores manufactureros



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE. 2008

En los siguientes gráficos se plasma la evolución del peso de las manufacturas TIC con respecto al total de la industria manufacturera, que tal y como se puede apreciar, ha descendido en casi un 40% su peso en la última década.

Peso de los sectores TIC en la industria española

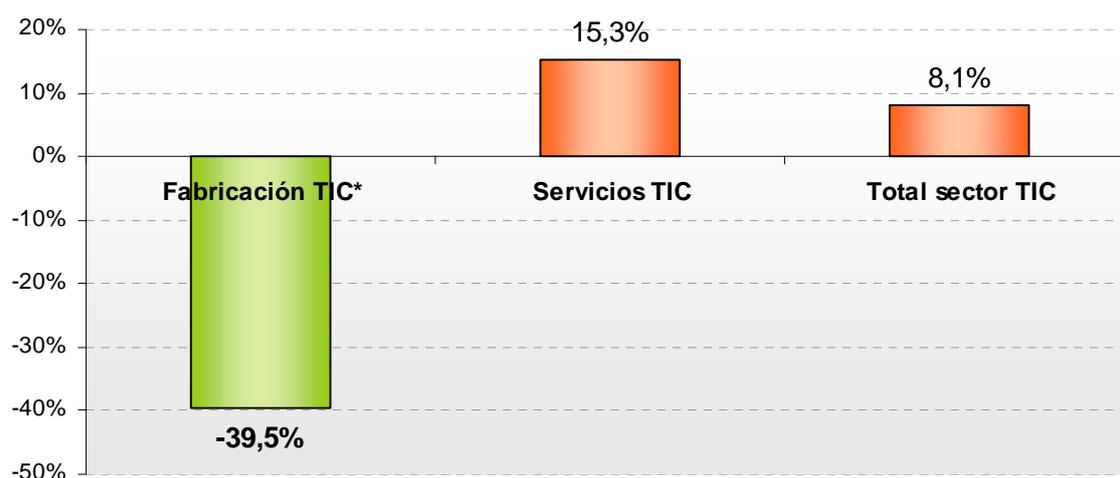


Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

* El peso de la industria de fabricación TIC se calcula sobre el valor añadido total de la industria manufacturera. Para el resto se calcula sobre el valor añadido total del sector privado.

También se observa, como ya se venía apuntando con anterioridad, un crecimiento en el periodo de referencia del peso de los servicios TIC con respecto al valor añadido total del sector privado (15,3%) y en línea un incremento menor del sector TIC (8,1%) ocasionado por el descenso del peso de los sectores industriales TIC.

Variación del peso entre 1995-2006



Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

* El peso de la industria de fabricación TIC se calcula sobre el valor añadido total de la industria manufacturera. Para el resto se calcula sobre el valor añadido total del sector privado.

“El peso de la industria electrónica sobre el total del valor añadido de la industria manufacturera en términos relativos cayó un 39,5% en el periodo 1.995-2006”

Las perspectivas de futuro y la tendencia experimentada por el sector de la electrónica requieren de una política industrial activa que se materialice en un plan de actuaciones e inversiones que ayude a cambiar la situación actual de las manufacturas TIC como parte del esfuerzo de incentivación y recuperación de la economía española. Estrategia que ha de posicionar a España dentro de los parámetros de su entorno y reducir su dependencia tecnológico-industrial del exterior.

El análisis de evolución del valor añadido de la industria manufacturera a escala internacional realizado por la OCDE, sitúa a España tanto a nivel de sector TIC como de manufacturas TIC a la cola de los países industrializados.

A pesar del incremento del peso del sector eTIC sobre total del sector privado, el resto de economías han avanzado en mayor medida que España, mientras que el peso de las manufacturas TIC, en la última década, se ha reducido de forma considerable y su representatividad es cada vez menor dentro del conjunto de la industria manufacturera.

5.1.3. Comercio Internacional

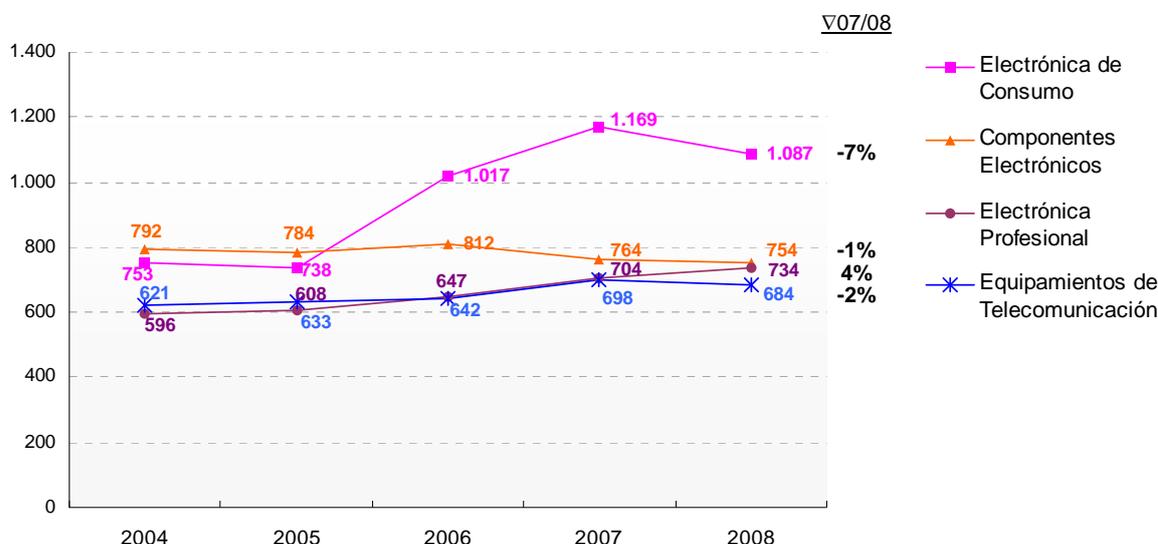
El estudio del potencial comercial del sector español de la electrónica en los mercados internacionales, además de lo ya avanzado en el contexto internacional, se fundamenta en el análisis de los siguientes elementos:

- Exportaciones
- Importaciones
- Balanza de Pagos

Exportaciones

Las empresas del sector de la electrónica en sentido estricto (grupos 1, 2 y 3), en los últimos cinco años, han realizado un esfuerzo en acometer el reto de la internacionalización hasta elevar, con respecto a 2004, en un 20,27% el volumen de exportaciones en 2008. Si bien estos datos hay que relativizarlos con el volumen de importaciones efectuadas por las empresas del sector, en el que, como se verá más adelante, existe un gran desequilibrio. Con respecto al ejercicio anterior, se ha producido una caída de las exportaciones del 2,4%.

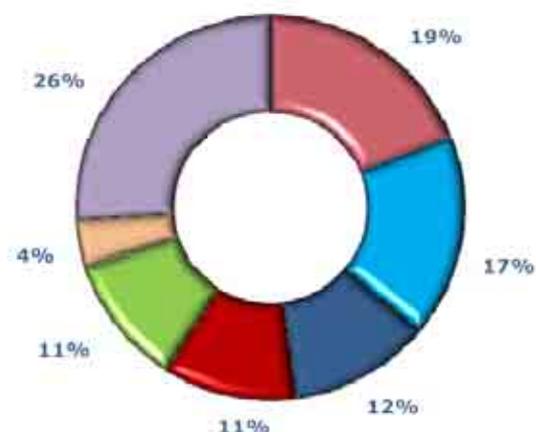
Evolución de las exportaciones en fabricación TIC, por áreas del Hipersector relacionadas con la manufactura TIC



Fuente: AETIC. 2009

El peso en las exportaciones de los sectores de fabricación electrónica es aproximadamente un 51% de las exportaciones del Hipersector eTIC en 2008. Las exportaciones de manufacturas electrónicas ascienden a 3.259 millones de euros en 2008 y las importaciones suponen 11.310 millones de euros (considerando las industrias de telecomunicación). Esto es las exportaciones representan el 29% de las importaciones para estos subsectores en 2008.

Exportaciones del Hipersector eTIC 2008. Reparto porcentual del mercado y variación entre 2007 y 2008

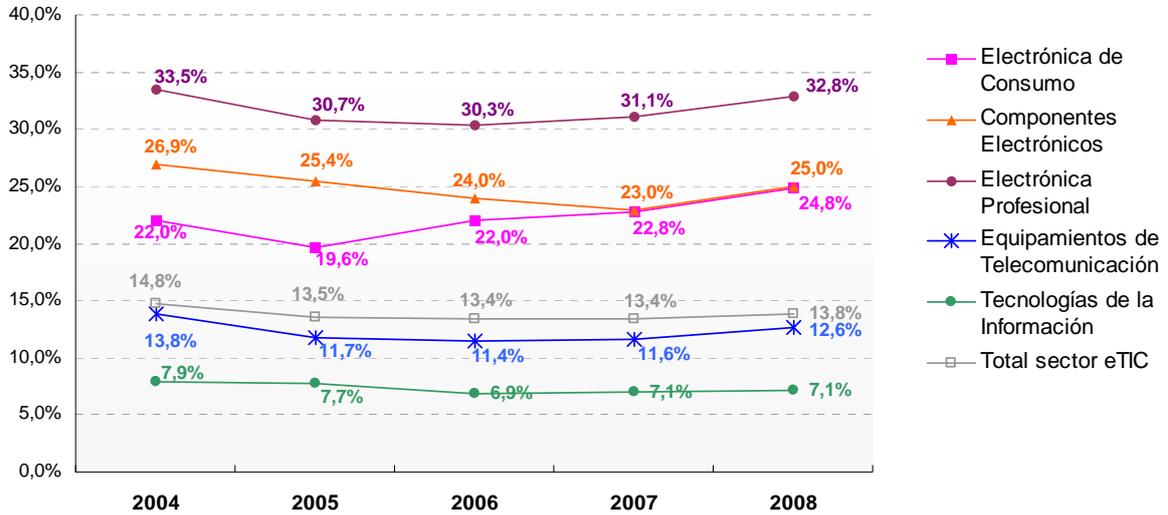


	Exportaciones Mill. €	Inc. 08/07
Tecnologías de la Información	1.257	5%
Electrónica de Consumo	1.087	-7%
Componentes Electrónicos	754	-1%
Electrónica Profesional	734	4%
Industrias de Telecomunicación	684	-2%
Contenidos digitales	282	3%
Otros	1.658	12%
TOTAL EXPORTACIONES 2008	6.456	3%

Fuente: AETIC. 2009

Por su parte, el peso relativo de las exportaciones sobre el total del mercado de los sectores de la electrónica es entre dos y tres veces superior a la media del sector TIC. Los tres subsectores de referencia de la electrónica se sitúan en porcentajes superiores al 20% respecto a su volumen de negocio, se trata, por tanto, de subsectores con un mayor enfoque hacia la comercialización de sus productos en el exterior.

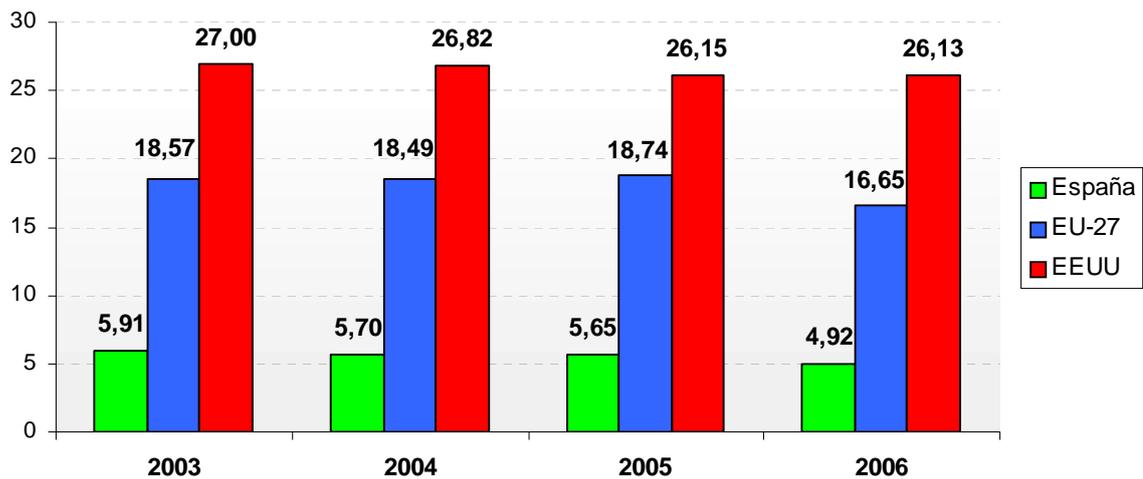
**Peso relativo % de las exportaciones en las manufacturas TIC sobre el total del mercado
(Exportaciones / Mercado)**



Fuente: elaboración propia en base a datos de AETIC

El peso de las exportaciones de productos de alta tecnología es muy bajo en España, comparado con el peso de estas exportaciones en Europa o en EE.UU. Entre 2003 y 2006 el peso de las exportaciones de productos de alta tecnología se ha reducido un 17% en España.

Evolución del peso de las exportaciones de productos de alta tecnología en las exportaciones totales entre 2003 y 2006



Fuente: OCDE 2008

“El sector de la electrónica representó el 51% de las exportaciones del sector TIC”

“Un sector con un alto potencial exportador respecto a su tamaño relativo dentro del hipersector eTIC”.

El sector de la electrónica constituye el músculo exportador del sector TIC, de ahí que sea de especial trascendencia apoyar tanto la presencia en el mercado mundial de las empresas del sector como de otras empresas que estarían en disposición de subirse al carro de la internacionalización. Para ello, es crucial fomentar la participación en consorcios para la exportación de estas empresas con potencial exportador y en aprovechar la experiencia que ya tienen algunas de las empresas del sector de la electrónica, como punta de lanza, para mejorar los resultados del hipersector eTIC.

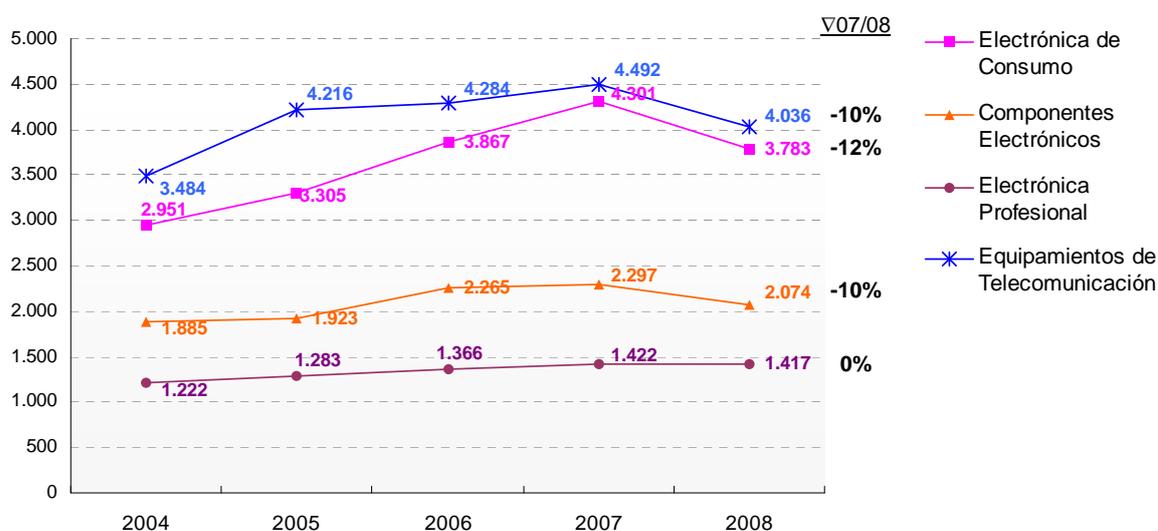
Estas medidas pasan por un esfuerzo previo y conjunto de las administraciones públicas y de los agentes que integran el sector de potenciar la imagen de marca de la industria española en el exterior y asociarla a valores diferenciales que mejoren el posicionamiento de la oferta manufacturera TIC española fuera de nuestras fronteras como parte de un gran plan de internacionalización del sector integrado en el marco de un estrategia de carácter global.

El 29% de la facturación de las empresas del sector español de la electrónica tiene su origen en el exterior, mientras que la media del sector en 2008 fue del 13,8% y en sectores de servicios TIC como las tecnologías de la información apenas alcanzó el 8%.

Importaciones

Las cifras de importación muestran un estancamiento de las importaciones en el subsector de electrónica profesional y un descenso de más del 10% en los subsectores de electrónica de consumo y componentes electrónicos.

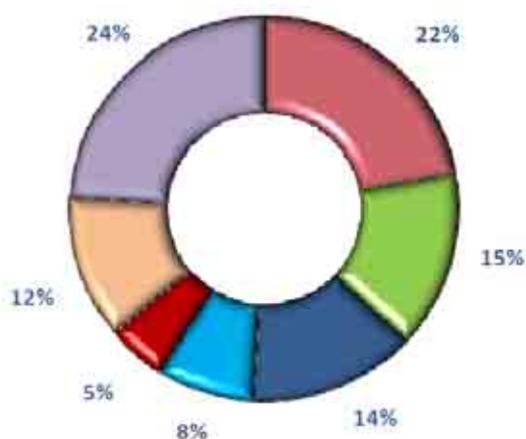
Evolución de las importaciones en fabricación TIC, por áreas del Hipersector relacionadas con la manufactura TIC



Fuente: elaboración propia en base a datos de AETIC

El peso en las importaciones de los sectores de fabricación electrónica es aproximadamente un 42% de las importaciones del Hipersector TIC en 2008.

Importaciones del Hipersector TIC 2008.
Reparto porcentual del mercado y variación entre 2007 y 2008



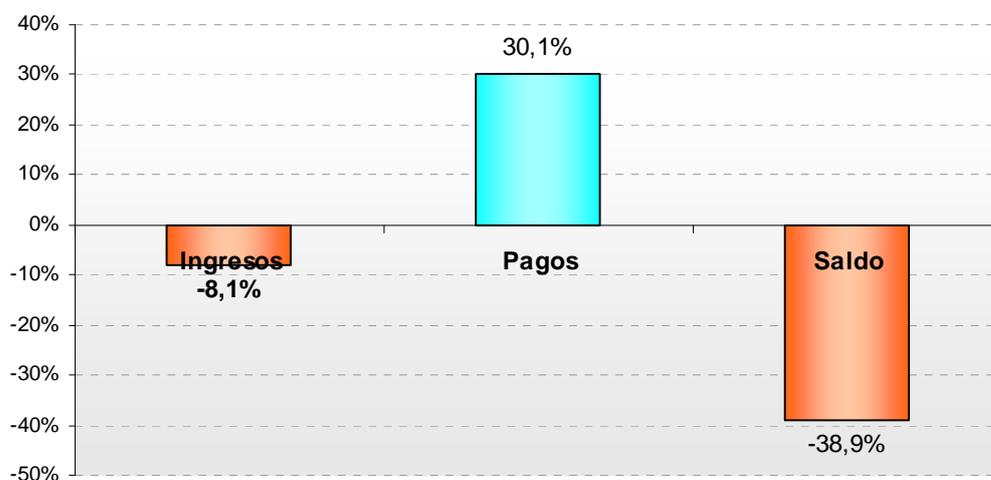
	Importaciones Mill. €	Inc. 08/07
Tecnologías de la Información	5.812	-8%
Industrias de Telecomunicación	4.036	-10%
Electrónica de Consumo	3.783	-12%
Componentes Electrónicos	2.074	-10%
Electrónica Profesional	1.417	0%
Contenidos digitales	3.061	-3%
Otros	6.520	0%
TOTAL IMPORTACIONES 2008	26.703	-6%

Fuente: AETIC. 2009

Balanza de pagos

Uno de los indicadores del grado de dependencia con respecto a los mercados internacionales es la balanza de pagos tecnológica, que en el caso de España arroja un saldo del -38,9%, situación que muestra un claro desequilibrio entre los ingresos que se han visto reducidos en 2007 y el un aumento considerable de las importaciones.

Variación saldo Balanza de Pagos Tecnológica de España 2006-2007



Balanza de pagos tecnológica	2006	2007	Variación 2006-2007
Ingresos	191	175	-8,1%
Pagos	1.025	1.334	30,1%
Saldo	-835	-1.159	-38,9%

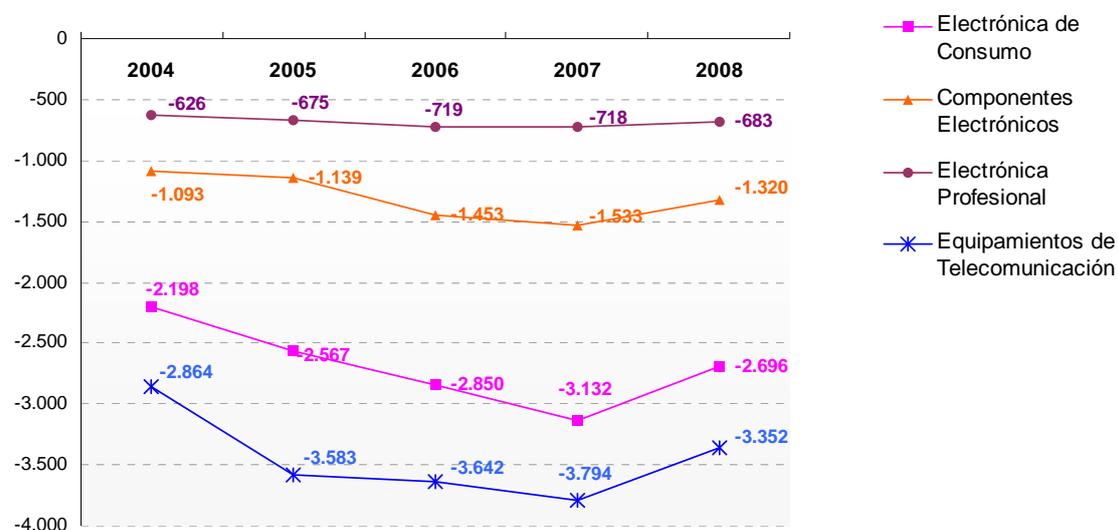
Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

El desequilibrio apuntado por la ODCE y el INE, también tiene reflejo en los datos de AETIC para el sector de las manufacturas TIC y para el subsector de equipamientos de telecomunicación, que muestran como este desequilibrio entre exportaciones e importaciones ha ido creciendo de manera considerable en todos los subsectores hasta 2007.

Subsectores como electrónica de consumo, equipamientos de telecomunicación y componentes electrónicos, el incremento del saldo negativo de la balanza de pagos se ha incrementado entre un 32 y 42%, en el periodo 2004-2007.

Entre 2007 y 2008 se ha producido un descenso originado por la coyuntura económica y por la caída de las demanda, aunque en todos los subsectores el saldo negativo se ha acrecentado respecto de 2004.

Saldo de la balanza comercial de las manufacturas TIC (Exportaciones – Importaciones)



Fuente: elaboración propia en base a datos de AETIC

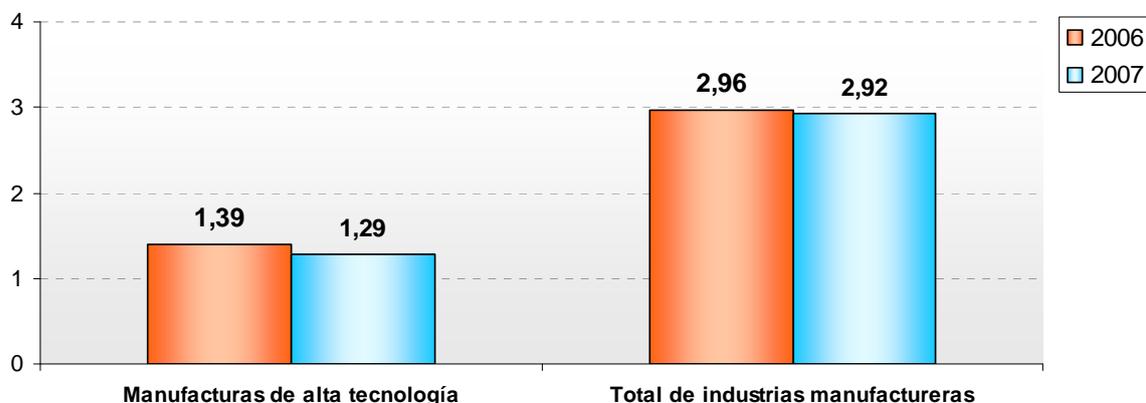
La evolución de los ratios de cobertura del comercio exterior de España de los sectores del alta y media tecnología, muestran un descenso respecto a 2006. Por su parte, la cuota de mercado de las manufacturas españolas registró un descenso del -7,1%, superior al experimentado por el conjunto de las industrias manufactureras que disminuyó en menor medida.

Evolución de comercio exterior de tecnología de España

Comercio exterior de tecnología	2006	2007	Variación 2006-2007
Ratios de cobertura en comercio			
Sector de alta tecnología	47	44	-5,7%
Industrias de media tecnología	77	77	-0,1%
Cuota de mercado de España en exportaciones a la OCDE			
Manufacturas de alta tecnología	1,39	1,29	-7,1%
Total de industrias manufactureras	2,96	2,92	-1,3%

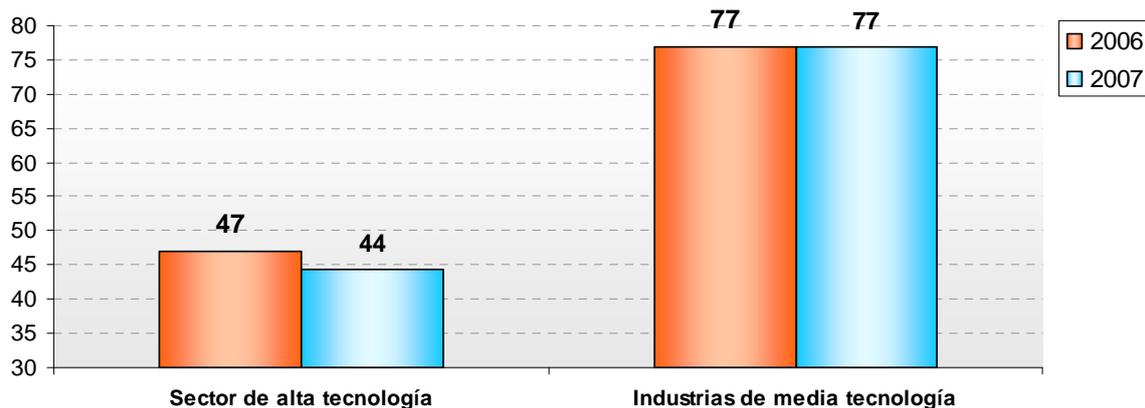
Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

Cuota de mercado % de España en la OCDE



Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

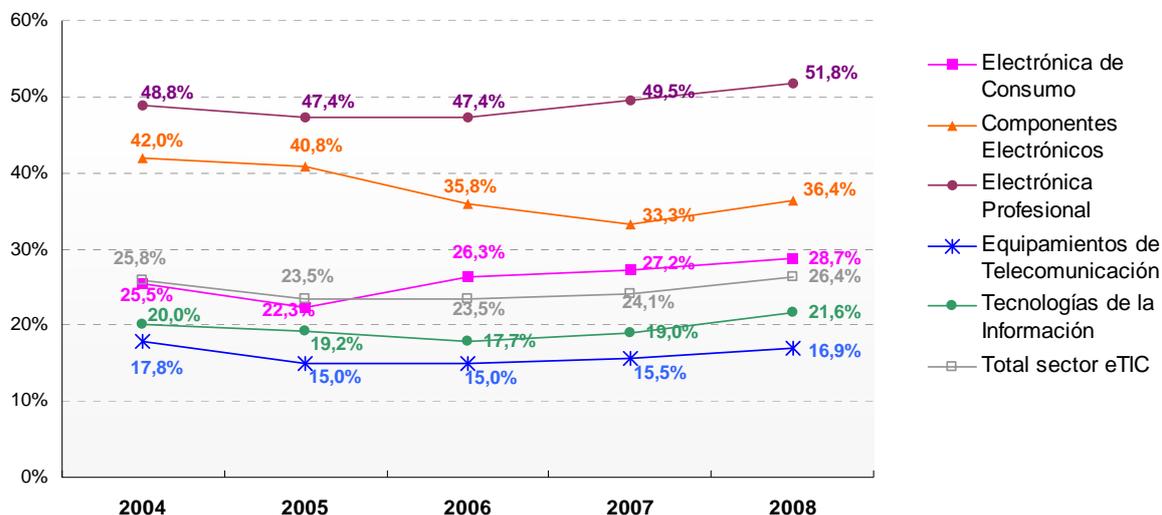
Cobertura de comercio exterior en % de España



Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

El análisis del ratio de cobertura comercial por sectores TIC, muestra una mayor tasa de cobertura de las exportaciones respecto de las importaciones en los tres subsectores que componen el sector de la electrónica. Sectores cuya tasa de cobertura osciló entre el 28,7% de la electrónica de consumo al 51,8% de la electrónica profesional, subsectores que han aumentado su tasa de cobertura en los últimos cinco años. Por su parte, el sector de componentes electrónicos, pese al repunte de 2008 y a ser el segundo subsector TIC con mayor tasa de cobertura del hipersector se reduce considerablemente respecto a 2004.

Ratios de cobertura comercial de las manufacturas TIC para sus diferentes áreas del Hipersector
(Exportaciones / Importaciones)



Fuente: elaboración propia en base a datos de AETIC

Por productos, los datos del INE y de la OCDE inciden tanto el desequilibrio de la balanza comercial del sector TIC como en su bajo nivel de cobertura respecto al conjunto de la industria.

Comercio exterior del Sector TIC por grupos de productos en 2006

Datos económicos en millones de euros

Grupos de productos	Exportaciones	Importaciones	Saldo comercial	Tasa de cobertura
1. Equipos de telecomunicaciones	1.027,4	5.020,9	-3.993,5	20,5
2. Equipos de ordenadores	945,5	5.979,1	-5.033,5	15,8
3. Componentes electrónicos	1.216,9	3.565,2	-2.348,3	34,1
4. Equipos de audio y video	2.723,3	4.391,8	-1.668,6	62,0
5. Otros productos TIC	892,0	1.868,3	-976,2	47,7
TOTAL SECTOR TIC	6.805,1	20.825,3	-14.020,1	32,7
TOTAL PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	170.438,6	262.687,2	-92.248,6	64,9

Tasa de cobertura: Cociente entre las exportaciones y las importaciones, en porcentaje

Fuente: Datos del INE y OCDE 2008

“España cada vez más dependiente exterior”. “El saldo negativo de la balanza de pagos del sector de la electrónica se incrementó en un 35 % entre 2004-2007”.

El sector de la electrónica es un sector de referencia dentro del sector TIC en materia de exportación, aunque su volumen de importaciones (un 71% superior al de las exportaciones) ha dado lugar al tradicional desequilibrio de la balanza de pagos, que en los últimos años lejos de reducirse este “gap comercial” se ha acrecentado.

Hay que destacar que el sector de la electrónica presenta un desequilibrio inferior al del total del hipersector eTIC, si bien estos datos refuerzan las tesis de la necesidad de un plan de choque, de una estrategia comercial y de una mayor interrelación comercial entre los agentes que componen el sector de la electrónica. En este sentido, la “demanda temprana” de las AAPP o planificación de las compras públicas de tecnología podría contribuir a minorar este “gap”.

La tasa de cobertura del comercio exterior de los sectores eTIC (32,7%) es un 50% inferior a la del total de la industria TIC (64,9%), sumado al aumento del tradicional saldo negativo de la balanza de pagos tecnológica (-38,9%) y al incremento del saldo negativo de más del 35% de la balanza comercial de las manufacturas TIC, evidencian la cada vez más acusada dependencia del exterior de hipersector eTIC en general (ratio de cobertura comercial: 26,7%) y del sector de la electrónica, aunque en menor medida (ratio medio de cobertura comercial: 39%).

5.1.4. La I+D+i en el sector

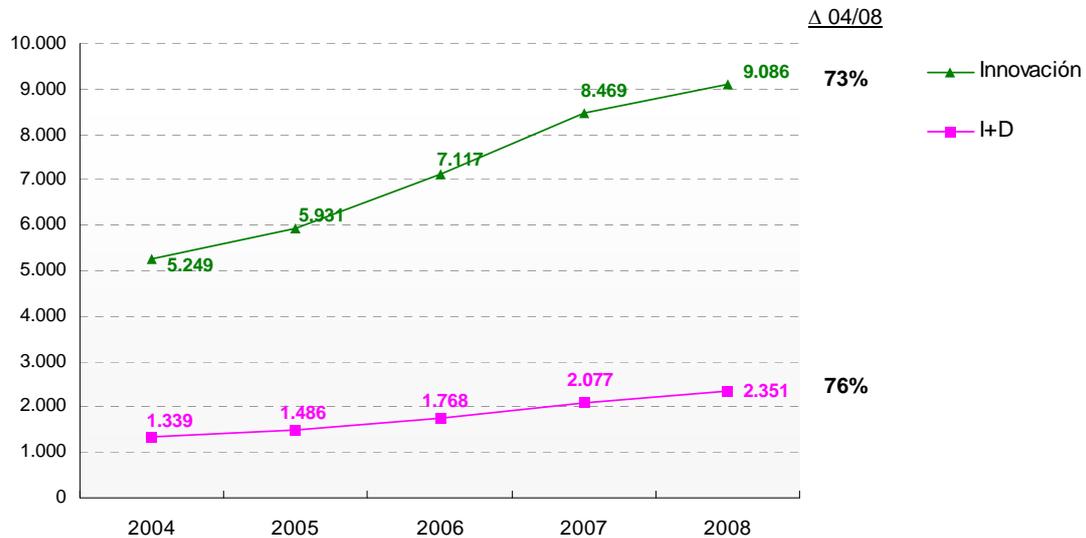
Para el desarrollo de este apartado, se han tenido en consideración cuatro dimensiones de análisis:

- Inversión en I+D+i
- Investigadores y personal de I+D
- Resultados de la I+D+i: patentes
- Participación del sector en programas de fomento de la I+D+i

Inversión en I+D+i

La inversión en innovación de las empresas del hipersector TIC creció en el periodo 2004-2008 un 73%, de igual forma la inversión en I+D+i aumentó en un 76% durante el mismo periodo. El hipersector eTIC representa un tercio de la inversión en I+D+i de España.

I+D+i¹¹ en el Hipersector eTIC Magnitudes y variación entre 2004 y 2008



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AETIC

El análisis del gasto interno en I+D, muestra el esfuerzo inversor, mantenido en el tiempo, de los servicios TIC y el incremento de las manufacturas TIC del 30% entre 2003 y 2006 con un crecimiento anual de 5%.

Por otra parte, la I+D deben ser relativizados con su peso dentro del sector TIC. En este sentido si estima toma como referencia el dato de facturación para servicios TIC y fabricación TIC de 2006 (79.545 millones de euros y 15.780 millones de euros respectivamente) con el gasto interno en I+D del mismo año, se observa que el ratio de inversión en I+D de fabricación TIC es del 1,86% frente al 1,02% de servicios TIC, lo que pone de relieve el mayor esfuerzo inversor del sector de la electrónica, si bien la inversión de los servicios TIC se ha incrementado en mayor medida en el periodo analizado con una tasas de crecimiento anual en torno al 9%.

¹¹ Conforme a la definición del INE, innovación incluye: I+D+i Interna, I+D+i Externa, Adquisición de maquinaria, diseño y otros preparativos, formación y comercialización.

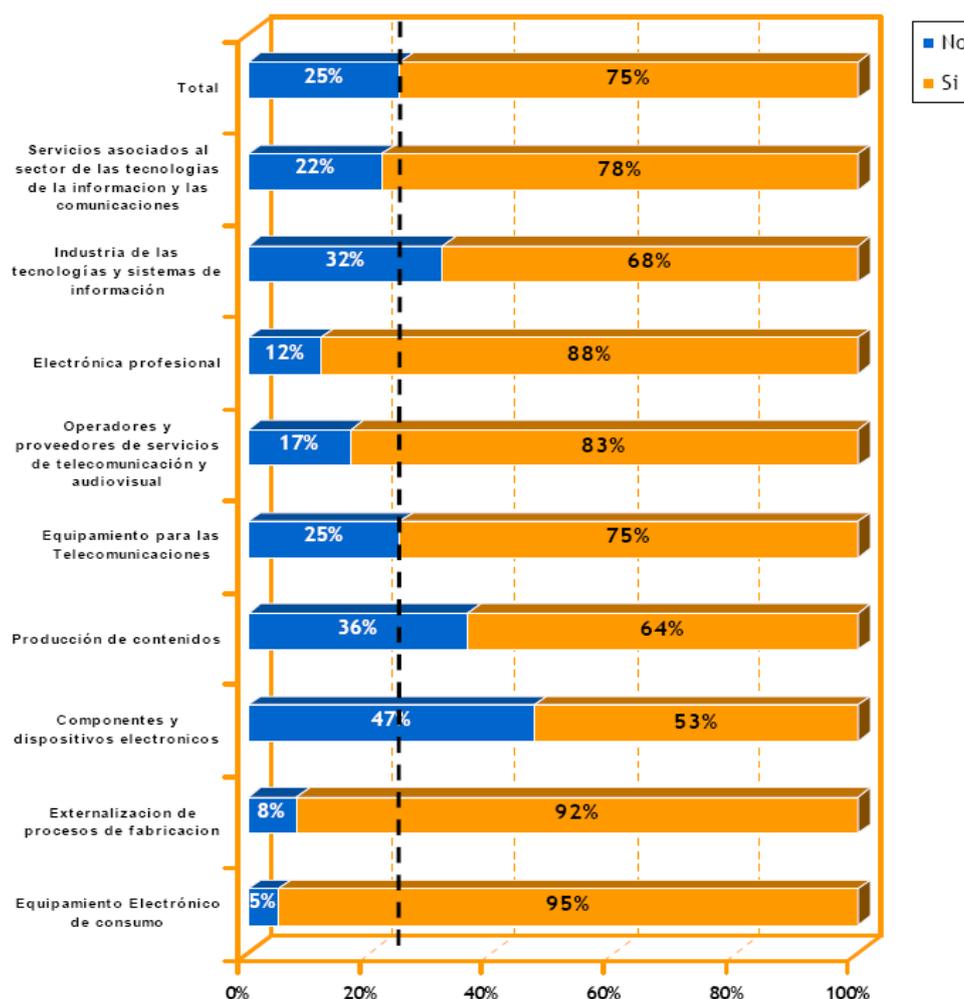
Inversión en I+D+i en el sector TIC por ramas de actividad del sector TIC y periodo

Evolución del Gasto interno en I+D (en millones de euros)	2003	2004	2005	2006
Fabricación TIC	226	254	268	295
Servicios TIC	403	440	511	816
Total sector TIC	630	694	779	1.111
Total sector empresarial	4.443	4.865	5.485	6.558

Evolución del Gasto interno en I+D (% sobre el total del sector empresarial)	2003	2004	2005	2006
Fabricación TIC	5,1%	5,2%	4,9%	4,5%
Servicios TIC	9,1%	9,0%	9,3%	12,4%
Total sector TIC	14,2%	14,3%	14,2%	16,9%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE. Junio 2008

Realización de actividades de I+D+i según la actividad principal de la empresa



Fuente: "Estudio sobre la I+D+i en el sector de las TICs en España". AETIC y el Observatorio Industrial de Electrónica, Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (MICYT). 2007

“Un sector comprometido con la inversión en I+D+i”. “El gasto interno en I+D+i del sector de la electrónica creció un 30% en periodo 2003-2006”.

La apuesta del sector por la I+D como ventaja competitiva queda patente en el aumento anual del gasto en I+D mantenido en el tiempo, tendencia propia de sectores en los que se encuentran arraigados los valores de la innovación. Valores que es vital potenciar y preservar, más aun, cuando se traducen en resultados de mercado.

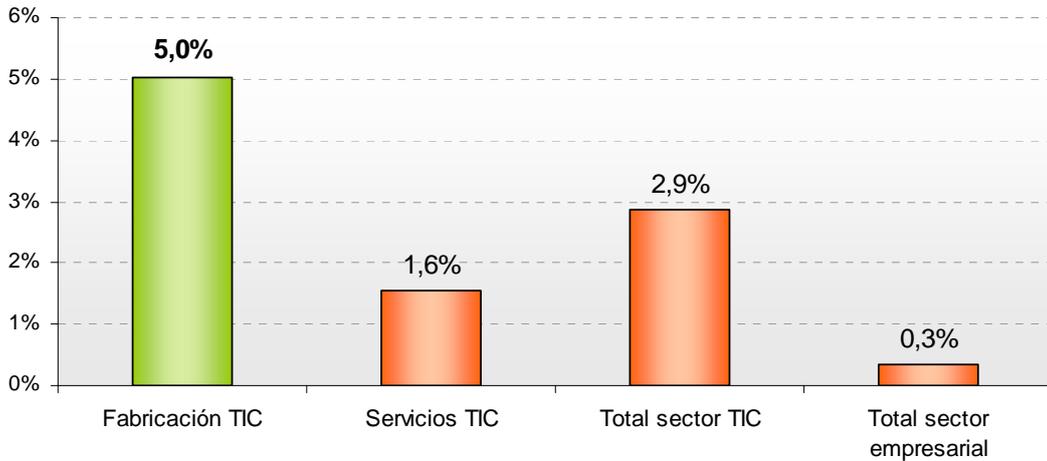
Por otra parte, la propia estructura empresarial formada en su mayoría por pymes requiere de programas y actuaciones ágiles que incentiven y premien el esfuerzo innovador y que tengan en cuenta las características de sectores de la fabricación TIC con una menor propensión a la I+D para fortalecer y potenciar el valor de la innovación en estos sectores.

El ratio del gasto interno de I+D pone de manifiesto el mayor esfuerzo en investigación que realizan las empresas del sector de la electrónica (1,86% con respecto a los servicios TIC (1,02%) y a otros sectores de actividad, ya que el volumen de inversión en I+D del sector TIC supone un tercio del total de los sectores de la economía española. Asimismo, la mayoría de los subsectores del sector de la electrónica muestran una mayor tendencia a la realización de actividades de I+D+i que el resto de sectores TIC.

Investigadores y personal de I+D+i en el sector de la electrónica

Proporcionalmente el número de investigadores del sector de fabricación TIC y de personal en I+D triplica al del servicios TIC y es muy superior al del total del sector empresarial. Esto es un claro indicador de la apuesta del sector por la I+D+i como fuente de ventajas competitivas.

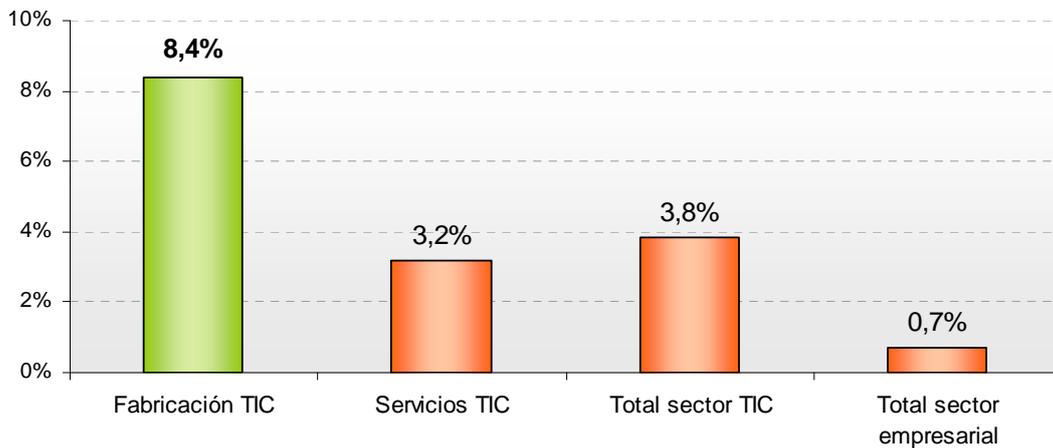
% de Investigadores en el personal ocupado



Sectores	Ocupados	Investigadores	% de investigadores en el personal ocupado
Fabricación TIC	49.030	2.469	5,0%
Servicios TIC	346.587	5.381	1,6%
Total sector TIC	395.617	11.310	2,9%
Total sector empresarial	11.979.350	39.935	0,3%

Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

Porcentaje de Personal en I+D+i del sector sobre el total personal ocupado



Sectores	Ocupados	Personal de I+D	% de Personal en I+D en el personal ocupado
Fabricación TIC	49.030	4.117	8,4%
Servicios TIC	346.587	11.065	3,2%
Total sector TIC	395.617	15.183	3,8%
Total sector empresarial	11.979.350	82.869	0,7%

Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

“El sector de la electrónica concentra proporcionalmente un mayor número de investigadores y personal de I+D+i que el sector TIC y que el total de sectores empresariales”.

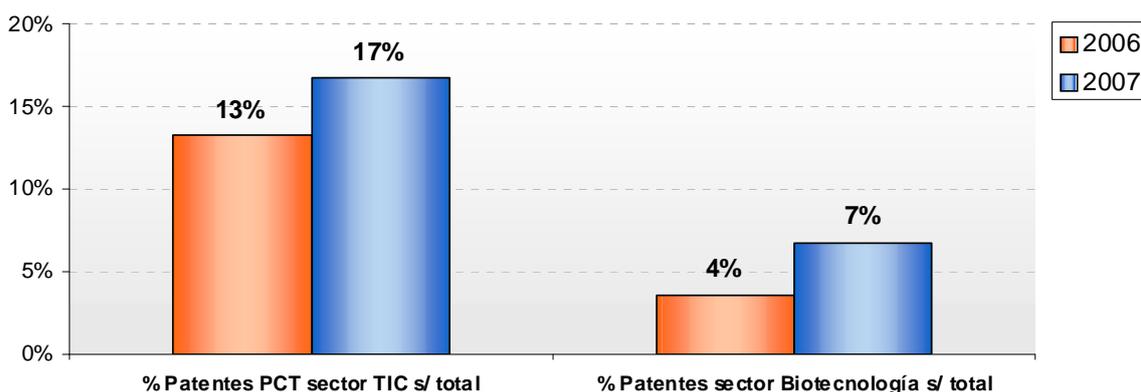
Las necesidades que la industria electrónica requiere para competir en el mercado y la apuesta de estas empresas por la innovación implican un compromiso a largo plazo con la I+D+i de las empresas del sector.

La industria electrónica respecto al total de ocupados del sector cuenta con un 5% de investigadores y con un 8,4% de personal dedicado a la I+D+i.

Resultados de la I+D+i: patentes

Las patentes internacionales (correspondientes al Tratado de cooperación en patentes, PCT) del sector TIC alcanzaron en 2007 el 17% del total de patentes solicitadas por España, situándose por delante de sectores de alto potencial como el de la biotecnología, que se situó en el 7%. Entre 2006 y 2007 se produjo un incremento de aproximadamente el 25%.

Porcentaje de patentes PCT en TIC y Biotecnología sobre el total



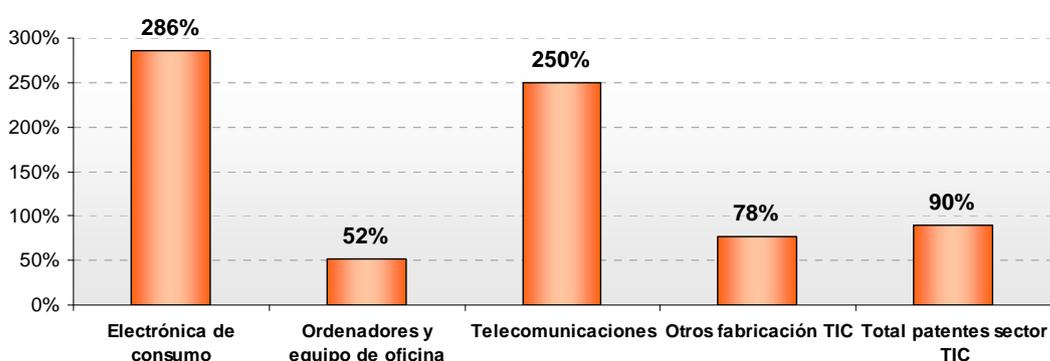
Solicitudes de patentes PCT	2006	2007	Variación 2006-2007
Patentes Triádicas (total)	201	197	-1,8%
Patentes PCT (total)	1.150	1.141	-0,9%
% PCT con co-inventores extranjeros	22%	18%	-18,7%
Patentes PCT sector TIC	153	190	24,8%
% Patentes PCT sector TIC s/ total	13%	17%	25,8%
Patentes PCT sector Biotecnología	40	77	89,9%
% Patentes sector Biotecnología s/ total	4%	7%	91,6%

Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

El análisis pormenorizado de las patentes del sector TIC en la esfera nacional, muestran un crecimiento generalizado del número de patentes en 2008 con incrementos superiores al 50%, destacando el caso de la electrónica de consumo con un 286%. Asimismo los subsectores directamente relacionados con las manufacturas TIC representaron el 82% de las patentes solicitadas por el sector, según los datos de la ODCE para el tercer trimestre de 2008. Si bien, los datos son positivos, hay que tener en consideración, como ya se apuntó en el apartado internacional, que la tasa de materialización de las solicitudes españolas en patentes es baja, así como que no todas estas patentes llevan aparejado un esfuerzo inversor.

Solicitudes de patentes nacionales (registradas en España) de los sectores TIC en 2008
(Datos del 3er trimestre de 2008)

Aumento % en el número de patentes TIC nacionales entre 2007 y 2008



Solicitudes de patentes nacionales	2007	2008	% en 2008	Variación 2006-2007
Electrónica de consumo	7	27	17%	285,7%
Ordenadores y equipo de oficina	21	32	20%	52,4%
Telecomunicaciones	8	28	18%	250,0%
Otros fabricación TIC	40	71	45%	77,5%
Total patentes sector TIC	76	158	100%	89,9%

Fuente: elaboración propia en base de datos del INE y OCDE 2008

**“Un sector activo en la generación de patentes dentro del contexto nacional”.
“Más del 82% las patentes del hipersector eTIC corresponden al sector de la electrónica”.**

La materialización de los resultados de la investigación en bienes y servicios susceptibles de ser comercializados en el mercado constituye la culminación del todo proceso innovador.

La generación de patentes, es uno de los principales indicadores de resultados o “output” de la I+D+i, en el que el sector de la electrónica aglutina la mayor parte de las patentes de sector TIC y se muestra como uno de los sectores más activos del sistema de I+D+i español en la generación de patentes, de ahí la importancia de seguir apoyando la investigación de excelencia y el esfuerzo de I+D+i que vienen realizando las empresas del sector de la electrónica, muy por encima del resto de sectores de la economía española, aunque todavía a una gran distancia de los principales países de la ODCE. Es fundamental primar a las empresas y grupos de investigación que han demostrado su compromiso con la innovación generando valor añadido para la sociedad.

Los datos deben sopesarse en clave nacional, ya que el volumen de patentes español en el contexto internacional se encuentra lejos de las media de los países de su entorno y a gran distancia de los países de vanguardia. Dentro del contexto español, el sector de la electrónica es un sector dinámico en la solicitud de patentes con respecto al hipersector eTIC en general y con respecto al resto de sectores que componen el tejido empresarial español.

Participación del sector en programas de fomento de la I+D+i

El sector de la electrónica, tal y como se aprecia en la siguiente tabla, es un sector comprometido con la generación de valor añadido a través de la I+D+i. Representa un tercio de los proyectos presentados a los programas PROFIT y AVANZA del Plan Nacional y un tercio de fondos recibidos por el sector.

Participación de los Sectores eTIC en los programas PROFIT y AVANZA

PROFIT Y PLAN AVANZA	Proyectos Aprobados	2007 Miles de €		2008-2009 Miles de €	
		Subvenciones	Préstamo	Subvenciones	Préstamo
Programa Nacional de Tecnología Electrónica y de Comunicaciones	236	26.249,42	47.076,85	6.366,56	18.586,55
Subprograma Nacional de Electrónica	101	10.201,66	21.238,65	2.638,04	11.964,02
Subprograma Nacional de Tecnologías de Comunicaciones	89	10.254,24	14.750,62	2.722,54	5.321,08
Acción Estratégica en televisión y radio digital	46	5.793,52	11.087,58	1.005,98	1.301,45
Programa Nacional de Tecnologías Informáticas	106	11.044,05	24.360,29	3.717,10	11.346,56
Programa Nacional de Tecnologías de Servicios de la Sociedad de la Información	235	23.128,28	37.950,63	6.420,63	16.098,54
Prioridades temáticas multidisciplinares	115	11.207,18	22.112,98	1.790,97	7.500,45
Subprograma Nacional de e-contenidos	26	2.889,40	6.596,27	1.567,31	3.093,53
Acción Estratégica sobre software de código abierto	24	2.439,99	3.832,21	1.220,40	2.111,14
Acción Estratégica de e-inclusión y e-asistencia	70	6.591,71	5.409,17	1.841,96	3.393,42
Acción Estratégica horizontal sobre seguridad y confianza en los sistemas de información, las comunicaciones y los servicios de la S.I.	40	4.503,80	7.675,44	1.419,10	2.750,16
Política Industrial TIC dentro del Plan Avanza	44	9.331,27	11.351,07	6.560,22	8.254,90
Planificación anticipada de la Demanda TIC en las AAPP	6	430,25	0,00	0,00	0,00
Mejora de la Calidad del Software	18	600,46	1.130,37	992,75	1.515,18
Fomento de las Plataformas Tecnológicas Españolas	20	8.300,56	10.220,70	5.567,47	6.739,72
TOTAL PROFIT Y PLAN AVANZA	661	74.256,82	128.414,88	24.483,61	57.036,71

Fuente: MITyC

En las siguientes tablas se plasman los resultados de la participación del sector eTIC en las iniciativas del CDTI, el VII Programa Marco de la Unión Europea, así como en las Plataformas Tecnológicas Españolas. Dentro de las iniciativas del CDTI destacan los proyectos clúster MEDEA+ (orientados a tecnologías y procesos de diseño de microelectrónica), PIDEA+ (que tenía como objetivo desarrollar tecnologías y procesos de diseño y fabricación de circuitos electrónicos y sus componentes de interconexión y encapsulado), EURIPIDES (sucesor de PIDEA+ orientado a sistemas inteligentes on-chip), entre otras iniciativas en las que está presente el sector español de la electrónica.

Participación del Sector eTIC en los Programas de CDTI

Tipología de Proyecto	Nº Proyectos	Aportación CDTI Miles de €	Presupuesto Total Miles de €
Neotec (NE)	17	5.518,77	9.550,13
Proyectos Desarrollo Tecnológico (PDT)	153	98.906,49	172.319,23
Proyectos Investigación Industrial Concertada (PIIC)	14	6.632,93	12.306,68
Proyectos Innovación Industria (PIT)	34	19.136,65	49.263,23
TOTAL	218	130.194,850	243.439,280

Proyectos EUREKA TIC	Resultado
Número total de proyectos	8
Presupuesto total (M€)	23,1
Aportación española al presupuesto total (M€)	11
Número de organizaciones españolas involucradas	20
Número de proyectos coordinados por organizaciones españolas	5 (62%)

IBEROEKA	Resultado
Número total de proyectos	19
Presupuesto total (M€)	22,32
Aportación española al presupuesto total (M€)	16,84
Número de organizaciones españolas involucradas	45
Número de proyectos coordinados por organizaciones españolas	19 (100%)

CLUSTER	Nº Proyectos Aprobados	Presupuesto financiable 2007-2008 Miles de €	Subvención 2007-2008 Miles de €
CELTIC	18	12.799,94	4.214,04
ITEA	20	16.412,79	6.268,29
ITEA2	12	13.774,95	5.318,86
MEDEA+	8	4.514,83	1.866,39
PIDEA+	2	612,69	244,90
EURIPIDES	1	350,68	122,74
TOTAL	61	48.465,88	18.035,220

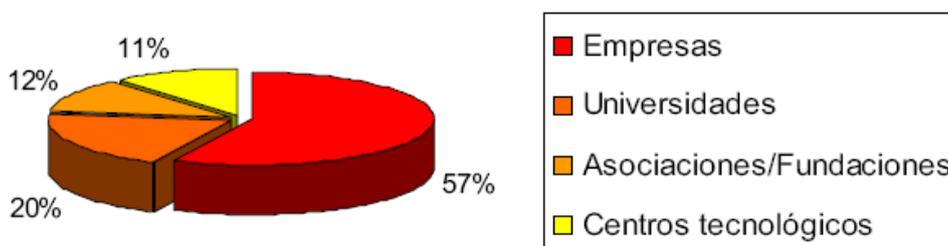
Fuente: CDTI

Participación del Sector eTIC en el VII Programa Marco

IST-VII Programa Marco		2007
Presupuesto total adjudicado 2007 (M€)		1.192,00
Presupuesto adjudicado a proyectos (OP, NoE STREP) (M€)		1.148,40
Presupuesto adjudicado a acciones de coordinación y apoyo (M€)		43,6
Subvención media por actividad - Proyecto Integrado (IP) (M€)		8,7
Subvención media por actividad - Red de Excencia (NoE) (M€)		4,7
Subvención media por actividad - STREP (M€)		2,8
ESPAÑA		
Retorno español (M€)		74,7
Retorno español (%)		6,7
Líderes españoles		31 / 9,7%
Subvención media por participante español (M€)		0,33
Subvención media por líder español (M€)		0,63

Fuente: CDTI

Por otra parte, hay que destacar el papel de las plataformas tecnológicas españolas secretariadas por AETIC y cofinanciadas por Ministerio de Industria Comercio y Turismo a través del Plan Nacional de I+D+i, plataformas que han presentado en sus respectivas asambleas generales un dossier de proyectos por plataforma con cerca de 50 nuevas iniciativas, por un valor de más de 170 millones de euros.



En los últimos tres años estas plataformas han promovido más de 60 millones de euros en proyectos en cooperación.



“Un sector dinámico en la participación en programas y proyectos de fomento de la I+D+i tanto a nivel nacional como internacional”

Las empresas del sector son conscientes de la importancia de aprovechar las oportunidades que el sistema de innovación español y europeo. Sistemas que deben trabajar conjuntamente con el tejido empresarial del sector TIC y de la electrónica en el perfeccionamiento de los programas y mecanismos de fomento de la I+D acordes con las necesidades y características del sector.

Los datos de participación del sector de la electrónica y del sector TIC en el Plan Nacional, Plan Avanza, en las iniciativas gestionadas del Centro de desarrollo Tecnológico Industrial –CDTI - (EUREKA, IBEROEKA, NEOTEC, CLUSTER, Proyectos de Desarrollo Tecnológico -PDT-, Proyectos de Investigación Industrial Concertada - PIIC-, Proyecto de Innovación Industrial -PIT-), el VII Programa Marco de la Unión Europea y la presencia de las principales empresas del sector en la plataformas tecnológicas españolas, secretariadas por AETIC, dan buena muestra del compromiso y la implicación del sector con la I+D+i.

5.1.5. Indicadores de producción industrial

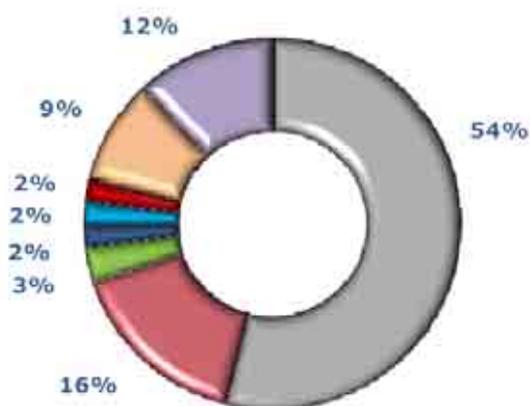
Los índices e indicadores de producción industrial son un buen termómetro de la situación por la que atraviesa el sector. En este sentido, la evolución muestra con respecto a 2004 un crecimiento del nivel de producción en el periodo analizado en todos los subsectores a excepción del subsector de componentes electrónicos. Si se tiene la variación con entre 2008 y 2007 se aprecia un descenso generalizado (entre el 6% y el 16% de la electrónica de consumo) de los subsectores de la electrónica, a excepción de un leve crecimiento del sector de electrónica profesional.

Evolución de la producción en fabricación TIC, por áreas del Hipersector relacionadas con la manufactura TIC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de AETIC

Producción del Hipersector eTIC 2008.
Reparto porcentual del mercado y variación entre 2007 y 2008



	Producción Mill. €	Inc. 08/07
Servicios de Telecomunicación	44.690	1%
Tecnologías de la Información	13.206	11%
Industrias de Telecomunicación	2.061	-6%
Componentes Electrónicos	1.695	-6%
Electrónica de Consumo	1.686	-16%
Electrónica Profesional	1.555	1%
Contenidos digitales	7.583	4%
Otros	9.944	9%
TOTAL PRODUCCIÓN 2008	82.420	3%

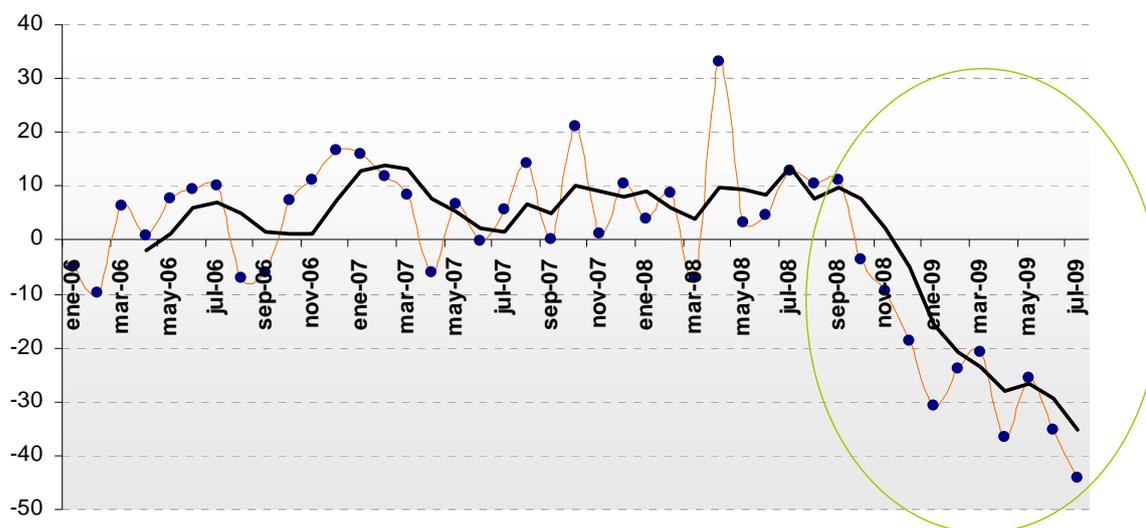
Fuente: AETIC

En el último año, la producción del hipersector eTIC creció un 3% con relación a 2007, mientras que la fabricación TIC retrocedió una media del 6,75%, los servicios TIC crecieron una 6,25%.

La producción de los sectores de la electrónica en sentido estricto representa el 5,9% (4.936 millones de euros) y el 8,5% (6.997 millones de euros) si se incluyen las industrias de telecomunicación.

Por su parte, el índice de producción industrial (IPI) entre enero 2006 y julio de 2009, según la clasificación de CNAE 2009, registra una tendencia alcista del sector de la fabricación de productos electrónicos y ópticos (CNAE 26) hasta mediados de 2008, produciéndose con posterioridad un leve repunte en el mes de julio previo al desplome del primer cuatrimestre de 2009, cayendo al -41,3% en el mes de julio.

Evolución mes a mes de la variación anual del Índice de Producción Industrial para el sector de la electrónica en España, entre 2006 y la actualidad



Fuente: elaboración propia en base a datos del INE. Media en lo que va de año del Índice de Producción Industrial

“Los índices e indicadores de producción muestran un descenso en la actividad en el último año y en especial en el primer cuatrimestre de 2009”

El descenso de la actividad industrial del sector de la electrónica pone de relieve la importancia de la existencia los Observatorios Industriales, que analicen en detalle la evolución del sector y que puedan anticipar la marcha del sector para poder articular medidas con mayor agilidad.

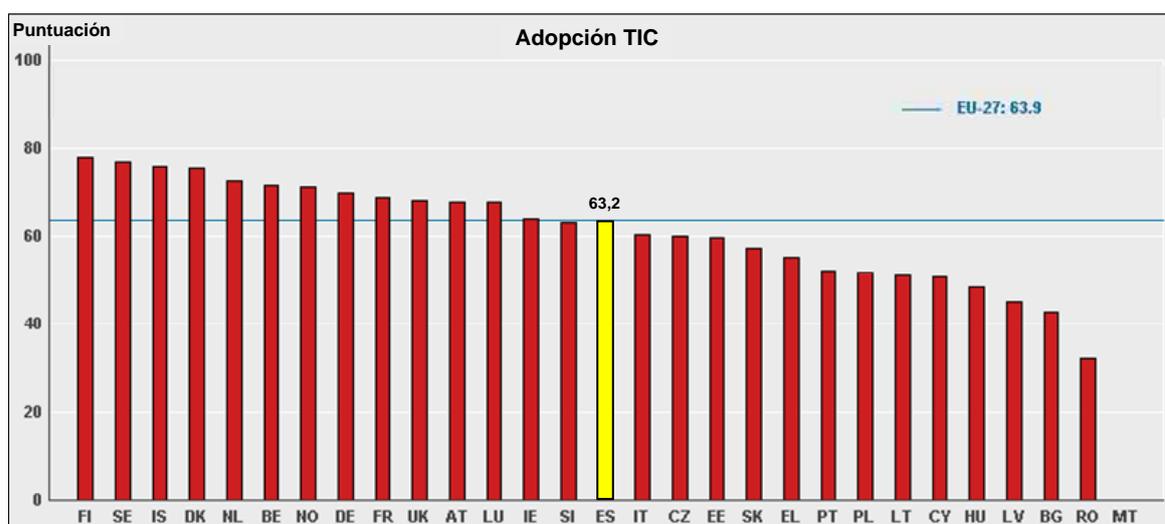
Los datos de INE y AETIC son coincidentes en la tendencia a la baja de la producción industrial. Los datos del INE corroboran la tendencia anticipada en los datos de AETIC, que ya reflejaban un descenso en la producción entre 2007 y 2008. Por sectores, la caída de la actividad productiva ha sido mayor en la electrónica de consumo (-16%) y en menor medida en componentes electrónicos (-6%), mientras que la electrónica profesional se subió ligeramente.

5.1.6. La Sociedad de la Información y el sector de la electrónica

Uno de los aspectos clave para el éxito de los sistemas de innovación avanzados es el uso de las TIC que hacen los sectores productivos, lo cual refuerza el papel del sector TIC como uno de los pilares fundamentales de la innovación tecnológica y la competitividad global de la toda economía. A este respecto cabría destacar que en los países de vanguardia la Inversión en I+D en el sector TIC representa casi un tercio del gasto total en I+D (31,5%), mientras que en España ese porcentaje es el 14%, menos de la mitad.

Si atendemos a los indicadores de uso de las TIC en las empresas, los países nórdicos, teniendo en cuenta el nivel de adopción TIC agregado (esto es sumando todos los conceptos que componen el índice de adopción TIC) ocupan los primeros puestos del ranking. No obstante, no existe una gran diferencia entre los países de este grupo que lideran el ranking. España, que ocupa el puesto 15 en este ranking, tiene un Índice agregado de **Adopción TIC** de 63,2, comparado con el 78 de Finlandia, por lo que la **distancia relativa entre ambos países en el ranking de adopción es del 19%**.

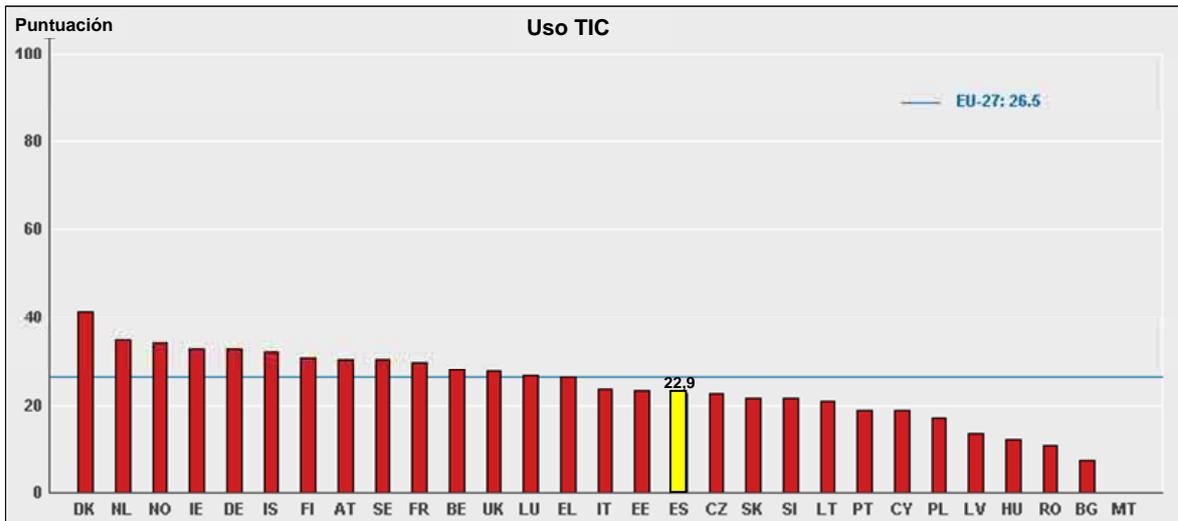
Ranking de los países europeos en función de su nivel agregado de adopción de las TIC



Fuente: Elaboración en base a datos de Eurostat (Encuesta a empresas Eurostat 2006)

Por otra parte, si analizamos el Ranking de Países Europeos en cuanto a su Nivel de Uso agregado de las TIC Dinamarca lidera claramente este ranking con 41,4 puntos, le siguen a una distancia relativa relevante países como Holanda, Noruega o Irlanda. España, que ocupa la posición 17 del ranking, tiene un Índice agregado de **Uso TIC** de 22,9 puntos, comparado con la puntuación de 41,4 de Dinamarca, por lo que la **distancia relativa entre ambos países en el ranking de uso TIC es del 80,79%**. Éste también es el porcentaje en que tendría que incrementarse el nivel de uso de las TIC en las empresas en España para alcanzar los niveles de uso de Dinamarca.

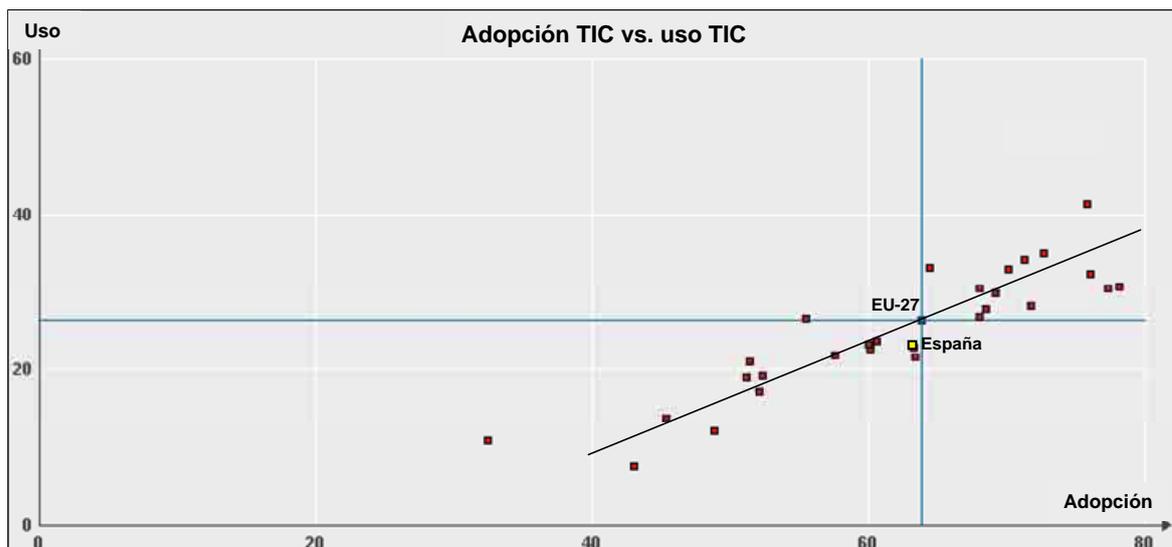
Ranking de los países europeos en función de su nivel agregado de uso de las TIC



Fuente: Elaboración en base a datos de Eurostat (Encuesta a empresas Eurostat 2006)

Los países nórdicos tienen un nivel muy alto de uso de las TIC en las empresas y en adopción TIC frente a otras economías europeas como la de España, que en adopción TIC está casi en la media Europea (EU-27), pero que en Uso de las TIC está por debajo de la media europea. **España tiene un menor nivel agregado de uso de las TIC en las empresas, en función de su nivel de adopción**, sin embargo los países del norte de Europa, al contrario que España, poseen un nivel de uso TIC muy por encima del nivel de adopción que presentan sus empresas, lo cual indicaría que el nivel de uso es más relevante como factor que potencia la innovación que el nivel de adopción de las TIC en el ámbito empresarial.

Análisis del uso y de la adopción de las TIC en las empresas europeas según países



Fuente: Elaboración en base a datos de Eurostat (Encuesta a empresas Eurostat 2006)

En España la adopción de las TIC en las empresas está casi en la media Europea (EU-27), pero el uso de las TIC está por debajo de la media europea. **España tiene un menor nivel agregado de uso de las TIC en las empresas, en función de su nivel de adopción**, hay que considerar que el nivel de uso es más relevante como factor que potencia la innovación que el nivel de adopción de las TIC en el ámbito empresarial.

Resumen de indicadores de adopción y uso TIC

<i>Indicadores que componen el nivel agregado de "Adopción TIC"</i>	<i>Cód.</i>
Porcentaje de empresas que usan Internet	a ₁
Porcentaje de empresas que tienen página web	a ₂
Porcentaje de empresas que usan al menos 2 instalaciones de seguridad	a ₃
Porcentaje del número total de personas empleadas que utilizan ordenador en sus trabajos de forma habitual	a ₄
Porcentaje de empresas que tienen conexión de banda ancha a Internet	a ₅
Porcentaje de empresas con LAN y que usan Intranet y Extranet	a ₆

<i>Indicadores que componen el nivel agregado de "Uso TIC"</i>	<i>Cód.</i>
Porcentaje de empresas que han comprado productos / servicios vía Internet, intercambio electrónico de datos o cualquier otra red por ordenador donde estos suponen >1% del total de las compras	b ₁
Porcentaje de empresas que han recibido pedidos a través de Internet, EDI u otro sistema por redes informáticas donde estos suponen >1% del total de la facturación total	b ₂
Porcentaje de empresas cuyos sistemas TIC para la gestión pedidos o compras están vinculados automáticamente con otros sistemas TIC internos	b ₃
Porcentaje de empresas cuyos sistemas TIC están vinculados de forma automática a sistemas TIC de proveedores o clientes externos a su grupo de empresas	b ₄
Porcentaje de empresas con acceso a Internet usando Internet para servicios bancarios o financieros	b ₅
Porcentaje de empresas que han vendido productos a otras empresas a través de su presencia en mercados en Internet especializados	b ₆

En la tabla anterior se resumen los conceptos incluidos en los indicadores agregados de adopción y uso de las TIC.

Como ya se ha apuntado, el uso de las TIC y de la tecnología es clave para aumentar la productividad de las empresas y la demanda de bienes de consumo.

“El fomento del uso de las TIC como fuente de competitividad empresarial y elemento movilizador de la demanda de productos electrónicos”

La conclusión más inmediata es que el uso de las TIC es un factor mucho más importante que su adopción para tener un sistema TIC líder a nivel mundial, como es el caso los países nórdicos. España debería incrementar su nivel de uso de las TIC mediante acciones y herramientas que fomentaran la utilización de los sistemas TIC entre las empresas.

Se deberían articular medidas por parte de la Administración Pública de España y las empresas más encaminadas al potenciar el uso que la adopción de las TIC en empresas y ciudadanos. Para ello, no sólo es necesaria la inversión y las ayudas en infraestructuras, sistemas y servicios tecnológicos (como por ejemplo, los servicios de e-Government) sino que además es necesario un esfuerzo para la orientación de los usuarios (empresas y personas) y la sensibilización sobre las ventajas inherentes a las TIC y su utilización en diferentes entornos: empresas, hogares y aulas. Todo ello se tendría que apoyar con la formación continua en el uso de las TIC en todos los niveles de la población: empleados de empresas, estudiantes y ciudadanos, para eliminar las principales barreras de uso de las TIC en España que afectan a cada colectivo. Estas medidas serían de gran efectividad tanto en términos de competitividad empresarial, como en el grado de formación de la sociedad, así como para la demanda de productos electrónicos y servicios eTIC.

La innovación en TIC ha de ser entendida no solo como la adquisición o adopción de las nuevas tecnologías sino también como su uso en las actividades de la cadena de valor de la empresa y en las relaciones con los demás agentes, como proveedores, clientes, gobierno, instituciones financieras, etc. Sólo de esta forma se valorizarán las innovaciones en TIC que realizan las empresas y se mejorará la competitividad del sistema TIC en su conjunto, como nos demuestra el ejemplo de la experiencia de los países del norte de Europa.

5.1.7. Formación y empleo cualificado

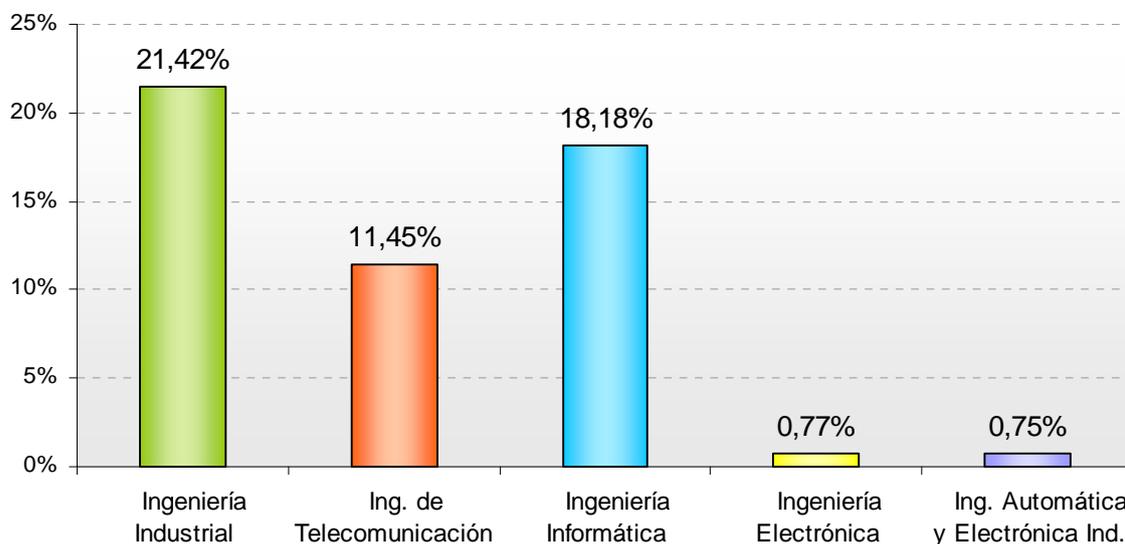
Para el estudio de los aspectos relacionados con la formación y cualificación del sector de la electrónica se han empleado las siguientes dimensiones de análisis:

- Cualificación
- Formación continua
- Costes laborales y estabilidad
- Capital riesgo y emprendizaje

Cualificación

El análisis de la evaluación de las carreras superiores y técnicas relacionadas con el sector de la electrónica, confirma la tradicional demanda del sector en cuanto a las dificultades para encontrar profesionales y el poco atractivo que para los estudiantes universitarios españoles tiene esta rama industrial. Menos del 1% de los estudiantes se decantan estas titulaciones.

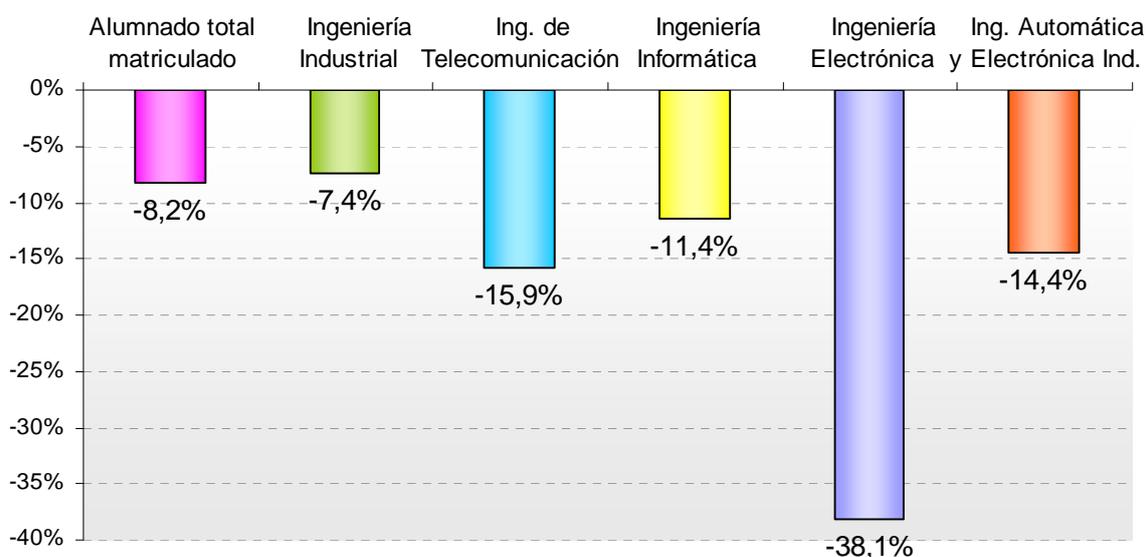
Porcentaje de alumnos matriculados en carreras de primer y segundo ciclo en las áreas relacionados con la industria electrónica sobre el total de alumnos matriculados en universidades en el curso 2006/2007



Fuente: elaboración propia en base a datos de INE

Por otra parte, los datos de evolución advierten una caída más acusada de la matriculación en ingeniería electrónica, con un descenso del 38%, y de la ingeniería automática y electrónica industrial que perdió un 15% de alumnos (entre 2003-2004 y 2006-2007), en contraposición al aumento relativo del resto de ingenierías, aumento relativo, ya que como se verá más adelante las titulaciones de ciencias y e ingenierías, en concreto las titulaciones relacionadas con el sector eTIC tienen cada vez menos aceptación entre los estudiantes, tal y como demuestra en informe ADAPTA.

Porcentaje de caída en el número de alumnos matriculados en las áreas de electrónica entre los cursos 2003/2004 y 2006/2007



Fuente: elaboración propia en base a datos de INE

Por su parte, los datos del “Proyecto ADAPTA”¹², estudio promovido por FTI en colaboración con AETIC, constatan el descenso del número de graduados en titulaciones relacionadas con el sector de la electrónica tanto de grado superior como medio.

Número de graduados en titulaciones eTIC de 1998-1999 a 2006-2007

GRADUADOS EN TITULACIONES ETIC (UNIVERSIDAD Y FP). CURSOS 1998-99 / 2006-2007											
UNIV. GRADO SUPERIOR ETIC	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	Total	(%)
Ingeniería de Telecomunicación	1.614	2.220	1.524	1.816	2.015	2.067	2.132	2.151	2.252	17.791	5,9
Ingeniería Informática	2.668	2.640	2.789	2.537	2.796	2.807	3.055	3.584	3.836	26.712	8,9
Ingeniería Electrónica	223	347	399	419	414	361	265	241	217	2.886	1,0
Ing. Automática y Electrónica Ind	149	172	185	276	303	259	262	259	232	2.097	0,7
Co. Físicas	1.791	1.594	1.502	1.382	1.192	1.168	929	884	740	11.182	3,7
Co. Matemáticas	1.666	1.681	1.612	1.393	1.180	1.158	1.035	842	681	11.248	3,7
UNIV. GRADO SUPERIOR ETIC	8.111	8.654	8.011	7.823	7.900	7.820	7.678	7.961	7.958	71.916	23,9
UNIV. GRADO MEDIO											
I.T. Industrial. Electrónica	3.036	2.982	3.013	2.936	2.953	2.946	2.683	2.549	2.591	25.689	8,5
I.T. de Telecomunicaciones	1.446	1.589	1.544	1.913	1.784	1.746	1.877	2.091	2.062	16.052	5,3
I.T. Informática	3.746	3.769	4.710	4.504	4.712	5.145	5.394	5.621	5.337	42.938	14,3
UNIV. GRADO MEDIO ETIC	8.228	8.340	9.267	9.353	9.449	9.837	9.954	10.261	9.990	84.679	28,1
FORMACIÓN PROFESIONAL											
								(1)	(1)		
FP Grado Medio (ETIC)	1.837	2.178	2.743	5.051	5.328	3.988	4.654	4.353	4.353	34.485	11,4
FP Grado Superior (ETIC)	5.271	6.853	9.279	13.367	16.168	16.768	14.419	14.000	14.000	110.125	36,6
FORM. PROFESIONAL ETIC	7.108	9.031	12.022	18.418	21.496	20.756	19.073	18.353	18.353	144.610	48,0
TOTAL	23.447	26.025	29.300	35.594	38.845	38.413	36.705	36.575	36.301	301.205	100,0

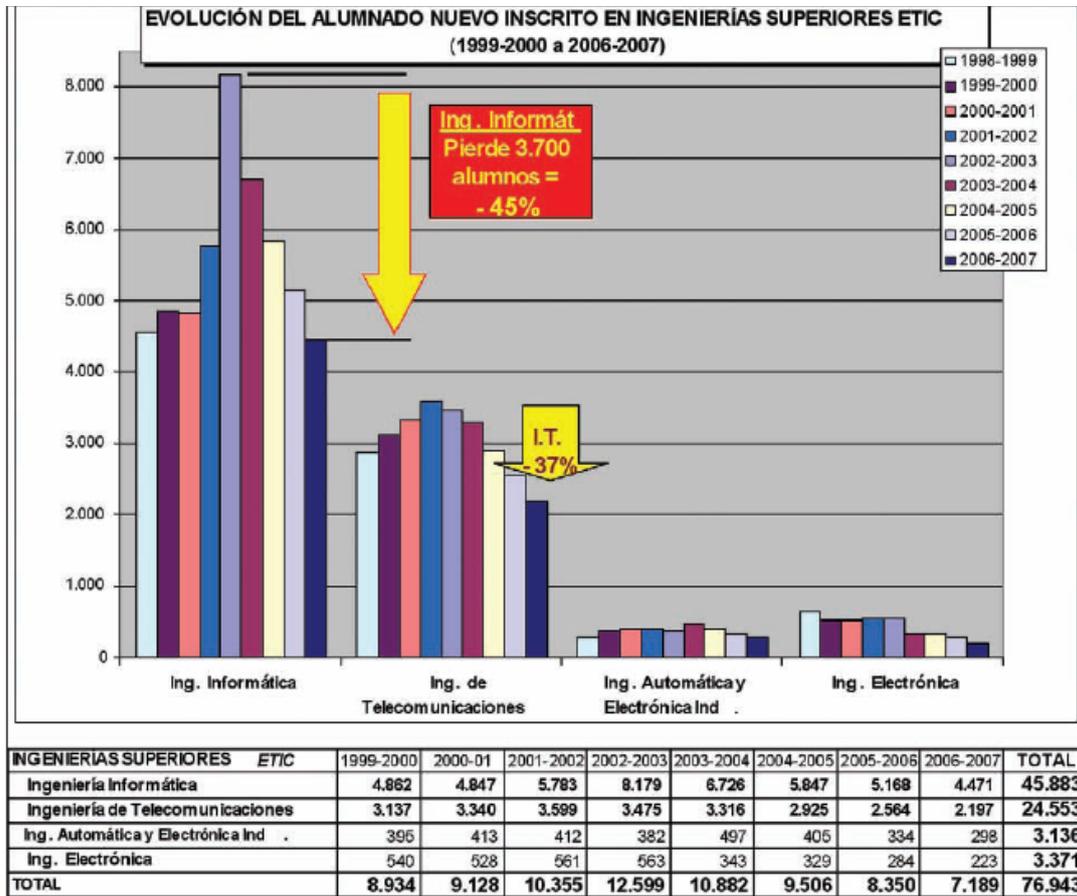
(1) Cifras estimadas para FP en los cursos 2005 a 2007.

Fuente: Elaboración AETIC/FTI, en base a datos INE: Estadísticas Universidad y Estadísticas FP.

La dificultad y el esfuerzo que para los estudiantes suponen estas titulaciones se puede apreciar cotejando los siguientes datos de matriculación de nuevos alumnos en el mismo periodo de referencia, en el que las carreras del sector eTIC pierden peso entre las elegidas por los estudiantes de las universidades españolas (tanto de grado medio como superior), y las cifras de la tabla anterior relativas al número de estudiantes que obtienen la titulación en las carreras analizadas. En este sentido, las titulaciones de electrónica sufren un descenso mayor en las titulaciones superiores que en las de grado medio.

¹² V. Burillo, S. Carranza, M. Segovia y D. Salazar, “Proyecto ADAPTA” Análisis de la oferta de Profesionales eTIC. FIT y AETIC. 2008

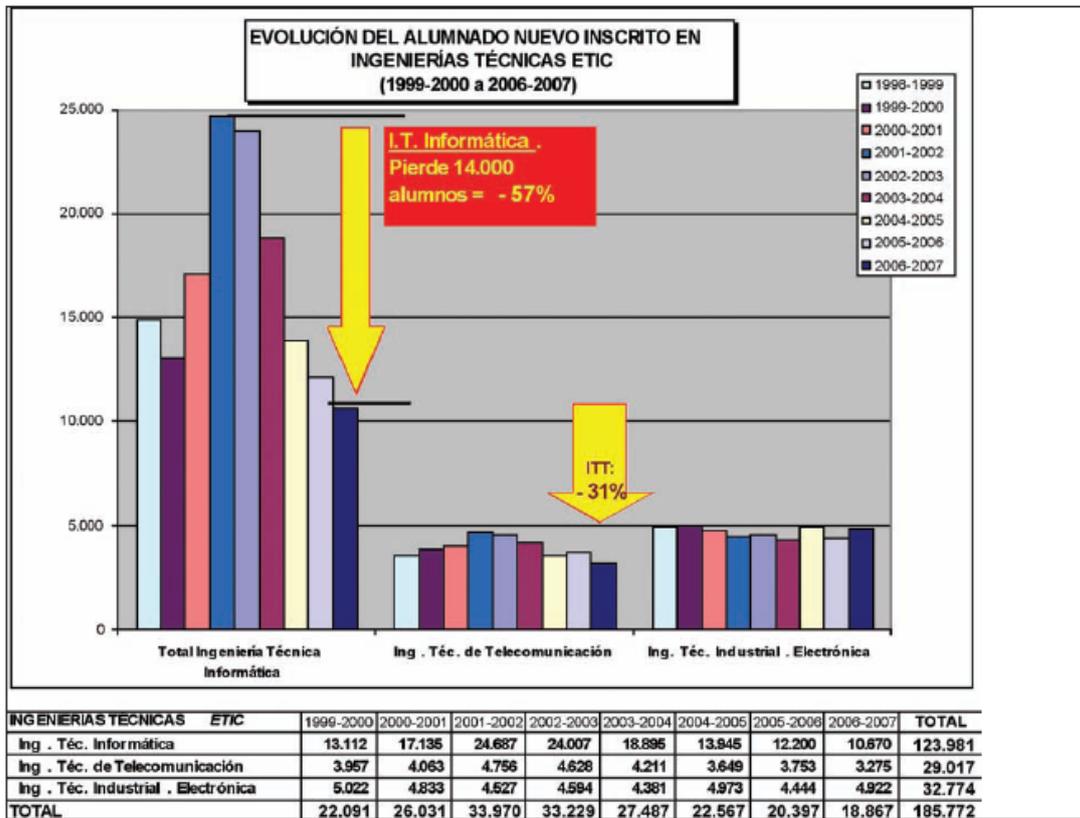
Serie temporal de los ingresos en Ingenierías de grado superior eTIC del periodo 1998-1999 al 2006-2007



Fuente: Elaboración AETIC/FTI, en base a datos INE: Estadísticas Universitarias: Alumnado nuevo inscrito en primer curso.

A los desajustes en entre oferta y demanda de profesionales defendidos por el sector, se une el “gap formativo-profesional” existente entre los conocimientos que se imparten en las aulas y las necesidades reales de las empresas del sector de la electrónica, de ahí la importancia de aproximar posiciones entre la industria y el mundo académico para reducir una de las debilidades de nuestro mercado de trabajo.

Serie temporal de los ingresos en Ingenierías técnicas eTIC del periodo 1.998-1.999 al 2.006-2.007



Fuente: Elaboración AETIC/FTI, en base a datos INE: Estadísticas Universitarias: Alumnado nuevo inscrito en primer curso.

A continuación se muestra la evolución de la formación profesional de grado medio y superior que ha tenido un incremento más que importante en la última década.

Número total de alumnos que terminan estudios de FP en eTIC, según grado

TOTAL TERMINAN ESTUDIOS FP ETIC		SEGÚN GRADO, 1998-99 / 2004-05							TOTAL	(%)
	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005			
GRADO MEDIO (ETIC)	1.837	2.178	2.743	5.051	5.328	3.988	4.654	25.779	23,9	
GRADO SUPERIOR (ETIC)	5.271	6.853	9.279	13.367	16.168	16.758	14.419	82.125	76,1	
TOTAL FORM. PROF. ETIC	7.108	9.031	12.022	18.418	21.496	20.756	19.073	107.904	100,0	

Fuente: Elaboración AETIC/FTI, en base a datos INE: Estadística de enseñanza no universitarias.

Número total de alumnos que terminan estudios de FP en eTIC, según rama

TOTAL TERMINAN ESTUDIOS FP ETIC		SEGÚN RAMA, 1998-99 / 2004-05							TOTAL	(%)
	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005			
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	3.837	4.285	5.535	8.986	9.637	8.775	8.141	49.196	45,6	
INFORMÁTICA	3.271	4.746	6.487	9.432	11.859	11.981	10.932	58.708	54,4	
TOTAL FORM. PROF. ETIC	7.108	9.031	12.022	18.418	21.496	20.756	19.073	107.904	100,0	

Fuente: Elaboración AETIC/FTI, en base a datos INE: Estadística de enseñanza no universitarias.

Formación continua

Los datos del INE muestran una sensibilidad mayor del sector hacia la inversión en la formación de su capital humano que el resto de la industria, los servicios y la construcción. Esta apuesta por la formación como herramienta para la mejora de la competitividad es más latente en la fabricación de quipos e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión y relojería y menor a la media de la industria y al sector servicios en fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos.

Inversión en formación continua en los sectores de manufactura electrónica (2007) Media anual por empleado (€/ año)

Sectores	Gastos en formación profesional
Total Industria	118
30.- Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	93
31.- Fabricación de maquinaria y material eléctrico	122
32.- Fabricación de material electrónico fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión	126
33.- Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión y relojería	271
Total Construcción	36
Total Servicios	102

Fuente: elaboración propia en base a datos de INE

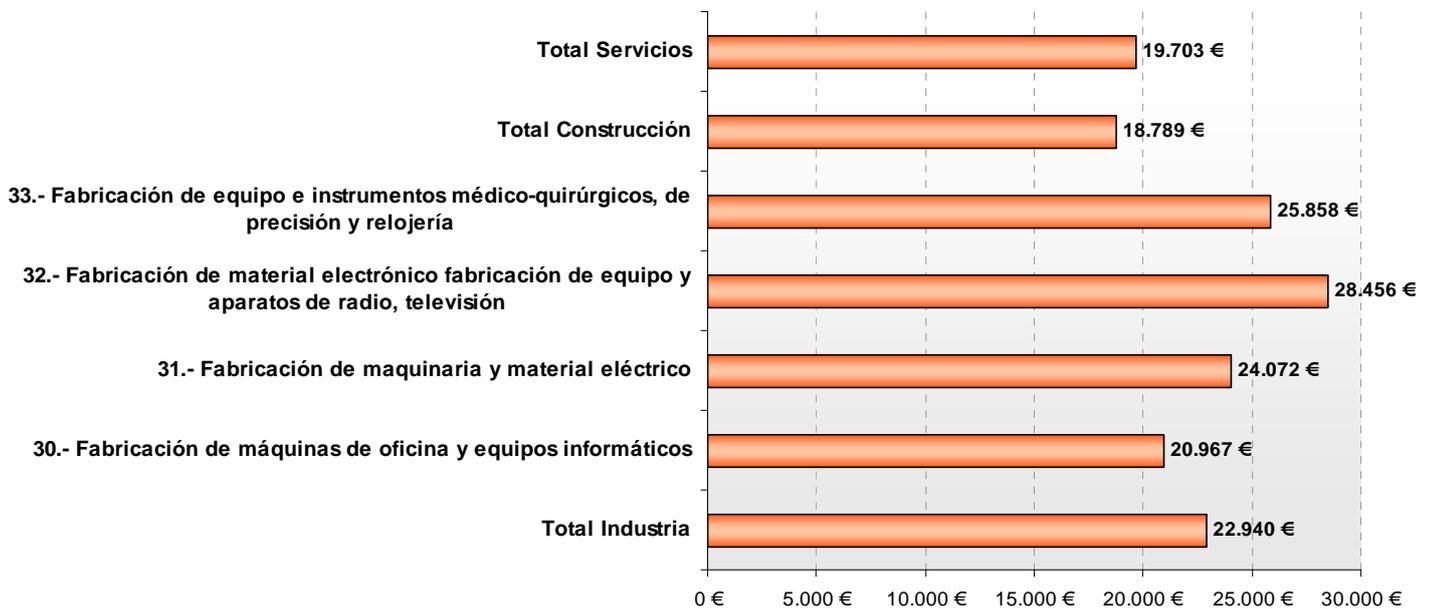
Costes laborales y estabilidad

Los datos del Instituto Nacional de Estadística de 2007, reflejan un salario medio anual de los sectores de la electrónica, muy superior a la media de la industria y muy por encima del sector servicios y de la construcción, en línea con lo que sucedía en el gasto en formación continua.

En este sentido, solamente uno de los CNAE correspondientes al sector de la electrónica, fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos se encuentra por debajo de la media del sector industrial español, aunque con un salario medio anual superior al del sector servicios y a la construcción.

Los dos sectores del sector de la industria electrónica española con un salario medio anual, más elevado fueron el de fabricación de material electrónico fabricación de equipo y aparatos de radio y televisión y el de fabricación de quipos e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión y relojería, con 28.456 € y 25.858€ respectivamente.

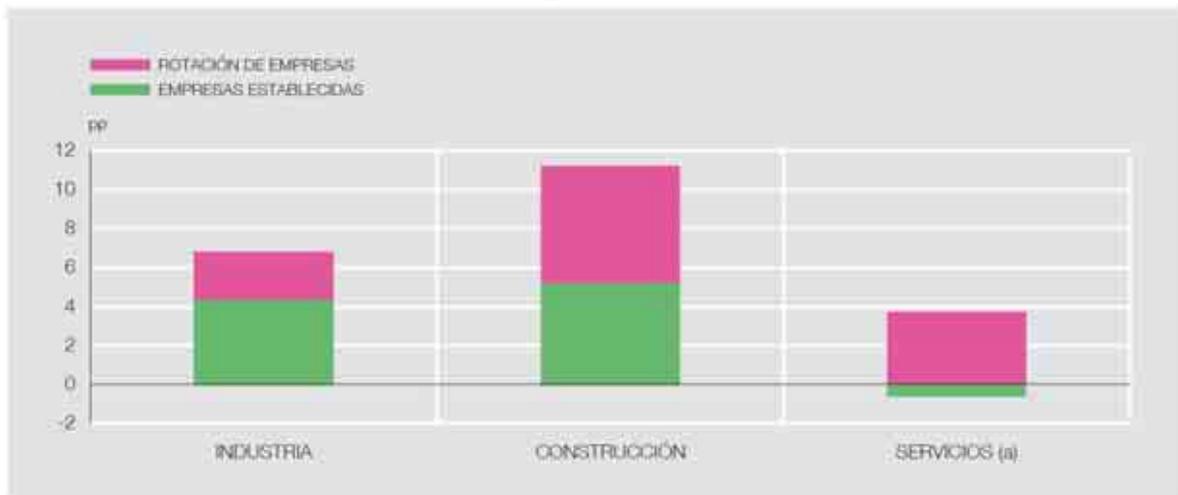
Salario medio anual en los sectores de manufactura electrónica (2007)



Fuente: elaboración propia en base a datos de INE

Por su parte, en el siguiente gráfico, se aprecia en términos generales una mayor estabilidad y un menor índice de rotación de empresas en los sectores industriales, que suponen una apuesta a largo plazo en la generación de riqueza, atracción de inversiones, empleo de calidad y valor añadido.

Tasas de creación de empleo en de empresas en los sectores de la economía española 2008



FUENTE: Base de datos de demografía empresarial y productividad del Banco de España (BDDEBE).

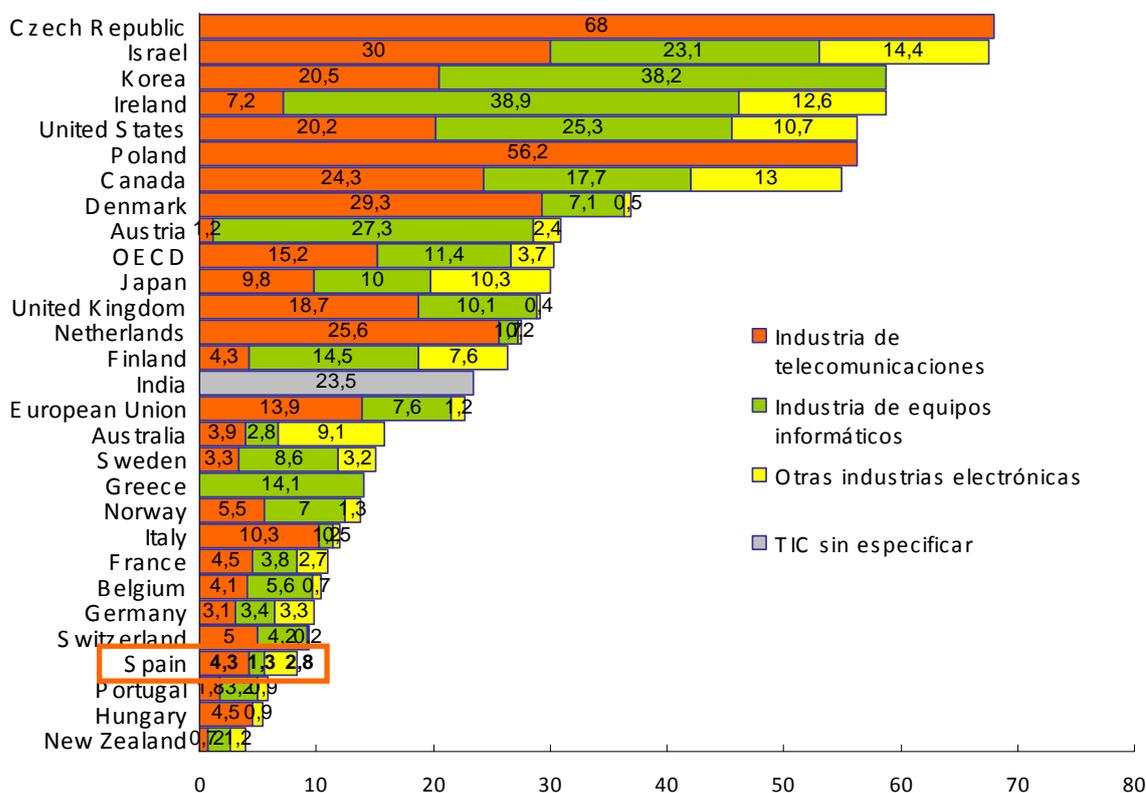
Capital riesgo y emprendizaje

Capital Riesgo

Los datos de capital riesgo muestran el largo camino por recorrer que tiene España para alcanzar a las principales economías europeas e internacionales, que disponen de mayores recursos financieros para la puesta en marcha de nuevas iniciativas empresariales en sectores de alto potencial de crecimiento y para dotar de asistencia a organizaciones en fase de expansión. En especial en lo relativo al atractivo de los proyectos de inversión en electrónica para el capital inversor, que se podría mejorar para captar una mayor financiación.

España está entre los países que menos inversión de capital riesgo dedica a las industrias eTIC, en comparación con los países de su entorno, lejos de la media de la OCDE.

Inversión en capital riesgo en eTIC como % s/total



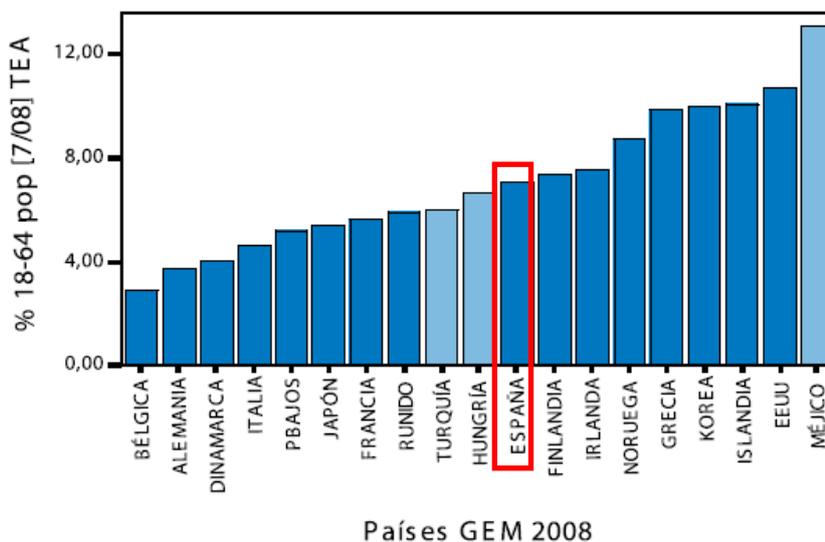
Fuente: elaboración propia en base a datos de la OCDE 2008

Emprendizaje

La actividad emprendedora en España cayó un 8% en la primera mitad de 2008, según refleja el Informe Global Entrepreneurship Monitor (GEM), el principal estudio internacional que analiza la situación de la actividad emprendedora en el mundo.

En este informe de referencia se muestra nuestra posición relativa en el contexto de la OCDE, siempre teniendo en cuenta la tasa bruta de participación de la población adulta en el marco del emprendizaje. Como se puede apreciar, España ocupa una posición intermedia, dentro de este grupo se incluyen los principales países de nuestro entorno junto con México, Hungría y Turquía que están en una etapa de transición entre la consideración de la eficiencia y la innovación como elementos dinamizadores.

Actividad emprendedora en los países de la OCDE participantes GEM 2008. Clasificados en función de la orientación en cuanto a productividad y competitividad



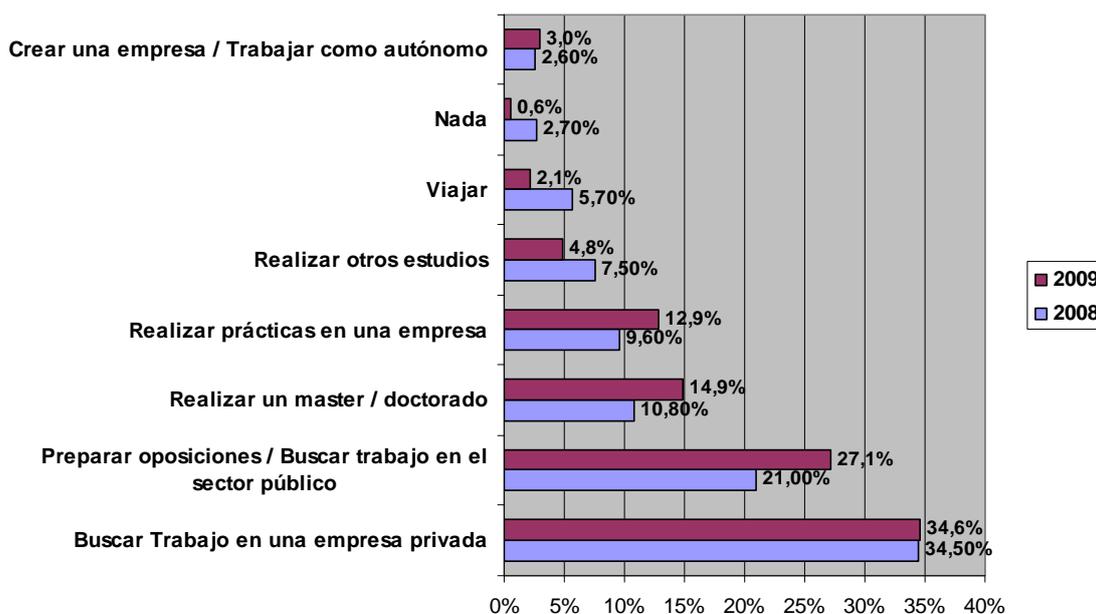
Fuente: Instituto de Empresa (IE). Informe Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2008

Si se une a esa situación intermedia en cuanto a emprendizaje con el potencial emprendedor declarado por los universitarios al finalizar sus estudios, cuyos resultados a continuación se detallan, junto con la reducción más que importante en la matriculación de los alumnos españoles en titulaciones eTIC, tanto titulaciones superiores como técnicas, en las que el peso de las titulaciones relacionadas con la electrónica es cada vez menor, ya tratado en el epígrafe de cualificación, si se extrapolan los datos de estos informes tendríamos como resultante un bajo potencial de emprendizaje en el sector español de la electrónica.

Según el informe “Compromiso laboral de los universitarios, diagnóstico comparativo 2008-2009” elaborado por la Cámara de Comercio de Madrid y la Fundación Universitaria-Empresa (FUE). La última opción es trabajar por cuenta propia o montar un negocio. Apenas el 3% tiene el deseo de emprender una aventura en solitaria o hacerse autónomo.

El emprendizaje aparece como la última opción, siendo muy baja la motivación para crear empresas o ser autónomos (3,0%) de los estudiantes universitarios españoles, aunque ha aumentado ligeramente con respecto al año anterior. Ante la pregunta sobre que piensan hacer los estudiantes universitarios españoles cuando finalicen sus estudios los resultados son los siguientes:

Compromiso laboral estudiantes universitarios. Diagnóstico 2008/2009



Fuente: Fundación Universidad Empresa. 2009

“Dificultades del sector de la electrónica para encontrar profesionales adecuados a las necesidades reales de la industria”.

Las carreras universitarias relacionadas con la electrónica son poco atractivas para los estudiantes españoles, tal y como demuestran tanto las estadísticas oficiales del INE, circunstancia que se une a la divergencia entre la preparación académica de los alumnos en titulaciones de ingenierías relacionadas con la electrónica y los requerimientos de las empresas que integran el sector. En este sentido, se debería actuar en dos direcciones, por una parte en articular medidas que capaces de aproximar posiciones entre universidad y empresa (implicación del sector empresarial junto con la universidad en el desarrollo de títulos propios o de postgrado orientados a la demanda del sector – titulaciones eTIC- , programas de transición en los últimos cursos, certificaciones profesionales, etc.) y por otra parte, el despliegue de programas para la atracción de talento y capacidades al sector que permitan la contratación de profesionales de alto nivel en otros países, tal y como, sucede en EEUU o Dinamarca que cuentan con programas específicos para facilitar la incorporación de estos profesionales a su tejido productivo.

En los últimos cinco años se ha reducido el número de alumnos matriculados en las ramas de ingeniería electrónica (-38,1%) y en Ingeniería automática y electrónica industrial (-14,4%), circunstancia que ha generado un desajuste entre la demanda de las empresas y la oferta de profesionales. Asimismo desde el sector se insiste en el “gap formativo-profesional” de los alumnos de estas ingenierías respecto de los perfiles demandados por el sector.

“Un sector comprometido con el empleo de calidad y con la formación continua”

La inversión en la formación del capital humano esencial para la mejora de la competitividad, de ahí que se vital consolidar el esfuerzo en la formación continua de los profesionales de un sector con empleo estable, de calidad y con un alto valor añadido. España en los próximos años se enfrenta al reto de avanzar hacia las posiciones de las economías avanzadas caracterizadas por un empleo estable y con un mayor nivel retributivo como consecuencia la inversión en conocimiento y de la especialización frente a los modelos de bajos costes salariales de los países destino de la deslocalización.

La inversión en formación continua es superior a la media del resto de sectores, siendo muy superior en fabricación de quipos e instrumentos medico-quirúrgicos, de precisión y relojería. Asimismo, el análisis del salario medio en los subsectores que forman la electrónica, en línea con lo que sucedía en el gasto en formación continua, es muy superior a la media de la industria y muy por encima del sector servicios y de la construcción. Además la rotación en cuanto al número de empresas en el sector industrial es muy inferior al del resto de sectores de la economía española, lo cual denota una mayor estabilidad empresarial.

“El capital riesgo y el emprendizaje en el sector de la electrónica, un largo camino por recorrer”

El cambio de tendencia pasa por la creación de un fondo de capital riesgo sectorial, así como por una labor de divulgación o marketing sobre el potencial del sector y su importancia como motor de la industria, al mismo tiempo que es necesaria la creación de un programa específico emprendedores para el sector de la electrónica o en defecto potenciar dentro de los ya existentes actividades que como la electrónica tienen un amplio espectro de aplicaciones tanto a nivel industrial como social y que son la base de otras actividades económicas.

El desarrollo del capital riesgo en España evidencia las dificultades de financiación existentes en el tejido empresarial. El volumen de inversión en capital riesgo de nuestro país ha sido tradicionalmente bajo, si a esto se suma que se invierte en eTIC menos del 9% de la inversión total en capital riesgo, es decir, menos de un tercio que los países de la OCDE, nos encontramos ante una clara debilidad del sector en el plano financiero.

6. FACTORES CLAVE EN EL PROCESO DE REINDUSTRIALIZACIÓN

En este capítulo, se abordan los principales factores inherentes tanto al proceso de desindustrialización que vive el sector español de la electrónica como las necesidades de reindustrialización sobre las que se debiera incidir con la finalidad de invertir la tendencia actual y fortalecer un sector clave en la competitividad de las economías modernas.

El análisis implica el estudio de factores internos y externos consecuencia de los resultados obtenidos de las distintas fuentes de información primarias y secundarias consultadas durante la realización del estudio. A los efectos del enfoque empleado, se entiende por:

- **Factores Internos:** aquellos relacionados con el sector español de la electrónica.
- **Factores Externo:** aquellos concernientes tanto al contexto nacional como Internacional con influencia en el sector de la electrónica en general y en el español en particular.

A continuación se exponen en detalle los principales factores identificados.

6.1. Factores Internos

Dentro del análisis interno se hace especial hincapié en aspectos tanto de carácter positivo, fortalezas, como negativo, debilidades, que afectan al sector español de la electrónica.

1º) Reducido tamaño empresarial

Un factor clave para la competitividad de las empresas del sector de la electrónica es sin duda el tamaño empresarial.

El sector español de la electrónica, se caracteriza por su alto grado de *fragmentación* tanto a nivel de subsectores como en cuanto a las dimensiones de las empresas que lo componen. Hay que destacar que más del 75% de las empresas tienen menos de 20 trabajadores y el alto grado de dependencia de empresas con un mayor tamaño y de las compañías multinacionales.

La existencia de un *gran número de empresas de tamaño reducido* y la *falta de tradición* del sector respecto a nuestros principales competidores, requiere de medidas que contribuyan a ayudar a las empresas a innovar y a competir en el mercado global, destacando la cooperación (desde una concepción amplia) como vía para paliar una clara debilidad de sector español de la electrónica. El tamaño de nuestras empresas frena o dificulta la interiorización y la puesta en marcha de estructuras sólidas y a largo plazo en materia de innovación, a la par que perjudica a la internacionalización.

2º) Tejido empresarial en declive - evolución negativa del número de empresas, del empleo y la facturación.

Las distintas fuentes de información consultadas, ponen de manifiesto el estancamiento y el declive del peso de los subsectores de manufacturas eTIC con respecto al hipersector eTIC:

- España ha visto reducido entre 1995 y 2007 el peso del empleo en el sector de la electrónica, según los datos de la OCDE.
- La industria manufacturera eTIC española con respecto a 2007, en términos absolutos, ha visto reducida su cifra de negocio en más de 950 millones de euros y 1.530 millones de euros si se incluye el subsector de la fabricación de equipos de telecomunicación.
- Mayor declive en subsectores como la fabricación de equipos de telecomunicaciones y de componentes electrónicos. Mayor estabilidad o estancamiento en electrónica profesional y de consumo.
- Saldo negativo de la evolución del número de empresas (-8%y -13.5%) y con descensos más acusados en las empresas de menor tamaño, según el INE y las demás fuentes consultada.
- El sector español de la electrónica ha experimentado un notable descenso del 20% de su fuerza de trabajo, lo que ha supuesto la pérdida de 14.000 empleos en los últimos siete años.

Estos resultados se ven agravados por la inestabilidad de la demanda, la pérdida de compacidad productividad, la mayor dependencia externa, la pérdida del tejido de subcontratistas, el elevado peso en las áreas de electrónica con mayor riesgo de deslocalización, así como por la tendencia errónea y perniciosa del “que fabriquen otros” y del mayor enfoque hacia los servicios eTIC.

Esta evolución negativa, también se ha manifestado en los índices e indicadores de producción muestran un descenso en la actividad en el último año y en especial en el primer cuatrimestre de 2009. En este sentido, los datos de INE y AETIC son coincidentes en la tendencia a la baja de la producción industrial.

3º) Dificultades para encontrar profesionales adecuados a las necesidades reales de la industria.

La *formación práctica* de los profesionales es una clara debilidad del sector español de la electrónica, así como la *carestía de trabajadores cualificados*, ya que cada vez son *menos los alumnos universitarios* que deciden matricularse en carreras tanto técnicas como superiores de las ramas relacionadas con la electrónica. Además a esto hay que sumar el alto coste que suponen los laboratorios para impartir la formación práctica, su mantenimiento y la rapidez con la que se quedan obsoletas estas instalaciones dados los avances que producen en el sector, así como el *escaso atractivo* que estas carreras tienen para los estudiantes.

En los últimos años se ha producido un *desajuste entre la demanda de las empresas y la oferta de profesionales* que ha venido motivado por el *descenso del número de*

alumnos matriculados en ingenierías de la rama electrónica en los últimos cinco años, un -38,1% en Ingeniería Electrónica y un -14,4% en Ingeniería Automática y Electrónica Industrial.

Por otra parte, desde el sector se viene insistiendo en el “*gap formativo-profesional*” de los alumnos de estas carreras respecto a las necesidades que demanda el sector y la *escasa interacción entre el tejido empresarial y el mundo académico* para aproximar posiciones. A estas cuestiones hay que añadir las *trabas para la incorporación de talento internacional* al tejido empresarial español.

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la existencia de *científicos e investigadores españoles de alto nivel* que han tenido que desarrollar su carrera profesional fuera de nuestras fronteras dentro de fenómeno que se conoce como “*fuga de cerebros*” y que ha sido tradicionalmente constatado por diversos estudios como una debilidad del sistema español de ciencia y tecnología (SECYT), dado que el retorno de estos profesionales a nuestro país es testimonial.

Por otra parte, según lo expresado por las empresas del sector, también se advierten *dificultades para la movilidad de profesionales a nivel nacional* que perjudican al desarrollo del sector y las posibilidades que tienen las empresas para encontrar trabajadores cualificados.

4º) Gestión de la Propiedad Industrial

La materialización de los resultados de la investigación constituye uno de los principales “*outputs*” del proceso innovador.

De los análisis realizados al respecto se infiere que la gestión de la propiedad industrial sigue siendo una clara debilidad de nuestro sistema de innovación que también afecta al sector español de la electrónica. En este sentido, el peso de las patentes internacionales (PCT) en electrónica de España es inferior a su peso en patentes PCT en general, por lo que aún queda un importante esfuerzo que realizar en I+D para competir con otras economías con un mayor grado de especialización. Además, para el peso de España en la economía mundial su volumen de patentes resulta marginal tanto en internacionales como en triádicas, a lo que hay que añadir un alto índice de rechazo (si la cuota de España en patentes PCT debiera ser del 0,75%, su volumen actual se sitúa en el 0,3%).

Países como Australia o Finlandia, con menor población, presentaron en 2006, 521 y 1.100 solicitudes de patentes internacionales, mientras que España tramitó 176, si bien hay que destacar que en el plano nacional, el español de la electrónica es un sector activo en la generación de patentes en relación al hipersector eTIC y a otros sectores y dentro del marco del contexto nacional.

5º) Compromiso del sector con el empleo de calidad y el con la formación continua

La inversión del sector de la electrónica en *formación continua* es superior a la media del resto de sectores de la actividad económica (especialmente el subsector de fabricación de equipos e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión y relojería), tal y como ponen de manifiesto los datos del INE, que también corroboran la misma tendencia en cuanto al *salario medio de los trabajadores del sector muy superior a la media de la industria, los servicios y la construcción*. Asimismo, se trata de un sector

caracterizado por la *estabilidad empresarial*, dada la menor rotación en cuanto al número de empresas del sector industrial con respecto a otros sectores de actividad económica.

6º) Mayor orientación a la exportación con respecto a los servicios eTIC

Respecto a la internacionalización del sector hay distintos aspectos a tener en consideración:

- Reto pendiente para muchas de las empresas del sector de la electrónica, sobre todo para aquellas de reducido tamaño.
- Mercado local Insuficiente. España como consecuencia de su “gap tecnológico” no es un país de “early adapters”.
- Desequilibrio de la balanza comercial: el saldo negativo de la balanza de pagos del sector de la electrónica se ha incrementado en un 35% entre 2004-2007.
- Mayor tasa cobertura del comercio exterior en el sector de la electrónica, un 50% superior, al resto de sector del hipersector eTIC.
- Mayor dependencia tecnológica del exterior.
- Debilidad de la imagen país o de la marca España asociada a la tecnología en los mercados Internacionales.
- Potencial del mercado hispanoamericano y de la Unión Europea.

Estos claros condicionantes ponen de relieve la debilidad del sector a la hora de afrontar los retos derivados la internacionalización, si bien hay que destacar la mayor orientación a la exportación del sector español de la electrónica con respecto a los servicios eTIC. También conviene recordar que el sector de la electrónica ha acrecentado su “gap comercial” al crecer en mayor medida su volumen de importaciones.

El sector de la electrónica representó el 51% de las exportaciones del sector eTIC y tiene un alto potencial respecto a su tamaño relativo dentro del hipersector TIC, de hecho aproximadamente el 30% de la facturación de las empresas de electrónica tienen su origen en el exterior, mientras que en el sector servicios es inferior al 14%. A pesar de estos datos, España se encuentra entre los países desarrollados con menor tasa de cobertura del comercio internacional, 27% frente al 85% de la media de los países de la OCDE, disminuyendo en más del 28% su ya de por sí baja cuota de mercado.

7º) Sector eTIC derivando hacia servicios

El peso de la industria electrónica, según los datos de evolución de la OCDE, sobre el total del valor añadido de la industria manufacturera eTIC en términos relativos cayó un 39,5% en el periodo 1.995-2006, situando a España a la cola de los países industrializados.

A pesar del incremento del peso del sector eTIC sobre total del sector privado, el resto de economías han avanzado en mayor medida que España, mientras que el peso de las manufacturas TIC, en la última década, se ha reducido de forma considerable y su representatividad es cada vez menor dentro del conjunto de la industria manufacturera.

Por otra parte, un crecimiento en el periodo de referencia del peso de los servicios TIC con respecto al valor añadido total del sector privado (15,3%) y en línea un incremento menor del sector TIC (8,1%) ocasionado por el descenso del peso de los sectores industriales TIC.

Existe una concepción errónea, por la cual se identifican los servicios con el conocimiento y la fabricación como una actividad de menor valor y susceptible de externalizar, si bien un alto grado de subcontratación de los procesos productivos o de deslocalización puede desembocar a la larga en la pérdida del control sobre los procesos de producción y de capacidades para generar nuevos bienes.

Hay que ser conscientes de que la electrónica es la base de los servicios eTIC y que la pérdida de potencial industrial puede convertirse en muchos casos en irreversible, por las barreras de entrada que en términos de inversión e I+D tiene el sector de la electrónica.

8º) Sector que realiza un gran esfuerzo en innovación I+D en comparación con otros sectores

En el contexto actual, la *innovación es un factor clave para diferenciarse y poder competir dentro y fuera de nuestras fronteras*. España no puede competir en costes con economías como las del este o las de sudeste asiático, por lo que el camino a seguir es el de la innovación. Camino que debe apoyarse y aprovechar uno de nuestros principales activos o fortalezas como es la *creatividad*, la *agilidad* y la *innovación* de algunas de las empresas españolas que han sabido afrontar con éxito los retos de un mercado global cada vez más exigente.

En la última década se ha *duplicado el peso de la inversión en I+D+i* con respecto al PIB, pasando del 0,03% a 0,06%, aún así sigue lejos de los países líderes como Corea o Finlandia que destinan más del 1% del PIB a la I+D en el sector. Además, España se encuentra por debajo de sus competidores en los principales indicadores de I+D y gran parte del esfuerzo en I+D+i se realiza en el subsector de electrónica profesional, subsector de alto valor añadido.

Aunque las *pymes innovadoras* son esenciales para el sector de fabricación eTIC, la mayoría de las inversiones en I+D+i se llevaron a cabo por las grandes empresas. Según los datos de Europe Innova, sólo 42 % de las PYMEs en el sector de la electrónica en Europa invierten más del 5% de su cifra de negocios en I+D+i.

Este problema de tamaño, ya advertido en el principio de este epígrafe, hace que las pymes europeas y españolas del sector electrónico se encuentra con dificultades para innovar, en especial en aspectos tales como a la obtención de fondos para realizar inversiones en I+D+i o a la hora de solicitar una patente, que suele ser un proceso complejo y lento.

La *Investigación Científica* y el *Desarrollo Tecnológico* son vitales para la innovación en el sector de la electrónica. El sector español eTIC, según los datos disponibles y las

fuentes consultadas, carece de la *coordinación, cooperación, transferencia de conocimiento a empresas y financiación* adecuadas, tendencia que también se produce en buena parte de los países de la UE.

En España, al igual que en la UE la coordinación debería reducir los solapes en los programas regionales y nacionales de investigación en electrónica para optimizarlos. Una mejor cooperación entre las empresas eTIC, las universidades y los centros tecnológicos permitiría una mayor transferencia de innovación y conocimiento para potenciar la competitividad de las empresas de electrónica, si bien todavía es necesario avanzar en esta línea para poder minorar esta debilidad sistémica.

La *cooperación* con los diferentes “stakeholders”, como los usuarios finales, los institutos de investigación, las universidades y los centros tecnológicos, el sector público y el sector privado es muy importante para el sector de la electrónica español. Además de la importancia de los posibles *clústeres de innovación* en eTIC a nivel regional, que se podrían potenciar en España, se deberían incrementar y aumentar el tamaño de los esfuerzos a nivel español y a nivel europeo (por ejemplo, mediante centros de excelencia) para asegurar una cooperación efectiva y una coordinación eficiente entre los diferentes agentes y grupos (clústeres) del sistema de ciencia, tecnología e innovación del sector.

Se deberían conocer y optimizar, los procesos de innovación que se dan dentro de los clústeres y entre los clústeres de empresas de electrónica. Es importante que las PYMEs cuenten con acceso a la realización de I+D+i y que se diseñen procesos de innovación para el sector de la electrónica que le permitan afrontar con éxito los retos de la globalización.

Analizada, la *situación de la I+D+i del sector de la electrónica, sus condicionantes sistémicos, las dificultades de las pymes y la importancia de la cooperación*, es importante abordar dos aspectos como son: el *capital humano en I+D+i* y la *participación de programas y programas de fomento de la I+D+i* de las empresas del sector español de la electrónica.

La falta de personal altamente preparado y formado frena los procesos de innovación e I+D en el sector de la electrónica español, está en consonancia con las debilidades inherentes a los recursos humanos ya detectadas, aunque hay que resaltar que el sector de la electrónica concentra proporcionalmente un mayor número de investigadores y personal de I+D+i que el sector TIC y que el total de sectores empresariales. La industria electrónica respecto al total de ocupados del sector cuenta con un 5% de investigadores y con un 8,4% de personal dedicado a la I+D+i.

Por otra parte, estamos ante un sector dinámico en la participación en programas y proyectos de fomento de la I+D+i tanto a nivel nacional como internacional. Prueba de ello, son los datos de participación del sector de la electrónica y del sector TIC en el Plan Nacional, Plan Avanza, en las iniciativas gestionadas del Centro de desarrollo Tecnológico Industrial –CDTI - (EUREKA, IBEROEKA, NEOTEC, CLUSTER, Proyectos de Desarrollo Tecnológico -PDT-, Proyectos de Investigación Industrial Concertada - PIIC-, Proyecto de Innovación Industrial -PIT-), el VII Programa Marco de la Unión Europea y la presencia de las principales empresas de la electrónica en la plataformas tecnológicas españolas, secretariadas por AETIC, dan buena muestra del compromiso y la implicación del sector con la I+D+i.

9º) Menor inversión del capital riesgo en el sector eTIC español en comparación con los países de la OCDE

Las dificultades de carácter general, dentro del contexto actual, para la financiación de las empresas, se plasma de manera muy gráfica en el caso del capital riesgo.

El desarrollo del capital riesgo en España evidencia las dificultades de financiación existentes en el tejido empresarial. El volumen de inversión en capital riesgo de nuestro país ha sido tradicionalmente bajo, si a esto se suma que se invierte en eTIC menos del 9% de la inversión total en capital riesgo, es decir, menos de un tercio que los países de la OCDE, nos encontramos ante una debilidad en el plano financiero, en especial en lo relativo al atractivo de los proyectos de electrónica para los agentes financieros, que se podría mejorar para captar una mayor financiación.

Esta debilidad supone un lastre para el impulso de nuevas empresas y para la expansión del sector, así como para puesta en marcha de proyectos innovadores que doten a nuestras empresas de productos y servicios altamente competitivos en los mercados internacionales.

10º) Existencia de grupos de empresas bien posicionados a nivel nacional e internacional en determinados nichos de mercado

A pesar de que en el contexto internacional el peso de la industria electrónica española no es muy elevado (la cuota de mercado en productos eTIC es del 0,5%), existen nichos de mercado y empresas altamente especializadas con tradición y presencia en el exterior. Esta especialización también se refleja en ciertas empresas españolas de electrónica de tamaño medio y pequeño, muy especializadas en nichos concretos de mercado y con alto éxito en el exterior. El hecho de tratarse de un sector intensivo en tecnología supone, en muchos casos, una alta barrera de entrada, lo que hace preciso que la especialización y la excelencia sean elementos clave en el éxito empresarial, para el logro del liderazgo en determinados nichos concretos del mercado.

Afortunadamente, el sector de la electrónica cuenta con un núcleo duro de empresas sólidas y competitivas que pueden servir de escaparate la promoción de las tecnologías española dentro y especialmente fuera de España. Se trata de compañías con una amplia tradición, comprometidas con la I+D+i, con un alto grado de especialización en sectores de tecnología punta y que se han ganado la confianza de los mercados internacionales.

Es importante fortalecer y ampliar esta base y trabajar activamente para la incorporación de nuevas empresas y entidades que sirvan de tractores de las pymes y de los proveedores en sus distintos niveles para garantizar la cadena de suministro y ser menos dependientes del exterior.

11º) Baja productividad y competitividad del sector español de la electrónica

Un dato que debe invitar a la reflexión es que la productividad del sector de la electrónica de Finlandia es diez veces superior a la del español. Además la productividad del sector español de la electrónica es tres veces inferior a la de la media de la Europa de los 15. En un sector clave para la modernización de los procesos industriales y para la modernización de la economía española.

Con un gran déficit en la balanza comercial de productos electrónicos y en la balanza tecnológica, el sector tiene claras desventajas competitivas con respecto a los fabricantes del sector electrónico de Asia y Estados Unidos, de acuerdo con el informe de competitividad de la UE (Comisión Europea, 2006), tanto para productos estandarizados como también en productos innovadores, ya que sus competidores tienen una mayor productividad.

6.2. Factores Externos

Dentro del análisis externo se profundiza tanto en aspectos de carácter positivo, oportunidades, como negativo, amenazas, que inciden en el contexto nacional e internacional en el que opera el sector español de la electrónica.

1º) Necesidad de un cambio en el modelo económico

La actual situación de crisis económica ha evidenciado la *necesidad de articular un nuevo modelo de crecimiento basado en el conocimiento*. Es prioritario que España apueste seria y decididamente por un modelo económico *sostenible* fundamentado en la generación de valor añadido y empleo de calidad. Para ello es precisa la definición de políticas y estrategias para potenciar la sociedad del conocimiento y sectores de alto valor, como los de alta tecnología. También es necesaria, como en el resto de países de nuestro entorno, la puesta en marcha de medidas que permitan un mayor éxito de nuestra economía en el exterior.

En los países más avanzados de nuestro entorno, actividades como las *tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), la biotecnología, la nanotecnología* tienen un mayor peso dentro de su estructura económico-productiva frente a otras economías, como la española, con una mayor exposición relativa a sectores como el de la construcción y los servicios de baja tecnología.

En los países más avanzados la *contribución de las eTIC a su crecimiento económico y a su productividad* es mucho mayor que la española, en parte por su orientación a sectores de alto valor añadido que tienen una fuerte vinculación con el uso intensivo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, así como con la incorporación de los últimos avances en electrónica en sus procesos productivos.

Por su parte, el modelo económico español se fundamenta en sectores de menor valor añadido y no está aprovechando las eTIC como motor de crecimiento económico, de ahí que sea *prioritario articular y vertebrar una sólida política industrial*. Política industrial que debe estar orientada a apoyar y potenciar sectores industriales de alto valor añadido, en especial sectores que como el de la manufactura electrónica eTIC, ya que los avances que se producen en este sector se traducen en una mejora competitiva para el conjunto de la economía.

El peso de la industria manufacturera española es sensiblemente inferior a la media de los países de Unión Europea, por lo que es necesaria una definición y un apoyo de las políticas industriales y la actividad de financiación del sector, para desarrollar y *consolidar una oferta nacional competitiva de tecnología*.

2º) Tendencia imparable hacia la Globalización de los mercados y de la economía internacional.

El fenómeno de la globalización es un hecho. La interrelación de las economías que componen los distintos países y bloques de influencia mundial es buena muestra del imparable proceso de globalización de los mercados, que obliga a las empresas a

redoblar sus esfuerzos para poder competir en un entorno cada vez más exigente donde factores como la innovación y la diferenciación son imprescindibles.

En las últimas décadas se ha producido un imparable proceso de globalización de los mercados que ha traído consigo un profundo cambio en modelo productivo de las empresas consistente en la deslocalización de industria manufacturera eTIC hacia países con menores costes de producción y con un entorno favorable para la estrategia organizativa.

Dentro este entorno presidido por el fenómeno de la globalización, España se encuentra en una delicada situación intermedia entre los países de mayor especialización y las economías que compiten en costes. El sector español de la electrónica ha asistido en los últimos años, al igual que otras economías, a un proceso de deslocalización de la producción de bienes electrónicos a favor de países emergentes.

Una de las variables con mayor incidencia en este fenómeno es el coste de los recursos humanos. El salario medio de España, inferior a la media de la UE pero más del doble que la media de los países del Este de Europa es un claro indicador de que España debe aproximarse hacia nuevas estrategias competitivas para frenar la destrucción de puestos de trabajo y generar empleos de mayor calidad fundamentado en una mayor competitividad, ya que España ha visto reducido el peso del empleo en el sector de la electrónica en la última década.

Buena prueba de esta tendencia a la globalización de los mercados es la aparición de nuevos productores de electrónica, países destino de las inversiones que están irrumpiendo con fuerza como es el caso de Eslovaquia, Brasil, India, Vietnam, China, Polonia, Tailandia, etc.

El sector de la electrónica español tiene una alta exposición a los mercados internacionales altamente competitivos, lo que hace que se incremente la presión en el sector para innovar, especialmente en los “lead markets”.

3º) Fuerte avance de los procesos de deslocalización / desindustrialización.

A lo largo del estudio, se ha corroborado una tendencia generalizada en los países desarrollados (OCDE) a la deslocalización y desindustrialización de los sectores manufactureros de electrónica. La mayoría de los países de la OCDE han visto reducida su cuota de mercado mundial en productos electrónicos en los últimos años debido a la irrupción de nuevos países emergentes, en especial de China. En España se ha producido una reducción del sector de fabricación de electrónica más acusada que en los países de nuestro entorno.

El destino de las inversiones en Europa, también es claro al respecto, tan sólo el periodo 2003-2006 los países del Este de Europa duplicaron el volumen de inversiones recibidas con respecto a 2003. Asimismo, los datos de crecimiento mundial en el periodo 2005-2008 y los indicadores de comercio internacional entre países no OCDE y los países de la OCDE no ofrecen dudas sobre el desplazamiento de la producción hacia el sudeste asiático y en Europa hacia los países del Este.

En consecuencia, el fenómeno de la deslocalización ha conllevado una progresiva desindustrialización en los países con mayor grado de desarrollo, desapareciendo en algunos casos capacidades productivas en los países y en otros fomentando la

innovación y la especialización como vías para mantener la competitividad de su industria nacional.

El desequilibrio entre bloques en términos de consumo y producción de productos electrónicos pone de manifiesto la deslocalización hacia países con menores costes producción. En este sentido prácticamente el 50% de los productos de electrónica de consumo se fabrican en China (que se ha consolidado como una de las principales potencias en exportación de productos electrónicos), siendo EEUU y Europa cada vez más dependientes del exterior para satisfacer su demanda interna.

El sector español de la electrónica representa el 1,2% de la producción mundial y España en 2006 se situó como quinto productor europeo con un 5,6% de la producción Europea, aproximadamente uno 18.000 millones de euros, según los datos de Eurostat y Electra, si bien en los últimos años se aprecia una cierta desaceleración en el sector y una tendencia a desplazar la producción y las inversiones hacia los países del este de Europa y sobre todo a China y la sudeste asiático.

El reto de la deslocalización de la industria electrónica es mayor para los países del sur de Europa que en su momento fueron objetivos para la deslocalización desde Europa occidental (por sus bajos costes). La combinación de estructura salarial, tamaño empresarial, especialización y productividad hace que nuestro país sea más vulnerable a los nuevos países entrantes.

4º) Rigidez del marco normativo. Falta de control y reciprocidad de las regulaciones.

De acuerdo con las principales fuentes de información sobre el sector de la electrónica, aun queda mucho por hacer para mejorar la armonización de los estándares electrónicos y eTIC a nivel europeo y nacional, y potenciar los procesos de estandarización (como el mercado único eTIC). Es necesaria una vigilancia del mercado tanto a nivel interno como en las fronteras de la Unión Europea.

La legislación sobre propiedad intelectual protege a las empresas españolas y europeas de la piratería de marcas, la falsificación y otros ataques sobre la propiedad intelectual, pero, en la actualidad, la normativa depende mucho del respeto y el refuerzo de la regulación de la propiedad intelectual en otros terceros países como las economías emergentes, lo que hace más vulnerables a las empresas españolas y europeas de electrónica, frente a empresas de otros países. De ahí, que se de interés articular un marco regulatorio propicio a las necesidades del sector para que las empresas españolas no se encuentre en desventaja.

Como respuesta a esta rigidez del marco normativo, es necesario un mayor control y una mayor reciprocidad por parte las autoridades reguladoras, para que las empresas españolas compitan con el resto de empresas en igualdad de condiciones en el mercado, aplicando las mismas normativas y criterios regulatorios de productos tanto a las empresas nacionales como a las internacionales.

5º) Creciente peligro a la desinversión en manufacturas en favor de los servicios

La evolución de la industria española en las últimas décadas realizada por la OCDE muestra la pérdida de potencial del sector industrial de nuestro país que ha visto reducido su peso en más de un 30%. Tendencia, prácticamente generalizada en los países de nuestro entorno, que resulta más acusada en España, ya que no puede

competir en costes con las economías emergentes ni en especialización con las con las más avanzadas, lo que se traduce en la pérdida de capacidades productivas y en una menor productividad dentro de un contexto de desindustrialización creciente.

El sector español de la electrónica, cuyo peso es el más bajo de los países de la OCDE (con los consiguientes impactos negativos en términos de dependencia tecnológica y desequilibrio de la balanza comercial), está viéndose afectado por la desinversión que se está materializando en una reducción progresiva de su representatividad en el hipersector eTIC. Hipersector en el que cada vez priman más los servicios.

6º) Fuerte dependencia de las empresas multinacionales e inversión exterior.

El sector español de la electrónica tiene un alto grado de dependencia de las multinacionales y presenta una mayor exposición a la desindustrialización que otros países, ya que ocupa una posición media-baja con respecto al valor estratégico de su sector de la electrónica, por lo que puede ser desbancado por otros países que han irrumpido con mayores ventajas competitivas en este nivel de especialización (tal y como se analizó en modelo de Von Thünen).

Unido al proceso de deslocalización, se encuentra el análisis del destino de las inversiones, que en el caso de Europa, muestra como destino preferente a los países del este de Europa con unas espectaculares tasas de crecimiento. Si al proceso de deslocalización, el menor nivel de captación de inversiones y al importante peso que tienen las multinacionales del sector de la electrónica en España (más del 55% de la facturación del sector), así como el menor grado de crecimiento del sector en el contexto internacional, urge la adopción de medidas para su reactivación.

El elevado peso de las multinacionales en el sector presenta serias amenazas para el sector español de la electrónica ya que el poder de decisión no está en el país y la inversión del sector depende en gran medida de la estrategia de estas compañías, de ahí que sea necesario el fortalecimiento de la industria nacional para combatir, por un lado, la desindustrialización y la pérdida de capacidades productivas y por otro, la deslocalización.

7º) Importancia de las Compras públicas para el fortalecimiento de la industria nacional de la electrónica

El sector, dado su carácter horizontal y su interrelación con el resto de sectores industriales y empresariales, presenta importantes oportunidades para la consolidación y expansión de la industria de la electrónica española en nichos de mercado o en sectores de “éxito país”, como por ejemplo en el campo de la energía renovables donde España está bien posicionada y cuenta con una excelente imagen internacional, entre otras actividades que han de servir para la reindustrialización y el relanzamiento del sector en otros campos de la actividad económica sustentados por la electrónica.

En este sentido, cobra especial importancia reforzar la planificación de las compras públicas de tecnología innovadora de tal forma que se dote a las empresas del sector de “referencias tempranas” que les permitan afrontar con garantías los retos de los mercados internacionales y que al mismo tiempo contribuyan al fortalecimiento de los distintos niveles de la cadena de valor y de suministros del sector español de la electrónica, generando ventajas competitivas y un mayor grado de especialización.

8º) Necesidad de una Política comercial internacional coordinada, focalizada y óptima

El desequilibrio de la balanza de comercial en manufacturas eTIC y en productos y servicios eTIC en general, aconseja la necesidad de potenciar a nivel internacional la imagen país, en especial de la promoción “Marca España tecnológica” dentro del marco de una política comercial internacional de carácter integral que sea capaz de rentabilizar y poner en valor las capacidades del sector español de la electrónica y de los sectores o casos de éxito (ej. renovables, alta velocidad, etc.) que sirvan de tractores para la internacionalización de las empresas del sector y para su incursión y posicionamiento en otras ramas de actividad emergentes.

Existen muchos organismos a diferentes niveles apoyando la internacionalización de empresas españolas de electrónica, sin embargo se deberían coordinar mejor todas las políticas hacia objetivos comunes para optimizar sus resultados y dotar de mayor apoyo institucional al sector en los foros internacionales.

9º) Repercusión en la mejora de la competitividad de otros sectores

Repercusión de la actividad en otros sectores (efecto “spillover” como consecuencia de los efectos positivos derivados de la utilización creciente de las nuevas tecnologías) tales como defensa, salud, telecomunicaciones, transporte, biotecnología, energía, medioambiente, medicina, seguridad, desarrollo social (domótica, “tecnologías asistivas” etc.), etc., dado el carácter transversal de la electrónica es otro factor innegable.

La electrónica es la base de los procesos productivos modernos, la base de las tecnologías de la información y del proceso de modernización de la mayoría de los sectores de la actividad económica, por lo que debe ser tenido en cuenta como sector prioritario en el marco de las políticas públicas que han de conducir a nuestro hacia posiciones de mayor influencia en el contexto internacional.

10º) Desarrollo sociedad del conocimiento

La innovación en eTIC ha de ser entendida no solo como la adquisición o adopción de las nuevas tecnologías sino también como su uso en las actividades de la cadena de valor de la empresa y en las relaciones con los demás agentes, como proveedores, clientes, gobierno, instituciones financieras, etc. Sólo de esta forma se valorizarán las innovaciones en eTIC que realizan las empresas y se mejora la competitividad del sistema eTIC en su conjunto, como nos demuestra el ejemplo de la experiencia de los países del norte de Europa.

Reducir el “gap tecnológico” es un factor vital para competir en un entorno presidido por el fenómeno de la globalización, de ahí la importancia de equipararse en uso e inversión eTIC con respecto a nuestros competidores. Existe un alto potencial de mejora en el uso de las eTIC y la electrónica por parte de empresas, profesionales y ciudadanos (el nivel de adopción es razonable), ya que es fuente de competitividad empresarial y constituye un elemento movilizador de la demanda de productos electrónicos.

11º) Sectores emergentes de claro potencial

Es sector de la electrónica puede convertirse en una de las claves de la dinamización de la economía española por su carácter transversal y su interrelación con otros sectores de actividades económica y sectores emergentes, de ahí que existan oportunidades de desarrollo de negocio para un sector con alto potencial de crecimiento en el futuro.

Para mejorar su posicionamiento en tecnología, el sector electrónico español debería enfocarse en ciertos “lead markets” (mercados de tecnologías avanzadas) y en las tecnologías emergentes (que marcarán el futuro de la electrónica). Estas áreas están muy ligadas a los cambios socioeconómicos, por ejemplo, el envejecimiento de la población, la movilidad, la calidad de vida, la escasez energética, la eficiencia de las relaciones entre la administración y los ciudadanos, la búsqueda de una mayor productividad de los servicios industriales y la salud, en definitiva, los factores inherentes a la demanda de tecnología.

Es necesario que España aproveche la oportunidad de posicionar al sector de la electrónica en el núcleo del cambio de modelo económico y en segmentos de valor añadido en áreas emergentes, ya que existen determinados nichos de mercado en los que España podría competir como biotecnología, salud, transporte, seguridad, energías renovables, optimización de procesos industriales, tecnologías asistivas, aeroespacial o defensa, entre otros.

España hay empresas pequeñas y punteras, posibles “gacelas”, con tecnología avanzada y propia que están trabajando en este sectores de alta especialización y que podrían ser ejemplo de vanguardia tecnológica en el sector de la electrónica.

Además de los nuevos mercados o áreas de negocio emergentes citas, existen nuevas aplicaciones de la electrónica a dichos mercados, tales como la electrónica de potencia y de control (industrial o profesional), electrónica automática, domótica, elementos de procesamiento, sensores, sistemas de microelectrónica y transmisión de señales, sistemas embebidos, radiofrecuencia, wireless, electromedicina, electrónica multimedia o comunicación multimedia por vía interactiva, como aplicaciones con alto potencial de crecimiento.

12º) El sector de la electrónica debería jugar un papel relevante en las estrategias para mejorar la sostenibilidad

El reto global de alcanzar las prioridades del protocolo de Kyoto tiene gran impacto en la responsabilidad del sector de la electrónica. Además de hacer que este sector sea más eficiente energéticamente, las eTIC como, tecnologías de propósito general, deberían posibilitar una mejora del medioambiente, haciendo que los edificios, el transporte, la distribución de energía y otras áreas clave sean más eficientes en su uso de la energía. Además, la tecnología inteligente, como los procesos de automatización de los sectores industriales, pueden potenciar la productividad además de la eficiencia energética.

El sector de la electrónica, las tecnologías de la información y las comunicaciones (eTIC) tiene el potencial de liderar este cambio hacia el desarrollo sostenible¹³, ya que se trata de un sector que está acostumbrado a cambios rápidos, grandes inversiones y manejo de infraestructuras, sistemas y equipos complejos y cuenta con el capital

¹³ Observatorio Industrial de Electrónica Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones y AETIC: “Estudio del impacto de las TIC en el desarrollo sostenible”.2008.

humano más innovador y, sobre todo, puede suministrar los servicios que son una parte clave de las soluciones necesarias para combatir el cambio climático.

En particular, se ha mencionado que las eTIC pueden contribuir precisamente a encontrar la senda adecuada para el desarrollo sostenible, aumentando la calidad de vida, y al mismo tiempo creando empleo y riqueza sin comprometer el medio ambiente. Por ejemplo, las eTIC pueden sustituir viajes y transportes de mercancías innecesarios, coadyuvando a conseguir que se trabaje de una forma más flexible y más eficiente.

Las consecuencias derivadas de la utilización de las eTIC para mejora de la sostenibilidad se clasifican en tres categorías:

- *Efectos directos:* se incluyen los efectos generados en un primer nivel por los equipos y las infraestructuras TIC. Tómense como ejemplo la producción de los equipos (que lógicamente consume energía y produce emisiones) o su deterioro (especialmente si los equipos desechados no son debidamente reciclados).
- *Efectos indirectos:* En un siguiente nivel, las eTIC se han incorporado a otras muchas actividades. Al tratarse de tecnologías “horizontales”, de propósito general, se puede afirmar que estos efectos se extienden a prácticamente cualquier sector de la actividad económica.
- *Efectos sistémicos:* Los efectos sistémicos son los más significativos pero también los más difíciles de evaluar. Estos efectos vienen asociados con los nuevos hábitos, estructuras sociales y patrones de consumo que surgen cuando los productos, servicios y aplicaciones eTIC son usados con más intensidad o de una manera diferente.

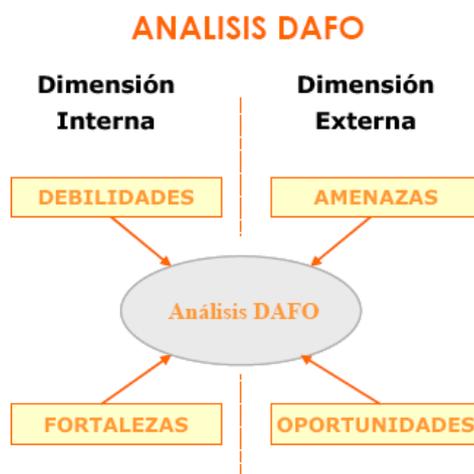
13º) La importancia de la industria auxiliar de la electrónica para el sector

Es preciso tener una industria auxiliar de la electrónica fuerte y cohesionada para que la industria electrónica pueda desarrollar todo su potencial de crecimiento y competitividad. Para ello habría que asegurar la existencia de empresas de sectores auxiliares al de la electrónica como garantía de la disponibilidad de un mercado nacional para estas necesidades específicas de la industria electrónica. Ello ayudaría en parte a paliar los efectos de la desindustrialización sobre la cadena de valor de la electrónica, en la industria auxiliar de la electrónica.

7. ANÁLISIS DAFO

El Análisis DAFO o Análisis FODA (en inglés SWOT - Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats) es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa, de una organización o sector dentro de su ámbito de actuación y de las características internas de la misma, a efectos de determinar sus Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

Las debilidades y fortalezas son internas a la organización o en este caso del sector; mientras que las amenazas y oportunidades se presentan en el entorno en el que se desenvuelve el sector.



El objetivo del análisis DAFO es determinar las ventajas competitivas de una organización, empresa o sector de actividad económica y sentar las bases de la planificación estratégica futura.

Como consecuencia del análisis de factores internos y externos se ha elaborado un análisis DAFO en el que se presenta las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del sector español de la electrónica.

7.1. Dimensión Interna

DEBILIDADES

- Tejido industrial en declive.
- Reducido tamaño empresarial de las compañías del sector.
- Falta de tamaño industrial.

- Dificultades para encontrar profesionales adecuados a las necesidades reales de la industria.
- Trabas para la incorporación de talento internacional.
- Sector eTIC derivando hacia servicios.
- Elevado peso en áreas de electrónica con mayor riesgo de deslocalización (ej. actividades de bajo valor añadido).
- Alto grado de dependencia del exterior.
- Menor inversión del capital riesgo en el sector eTIC español en comparación con los países de la OCDE.
- Gestión de Propiedad Industrial.
- Dificultades de la pymes para innovar o internacionalizarse.
- Baja productividad y competitividad.

FORTALEZAS

- Existencia de grupos o empresas bien posicionados a nivel nacional o internacional en determinados nichos de mercado.
- Sector que realiza un gran esfuerzo en innovación e I+D.
- Dinamismo y proactividad en la participación en programas de fomento de la I+D+i a nivel nacional e internacional.
- Empleo de calidad y más estable en comparación con otros sectores.
- Compromiso con la formación continua.
- Sector con alto potencial de crecimiento en el futuro.
- Mayor orientación a la exportación con respecto a los servicios eTIC.

7.2. *Dimensión Externa*

AMENAZAS

- Pérdida de capacidades productivas.
- Deslocalización / Desindustrialización / Globalización
- Rigidez marco normativo: falta de control y reciprocidad de las regulaciones.

- Desinversión en manufacturas en favor de los servicios.
- La estructura económica sectorial no favorece al sector manufacturero.
- Combinación de estructura salarial, tamaño empresarial, especialización y productividad vulnerable a los nuevos países entrantes.
- Dependencia de la inversión exterior y de las multinacionales que tienen un alto poder de decisión en el sector.
- La situación actual dificulta la financiación de las empresas, en especial de las más pequeñas y podría afectar a la demanda.
- Falta de una industria auxiliar que cubra de forma integral las demandas del sector,
- El reto de la deslocalización de la industria electrónica es mayor para los países del sur de Europa que en su momento fueron objetivos para la deslocalización desde Europa occidental (por sus bajos costes) y ahora se encuentran en una situación intermedia entre los países altamente especializados y los de menores costes de producción.

OPORTUNIDADES

- Repercusión e interrelación de la actividad en otros sectores (efecto spillover) tales como defensa, medioambiente, medicina, seguridad, desarrollo social, etc.
- Enfoque hacia los “lead markets”, sectores emergentes y hacia segmentos de alto valor añadido.
- Oportunidad de posicionar al sector de la electrónica en el núcleo del cambio de modelo económico de España basado en el conocimiento y como una de las claves de la dinamización de la economía española.
- Aprovechar el capital humano de alto nivel, en especial de científicos e investigadores españoles, reconocidos internacionalmente.
- Existencia determinados nichos de mercado en los que España es competitiva.
- Alto potencial de mejora en el uso de las eTIC y la electrónica por parte de empresas y profesionales y para el desarrollo de la sociedad del conocimiento.
- El sector de la electrónica debería jugar un papel relevante en las estrategias para mejorar la sostenibilidad.
- Especialización y diferenciación.
- Importancia de las compras públicas de tecnología innovadora para el fortalecimiento de la industrial nacional.

8. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las principales conclusiones y recomendaciones de carácter general para la mejora del sector español de la electrónica:

<p><i>Necesidad de un modelo económico basado en el conocimiento</i></p>	<p>En los países más avanzados de nuestro entorno, actividades como las <i>tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)</i>, la biotecnología, la nanotecnología tienen un mayor peso dentro de su estructura económico-productiva frente a otras economías, como la española, con una mayor exposición relativa a sectores como el de la construcción y los servicios de baja tecnología.</p> <p><i>Es prioritario que España apueste seria y decididamente por un modelo económico sostenible fundamentado en la generación de valor añadido y empleo de calidad.</i></p> <p><i>El momento actual es idóneo para plantear un cambio en el modelo económico con mayor peso de los sectores de alto valor añadido, en especial el sector de la manufactura electrónica eTIC.</i></p> <p><i>Hay que tener en cuenta que los avances que se producen en el sector manufacturero de electrónica se traducen en una mejora competitiva para el conjunto de la economía.</i></p> <p><i>El sector de la electrónica está llamado a ser uno de los pilares de la transformación eTIC de la economía española, hacia un modelo orientado hacia la sociedad de la información que ha de contribuir a la mejora de nuestra competitividad y productividad.</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Es prioritario para el sector la elaboración de un Plan Estratégico que sirva de hoja de ruta para el sector y una definición y apoyo de las políticas industriales y la actividad de financiación del sector por parte de los poderes públicos

En las últimas décadas, España ha perdido potencial industrial.

El sector industrial español se ha reducido en más del 30% desde 1990. Es prioritario que España aborde la situación de pérdida de competitividad del sector industrial para hacer frente a la creciente desindustrialización y la pérdida de capacidades productivas.

Esta tendencia generalizada en los países de nuestro entorno, es más acusada en nuestro país ya que no puede competir en costes con las economías emergentes ni en especialización con las economías más avanzadas. Así, el sector español de la electrónica se encuentra en una situación intermedia a la que se suma que el peso del sector industrial de la electrónica español es el más bajo de los países de la OCDE, así como a una paulatina reducción de su incidencia o representatividad dentro del hipersector eTIC.

*Por tanto, es prioritario articular y vertebrar una sólida **política industrial** que aglutine a los distintos agentes implicados en el sector y cuyos ejes de política industrial ha de contribuir al desarrollo y consolidación de una oferta nacional competitiva de tecnología.*

Política industrial que debe estar orientada a apoyar y potenciar sectores industriales de alto valor añadido, en especial sectores que como el de la manufactura electrónica eTIC, dado su impacto en la mejora competitiva para el conjunto de la economía.

Las perspectivas de futuro y la tendencia experimentada por el sector de la electrónica requieren de una política industrial activa que se materialice en un plan de actuaciones e inversiones que ayude a cambiar la situación actual de las manufacturas TIC como parte del esfuerzo de incentivación y recuperación de la economía española. Estrategia que ha de posicionar a España dentro de los parámetros de su entorno y reducir su dependencia tecnológico-industrial del exterior.

*En paralelo y en consonancia con la definición de los ejes y medidas de política industrial para el sector de la electrónica por parte de los poderes públicos, es vital que desde el sector se impulse un **Plan Estratégico o Plan Director** que sirva de guía para la mejora del sector y para superar las debilidades y amenazas existentes y para afrontar los retos de futuro con plenas garantías.*

Importancia del fortalecimiento de la Marca España Tecnológica y del desarrollo de una estrategia comercial de carácter integral que invierta el tradicional desequilibrio de la balanza de pagos

España presenta un mayor grado de dependencia exterior y una de las tasas de cobertura del comercio internacional más bajas de los países de la OCDE. El saldo negativo de la balanza de pagos del sector de la electrónica evidencia la baja competitividad de nuestra oferta tecnológica.

Por otra parte, España ha ido perdiendo terreno en los mercados internacionales y ha visto reducida su cuota de mercado en productos eTIC, ya de por sí baja.

Hay que destacar que el sector de la electrónica presenta un desequilibrio comercial inferior al del total del hipersector eTIC, si bien estos datos refuerzan las tesis de la necesidad de un plan de choque, de una estrategia comercial y de una mayor interrelación comercial entre los agentes que componen el sector de la electrónica. En este sentido, la “demanda temprana” de las administraciones públicas o la planificación de tecnología contribuiría a minorar este “gap”.

La articulación de medidas para la mejora de la posición de España en los mercados internacionales pasa necesariamente por el diseño de una estrategia comercial integral que contemple la potenciación de factores tales como la imagen país, la incentivación de los productos innovadores españoles en el exterior (ICEX), así como la promoción de la “Marca España tecnológica” aprovechando el posicionamiento español en determinados nichos de mercado en los que las soluciones tecnológicas españolas son más apreciadas. Para mejorar el impacto, es básica la coordinación y optimización de los esfuerzos e iniciativas que en materia de internacionalización son desplegados por las distintas administraciones y organismos intermedios

El sector de la electrónica constituye el músculo exportador del sector TIC, de ahí que sea de especial trascendencia apoyar tanto la presencia en el mercado mundial de las empresas del sector como de otras empresas que estarían en disposición de subirse al carro de la internacionalización. Para ello, es crucial fomentar la participación en consorcios para la exportación de estas empresas con potencial exportador y aprovechar la experiencia que ya tienen algunas de las empresas del sector de la electrónica, como punta de lanza, para mejorar los resultados del hipersector.

Estas medidas pasan por un esfuerzo previo y conjunto, por parte de las administraciones públicas y de los agentes que integran el sector, de potenciar la imagen de marca de la industria española en el exterior y asociarla a valores diferenciales que mejoren el posicionamiento de la oferta manufacturera eTIC española fuera de nuestras fronteras como parte de un gran plan de internacionalización.

España debe afrontar el reto de la especialización

La especialización en productos eTIC, tal y como se desprende de los indicadores de ventaja competitiva revelada en el mercado de productos eTIC y en el relativo a la especialización en la industria electrónica en relación a las exportaciones de productos eTIC, reflejan el retroceso de España los periodos 2003-2006 y 1996-2006.

España se encuentra en una delicada situación intermedia entre los países de mayor especialización y las economías del este que compiten con menores costes salariales.

El sector de la electrónica ha vivido en los últimos años, al igual que otras economías, un proceso de deslocalización de la producción de bienes a favor de países emergentes, con el consiguiente impacto en la pérdida de empleos.

El salario medio de España, inferior a la media de la UE pero más del doble que la media de los países del Este de Europa, es un claro indicador de que España debe aproximarse hacia nuevas estrategias competitivas para frenar la destrucción de puestos de trabajo y generar empleos de mayor calidad fundamentados en una mayor competitividad y en un mayor grado de especialización en nichos de mercado de alto valor añadido.

España tiene ante sí el reto de la especialización en áreas o nichos de actividad que supongan mayores barreras de entrada para los competidores. Esta estrategia implica una apuesta por la generación de conocimiento y por la I+D+i como fuente de ventajas competitivas, así como un importante esfuerzo inversor.

España debe dar el salto de cualitativo hacia un modelo sectorial que contribuya a mantener el empleo y posicionar la oferta electrónica española en nichos de mercado de demandas profesionales de alta cualificación, es decir, empleo de mayor valor añadido y calidad tal y como sucede en los países de nuestro entorno que basan sus ventajas competitivas en la innovación y la especialización.

Los datos del empleo ponen de relieve la delicada situación en la que se encuentra inmerso el sector y en especial en aquellas actividades que presentan un menor grado de productividad, de ahí que sea uno de los retos, dentro del marco del fortalecimiento de la industria nacional, la apuesta por la generación de empleo de calidad que invierta la situación actual sobre la base de una reorientación o reconversión de algunos de sus subsectores hacia segmentos o nichos de mercado de mayor valor añadido, en definitiva asumir el reto de la especialización.

Las compras públicas de tecnología innovadora como vía para el fortalecimiento de la industria electrónica

Aunque en el contexto internacional el peso de la industria española no es muy elevado (1,2% de la producción mundial), existen nichos de mercado y empresas altamente especializadas con tradición y presencia en los mercados internacionales.

España representa aproximadamente el 5,6% de la producción europea, unos 18.000 millones de euros, según los datos de Eurostat y Electra, si bien en los últimos años, tomando como referencia otras fuentes consultadas, se aprecia una cierta desaceleración en el sector y una tendencia a desplazar la producción y las inversiones hacia los países del este de Europa.

El sector de la electrónica se encuentra en un momento de riesgos y oportunidades.

Si no se actúa de manera decidida se corre el riesgo de asistir al desmantelamiento progresivo del sector por la presión de la economías emergentes, los efectos de la globalización de los mercados y las creencias erróneas del “que fabriquen otros” o “lo importante son los servicios”, lo que supondría una pérdida irreversible de conocimiento y capacidades productivas, es decir, una mayor situación de dependencia tecnológica.

Por su parte, el sector, dado su carácter horizontal y su interrelación con el resto de sectores industriales y empresariales, presenta importantes oportunidades para la consolidación y expansión de la industria de la electrónica española en nichos de mercado o en sectores de “éxito país”, como por ejemplo en el campo de la energía renovables donde España está bien posicionada y cuenta con una excelente imagen internacional, entre otras actividades que han de servir para la reindustrialización y el relanzamiento del sector.

En este sentido, cobra especial importancia reforzar la planificación de las compras públicas de tecnología innovadora de tal forma que se dote a las empresas del sector de “referencias tempranas” que les permitan afrontar con garantías los retos de los mercados internacionales y que al mismo tiempo contribuyan al fortalecimiento de los distintos niveles de la cadena de valor y de suministros del sector español de la electrónica, generando ventajas competitivas y un mayor grado de especialización.

Las compras públicas han demostrado una excelente plataforma para la creación de grandes empresas y corporaciones tecnológicas, como es el caso de Francia o Estados Unidos, entre otros países que han sabido rentabilizar las inversiones públicas creando un floreciente

	<p><i>tejido industrial y dotando al sector privado de referencias en proyectos de complejos de alto contenido tecnológico que les han servido para traspasar sus fronteras y poder comercializar sus productos tecnológicos. Por lo que en esta misma línea se podría avanzar desde las AAPP para fortalecer el tejido industrial español en especial en el campo de la electrónica.</i></p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La innovación como clave para la competitividad de la industria electrónica española

En la última década se ha duplicado el peso de la inversión en I+D+i del sector de la electrónica español con respecto al PIB, pasando del 0,03% al 0,06%. Aún así, continúa lejos de países como Finlandia o Corea, que destinan más del 1% del PIB a I+D en el sector privado de electrónica. Asimismo, del estudio de los indicadores de I+D+i analizados, España tanto en el sector de la electrónica como en el eTIC en general, muestra valores inferiores a la media de los países de su entorno.

Pese al esfuerzo realizado, el sector español de la electrónica sigue lejos de los países de vanguardia en la inversión en I+D+i.

La I+D+i es vital para competir en un entorno presidido por la globalización, de ahí que sea crucial intensificar esfuerzos, tanto en la esfera privada como pública por favorecer y potenciar la investigación de excelencia y de vanguardia, tal y como sucede en los países de referencia en I+D+i a nivel mundial, que no sólo destinan importantes recursos a la mejora de su competitividad a través de la I+D+i, además fomentan sinergias dentro de sus sistemas de innovación empleando modelos de cooperación que vertebran y optimizan el proceso innovador, al mismo tiempo que incorporan a sus programas de acción una perspectiva de liderazgo y de posicionamiento en tecnologías de última generación y sectores estratégicos, como claves de éxito.

La apuesta del sector por la I+D como ventaja competitiva queda patente en el aumento anual del gasto en I+D mantenido en el tiempo, tendencia propia de sectores en los que se encuentran arraigados los valores de la innovación. Valores que es vital potenciar y preservar, más aun, cuando se traducen en resultados de mercado.

Por otra parte, la propia estructura empresarial formada en su mayoría por pymes requiere de programas y actuaciones ágiles que incentiven y premien el esfuerzo innovador y que tengan en cuenta las características de sectores de la fabricación eTIC con una menor propensión a la I+D para fortalecer y potenciar el valor de la innovación en estos subsectores.

El sector de la electrónica es un sector dinámico en la participación en programas y proyectos de fomento de la I+D+i tanto a nivel nacional como internacional.

Las empresas del sector son conscientes de la importancia de aprovechar las oportunidades que el sistema de innovación español y europeo. Sistemas que deben trabajar conjuntamente con el tejido empresarial del sector TIC y de

	<p><i>la electrónica en el perfeccionamiento de los programas y mecanismos de fomento de la I+D acordes con las necesidades y características del sector.</i></p> <p><i>En esta línea es importante valorar a aquellas empresas que vienen aportando valor al sistema y a aquellas que dan sus primeros pasos, además de reducir en la medida que sea posible la carga administrativa inherente a la gestión de la participación de las empresas en los programas. Una buena herramienta podrían ser los contratos de I+D+i que reducen los costes de gestión y se orientan a resultados.</i></p> <p><i>Por otra parte, dentro de estas recomendaciones sobre la I+D+i hay que destacar algunas de las enseñanzas aprendidas tanto en Dinamarca como en el caso de estudio de Finlandia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>• Necesidad de impulsar programas de apoyo a la modernización de la industria de carácter integral y con visión de futuro.</i><i>• La electrónica como eje o motor de los programas de modernización industrial.</i><i>• Importancia de primar la investigación de vanguardia y excelencia dentro de la cooperación público-privada y de potenciar la cooperación internacional en investigación.</i><i>• El valor de la evaluación de los resultados y el impacto de los programas en la industria.</i><i>• Importancia de la cooperación como fuente de sinergias y ventajas competitivas.</i><i>• Estructuras de clúster idóneas para la dinamización sectorial.</i><i>• Mecanismos y programas adaptados a las necesidades de la industria.</i><i>• Orientación hacia la innovación y el liderazgo en los mercados internacionales.</i>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La articulación de modelos de cooperación y potenciación de las estructuras de clústeres y de las alianzas estratégicas

El sector español de la electrónica viene experimentando en los últimos ejercicios un descenso en cuanto al número de empresas, siendo esta caída más acusada en las pequeñas empresas, circunstancia que se une a que la mayor parte del sector español de la electrónica está formado por empresas de menos de 20 trabajadores, en buena parte dependientes de la actividad de empresas de mayor tamaño, por lo que presenta una clara debilidad en cuanto al tamaño medio de su tejido empresarial.

Es vital el desarrollo de estrategias (fusiones, adquisiciones, alianzas, etc.) y estructuras (clústeres, AEI, consorcios, etc.) que potencien la cooperación empresarial y que doten de músculo operativo y financiero a las pequeñas y medianas empresas que en su mayoría conforman el sector, para afrontar los retos de la innovación y la internacionalización con mayores garantías.

En este sentido, países como Dinamarca han sabido canalizar los valores de la cooperación a través de una acertada política de clústeres, especialmente relacionados con el sector tales como: aerogeneradores, audífonos, industria vinculada a la discapacidad, electrónica de potencia, sensores, refrigeración, calefacción y acondicionamiento o telecomunicaciones, entre otros, son buena muestra de la integración de las cadenas de valor, de la cooperación entre pymes y grandes empresas, entre el sector público y privado o del papel de las asociaciones sectoriales como plataforma para la innovación y la internacionalización de un sector.

Esta estructura de clústeres sustentada en la cooperación ha posibilitado que Dinamarca adquiriera una posición de liderazgo mundial en determinados nichos de mercado.

Dentro de esta línea de vertebración del sistema de I+D+i del sector español de la electrónica y de la cooperación es crucial dotar a la pymes de un sustrato para innovar y desarrollarse, al mismo tiempo que se incentiva la colaboración efectiva entre los agentes responsables de la innovación tecnológica en especial en el marco de la colaboración universidad – empresa.

Fortalecimiento de la industria nacional de la electrónica

El sector español de la electrónica tiene un alto grado de dependencia de las multinacionales (más del 55% de la facturación del sector) y presenta una mayor exposición a la desindustrialización que otros países.

El sector español de la electrónica debe avanzar hacia posiciones de mayor valor añadido y especialización, al mismo tiempo que potenciar su industria nacional para mitigar los riesgos inherentes a los procesos de deslocalización.

La potenciación de la industria electrónica debe realizarse desde las bases y postulados de la productividad y competitividad, como en el caso de Finlandia que ha consolidado un núcleo duro de empresas altamente competitivas y que lejos de perder capacidades las han ido aumentando, gracias a iniciativas como el programa SISU 2010 eje vertebral de la modernización de la industrial Finlandesa y cuyo modelo podría ser exportado a nuestro país.

En el caso de estudio de Estonia se han podido analizar los riesgos de la excesiva dependencia de las multinacionales extranjeras y el escaso poder de decisión del país en el sector.

Es fundamental, consolidar y ampliar la masa crítica de empresas de alto potencial y empresas tractoras nacionales que contribuyan a vertebrar el sector de arriba a abajo y de abajo a arriba, para lo cual es importante la realización de planes específicos para el desarrollo de capacidades productivas propias y que integren la cadena de valor sector de la electrónica en nuestro país.

*En este sentido, sería positiva la elaboración de un **plan específico de potenciación de la subcontratación avanzada** y un **plan específico para el desarrollo de componentes avanzados**, que contribuya a fortalecer o crear un sustrato de proveedores o de **industria auxiliar** de la cual se benefician tanto las pymes como las grandes empresas que han de liderar estos procesos.*

El reto de la mejora de la gestión de la Propiedad Industrial

La posición de España en materia de patentes no se corresponde con los valores medios del sector en los países de su entorno.

El peso de las patentes internacionales (PCT) en electrónica de España es inferior a su peso en patentes PCT en general, por lo que aún queda un importante esfuerzo que realizar en I+D para competir con otras economías más especializadas en innovación en electrónica.

En relación a su peso en la economía mundial, España, representa un papel marginal tanto en solicitudes de patentes internacionales como en triádicas, circunstancia a la que habría que añadir un alto índice de rechazo.

Parece razonable destacar la necesidad de impulsar una política o estrategia en materia de propiedad industrial, a tenor de los resultados de España en los principales indicadores, que sirva para posicionar a nuestro país dentro de los parámetros que se esperarían para una país de la características del nuestro y que contribuyan a reforzar tanto en cualitativa como cuantitativamente, así como términos de impacto social y comercial de las patentes españolas.

Es fundamental primar a las empresas y grupos de investigación que han demostrado su compromiso con la innovación generando valor añadido para la sociedad a través de la materialización de los resultados del proceso innovador en patentes susceptibles de ser comercializadas o de contribuir al avance significativo en la generación de conocimiento. Este efecto incentivador está presente en los países más avanzados y debería trasladarse al sistema de innovación para beneficiar a aquellos grupos de investigación de excelencia.

Otra posible recomendación dentro de la gestión de la propiedad industrial, además de la realización de acciones formativas a los gestores de la I+D+i en las empresas, es la creación de la figura de los “Asesores o Gestores de Patentes” que o bien a través de entidades intermedias como asociaciones o cámaras de comercio podría realizar una labor previa para ayudar a las empresas en la solicitud de las mismas y en apoyar y detectar empresas que concurren a programas de innovación a materializar los resultados en patentes, tanto nacionales como internacionales.

El uso de las eTIC como motor de crecimiento y vía para la mejora de la productividad y la reducción del “gap tecnológico” como factor esencial para competir en un mundo globalizado

En los países más avanzados, la contribución de las TIC a su crecimiento económico y a su productividad es mucho mayor que la española, en parte por su orientación a sectores de alto valor añadido que tienen una fuerte vinculación con el uso intensivo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, así como con la incorporación de los últimos avances en electrónica en sus procesos productivos.

España tiene un nivel de productividad inferior al de los países más industrializados y además su modelo económico se fundamenta en sectores de menor valor añadido. Además, España no está aprovechando las TIC como motor de crecimiento económico.

En los países nuestro entorno, se aprecia un mayor uso e inversión productos TIC, así como un mayor grado de implantación de las TIC tanto en el ámbito empresarial como en la vida cotidiana, como lo cual se traduce en una posición competitiva mejor para afrontar los retos de la globalización.

Es vital seguir apostando por el desarrollo de la sociedad de la información a todos los niveles especialmente en el plano empresarial y desde el punto de vista de los potenciales demandantes y/o beneficiarios de estos bienes.

La productividad de la economía Española y la del sector eTIC se podría mejorar mediante un uso más intensivo y eficiente de tecnología y la mejora de la formación de los profesionales.

La conclusión más inmediata es que el uso de las eTIC es un factor mucho más importante que su adopción para tener un sistema eTIC líder a nivel mundial, como es el caso los países nórdicos. España debería incrementar su nivel de uso de las eTIC mediante acciones y herramientas que fomentaran la utilización de los sistemas TIC entre las empresas.

Se deberían articular medidas por parte de la Administración Pública de España y las empresas más encaminadas al potenciar el uso que la adopción de las TIC en empresas y ciudadanos.

Para ello, no sólo es necesaria la inversión y las ayudas en infraestructuras, sistemas y servicios tecnológicos (como por ejemplo, los servicios de e-Government) sino que además es necesario un esfuerzo para la orientación de los usuarios (empresas y personas) y la sensibilización sobre

	<p><i>las ventajas inherentes a las eTIC y su utilización en diferentes entornos: empresas, hogares y aulas. Todo ello se tendría que apoyar con la formación continua en el uso de las TIC en todos los niveles de la población: empleados de empresas, estudiantes y ciudadanos, para eliminar las principales barreras de uso de las eTIC en España que afectan a cada colectivo.</i></p> <p><i>Estas medidas serían de gran efectividad tanto en términos de competitividad empresarial, como en el grado de formación de la sociedad, así como para la demanda de productos electrónicos y servicios eTIC.</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Orientación hacia los “lead markets” y hacia los sectores emergentes y de alto potencial

El sector de la electrónica puede convertirse en una de las claves de la dinamización de la economía española por su carácter transversal y su interrelación con otros sectores de actividades económica y sectores emergentes, de ahí que existan oportunidades de desarrollo de negocio para un sector con alto potencial de crecimiento en el futuro.

Para mejorar su posicionamiento en tecnología, el sector electrónico español debería enfocarse en ciertos “lead markets” (mercados de tecnologías avanzadas) y en las tecnologías emergentes (que marcarán el futuro de la electrónica). Estas áreas están muy ligadas a los cambios socioeconómicos, por ejemplo, el envejecimiento de la población, la movilidad, la calidad de vida, la escasez energética, la eficiencia de las relaciones entre la administración y los ciudadanos, la búsqueda de una mayor productividad de los servicios industriales y la salud, en definitiva, a los factores inherentes a la demanda de tecnología.

Es necesario que España aproveche la oportunidad de posicionar al sector de la electrónica en el núcleo del cambio de modelo económico y en segmentos de valor añadido en áreas emergentes, ya que existen determinados nichos de mercado en los que España podría competir como biotecnología, salud, transporte, seguridad, energías renovables, optimización de procesos industriales, tecnologías asistivas, aeroespacial o defensa, entre otros.

Además de los nuevos mercados o áreas de negocio emergentes citadas, existen nuevas aplicaciones de la electrónica a dichos mercados, tales como la electrónica de potencia y de control (industrial o profesional), electrónica automática, domótica, elementos de procesamiento, sensores, sistemas de microelectrónica y transmisión de señales, sistemas embebidos, radiofrecuencia, Wireless, electromedicina, electrónica multimedia o comunicación multimedia por vía interactiva, como aplicaciones con alto potencial de crecimiento.

Un sector comprometido con la formación y el empleo de calidad

La inversión en formación continua es superior a la media del resto de sectores, siendo muy superior en fabricación de quipos e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión y relojería.

Asimismo, el análisis del salario medio en los subsectores que forman la electrónica, en línea con lo que sucedía en el gasto en formación continua, es muy superior a la media de la industria y muy por encima del sector servicios y de la construcción. Además la rotación en cuanto al número de empresas en el sector industrial es muy inferior al del resto de sectores de la economía española, lo cual denota una mayor estabilidad empresarial.

La inversión en la formación del capital humano esencial para la mejora de la competitividad, de ahí que se vital consolidar el esfuerzo en la formación continua de los profesionales de un sector con empleo estable, de calidad y con un alto valor añadido.

España en los próximos años se enfrenta al reto de avanzar hacia las posiciones de las economías avanzadas caracterizadas por un empleo estable y con un mayor nivel retributivo como consecuencia la inversión en conocimiento y de la especialización frente a los modelos de bajos costes salariales de los países destino de la deslocalización.

Dificultades del sector de la electrónica para encontrar profesionales adecuados a las necesidades reales de la industria y para la incorporación de profesionales de alto nivel procedentes de otros países

En los últimos cinco años se ha reducido el número de alumnos matriculados en las ramas de ingeniería electrónica y en Ingeniería automática y electrónica industrial, circunstancia que ha generado un desajuste entre la demanda de las empresas y la oferta de profesionales. Asimismo desde el sector se insiste en el “gap formativo-profesional” de los alumnos de estas ingenierías respecto de los perfiles demandados por el sector y en las dificultades para atraer el talento internacional.

Las carreras universitarias relacionadas con la electrónica son poco atractivas para los estudiantes españoles, tal y como demuestran tanto las estadísticas oficiales del INE, circunstancia que se une a la divergencia entre la preparación académica de los alumnos en titulaciones de ingenierías relacionadas con la electrónica y los requerimientos de las empresas que integran el sector.

En este sentido, se debería actuar en dos direcciones, por una parte en articular medidas capaces de aproximar posiciones entre universidad y empresa (implicación del sector empresarial junto con la universidad en el desarrollo de títulos propios o de postgrado orientados a la demanda del sector – titulaciones eTIC, programas de transición en los últimos cursos, certificaciones profesionales, etc.) y por otra parte, el despliegue de programas para la atracción de talento y capacidades al sector que permitan la contratación de profesionales de alto nivel en otros países, tal y como sucede en EEUU o Dinamarca que cuentan con programas específicos para facilitar la incorporación de estos profesionales a su tejido productivo.

El capital riesgo y el emprendizaje en el sector de la electrónica, un largo camino por recorrer

El volumen de inversión en capital riesgo de nuestro país ha sido tradicionalmente bajo, si a esto se suma que se invierte en eTIC menos del 9% de la inversión total en capital riesgo, es decir, menos de un tercio que los países de la OCDE, nos encontramos ante una debilidad del sector en el plano financiero, en especial en lo relativo al atractivo de los proyectos de la industria electrónica para los inversores como elemento de mejora para la captación de recursos financieros para el sector.

El cambio de tendencia pasa por la creación de un fondo de capital riesgo sectorial, así como por una labor de divulgación o marketing sobre el potencial del sector y su importancia como motor de la industria que hagan más atractivo el sector ante los potenciales inversores y mercados financieros, al mismo tiempo que es necesaria la creación de un programa específico emprendedores para el sector de la electrónica o en su defecto potenciar dentro de los ya existentes actividades que como la electrónica tienen un amplio espectro de aplicaciones tanto a nivel industrial como social y que son la base de otras actividades económicas.

En el siguiente bloque de conclusiones y recomendaciones se plasman aquellas específicas para aquellos sectores o áreas de actividad de especial interés para la industria de la electrónica que se desprenden de los principales estudios elaborados por la Unión Europea¹⁴, la OCDE, así como de las tendencias detectadas a lo largo del estudio y que podrían formar parte de un “*Plan de Apoyo Multisectorial liderado por la Industria de la Electrónica*”, tal y como sucede en los países de nuestro entorno.

Demografía y Salud

Estudios recientes de la UE proyectan que la tasa de dependencia (número de personas jubiladas en relación con la población activa) se triplicará en España en las próximas décadas. El ratio de dependencia, que en 2009 es del 24,1%, podría crecer hasta el 58,7% en 2050, y hasta el 79% en 2060.

La evolución demográfica, la baja tasa de natalidad, el aumento de la esperanza de vida y la caída de los flujos migratorios podría poner en riesgo la sostenibilidad del estado del bienestar en España. Este proceso de envejecimiento demográfico progresivo que se da actualmente en la sociedad española está afectando por un lado a la demanda y la necesidad de productos y servicios adaptados a personas con necesidades específicas (personas mayores, personas con enfermedades, personas dependientes, etc.) en los que la electrónica juega un papel clave, y por otro lado al envejecer la sociedad también se está disminuyendo la población activa, lo cual implica la necesidad de mejorar la eficiencia de los procesos productivos, por lo que la electrónica resulta un elemento igualmente esencial.

El sector de la electrónica español debe afrontar los retos y oportunidades que suponen una sociedad cada vez más envejecida y dependiente, como en el caso de España. La electrónica resulta clave en los nuevos tipos de servicios de cuidados sociales y sanitarios avanzados, con nuevos tipos de diagnósticos y tratamientos para enfermedades geriátricas.

El sector de la electrónica debería seguir adaptándose para cubrir las necesidades de este incipiente mercado de productos, innovaciones y aplicaciones electrónicas, como la electromedicina, la telesalud, la teleasistencia, el nanodiagnóstico o las infraestructuras de e-salud así como la accesibilidad de los productos y servicios a colectivos con necesidades especiales, como por ejemplo a través de interfaces de usuario adaptados. En este sentido, sería recomendable la promoción de la electrónica asistencial mediante programas públicos estatales y regionales que

¹⁴ “Twenty solutions for growth and investment to 2020 and beyond”. Electra y UE.2008
“Innovation Watch on electronics, optical and electricity sectors”. Europe Innova. Mayo. 2009.

	<p><i>permitan que los mayores sean activos e independientes social y económicamente gracias a la tecnología, con una formación continua en el uso de tecnología que evite la aparición de brechas digitales en estos colectivos.</i></p> <p><i>El sector de la electrónica debe continuar reforzando su papel fundamental en el futuro para asegurar la calidad de vida de la población en España, a través de la innovación tecnológica, la estandarización y la interoperabilidad en sistemas de telemedicina, sistemas de información sanitaria integrados, autodiagnóstico, electromedicina, teleasistencia y ayudar a mejorar el tratamiento de enfermos y reducir la dependencia de personas con problemas de salud. Así mismo deberá asegurar el mantenimiento de los niveles productivos ante el progresivo envejecimiento de la población española.</i></p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ecología: construcción y hogar, energía y recursos naturales, cambio climático y sostenibilidad

La electrónica juega un papel cada vez más vital en las infraestructuras de generación, transporte y distribución de energía. El sector de la electrónica permite la mejora en áreas como eficiencia energética, energías renovables, protección climática y es clave en la gestión de las infraestructuras energéticas y productivas, así como en la prevención de la inestabilidad en el suministro, etc. Todo ello es muy relevante en las acciones relacionadas con el cambio climático y la sostenibilidad. Las tecnologías electrónicas son esenciales en la obtención de unas energías más limpias, renovables y que utilizadas de forma más óptima han de garantizar la protección del medioambiente. Los usuarios demandan cada vez sistemas más respetuosos desde el punto de vista ambiental y climático, y las tecnológicas electrónicas son vitales para asegurar la eficiencia en el uso de la energía.

Otra de las áreas de eficiencia ambiental y energética en las que la electrónica destaca son los desarrollos de tecnologías para el hogar y la construcción. Los ciudadanos tenderán a integrar su vida, su trabajo, su ocio y su formación en su hogar. Las tecnologías permitirán la gestión automática de los suministros básicos del hogar (luz, agua, gas, aire acondicionado, calefacción, etc.) y las actividades cotidianas (compras, etc.). La electrónica desempeña un rol fundamental en áreas como la eficiencia energética del hogar, las telecomunicaciones integradas, la mejora de la calidad de vida, la potenciación de la seguridad, el teletrabajo, el control de sistemas del hogar, la domótica, los sistemas avanzados de ocio doméstico y en otras áreas clave dentro de la nueva concepción de los “hogares del futuro”, para mejorar la calidad de vida de los usuarios, mediante sistemas fáciles de usar, flexibles y eficientes.

Para el fomento de la electrónica en el área de la eficiencia energética, el cambio climático y la sostenibilidad es necesario un marco regulatorio que fomente la estabilidad, la transparencia y la competencia. La electrónica debería contribuir a fomentar una combinación óptima de energías, ya que el uso eficiente de la energía tan sólo es parte de la solución para la escasez de fuentes de energía.

Para ello, sería necesario continuar con la promoción de las energías renovables cada vez más intensivas en tecnología electrónica (como la energía eólica o la solar), continuar innovando en la industria nuclear, mejorar la captura de carbono, desarrollar tecnologías de redes energéticas más flexibles y fiables, mejorar el transporte energético de larga distancia disminuyendo las pérdidas de energía y promover los incentivos para invertir en tecnologías e infraestructuras energéticas en España.

	<p><i>También sería precisa, en nuestra opinión, la promoción de soluciones y tecnologías que permitieran fomentar la demanda en España de productos relativos a la automatización del hogar y la domótica, sistemas de control climático en el hogar, ventilación, seguridad o protección antiincendios. Para ello sería deseable mejorar la estandarización de las tecnologías electrónicas para el hogar mediante la legislación relacionada con la construcción, así como reforzar la incorporación de las energías renovables y criterios de sostenibilidad apoyados en nuevas tecnologías en los edificios de nueva construcción.</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Transporte, Movilidad y Logística

Los sistemas electrónicos aplicados al transporte y la logística y las tecnologías tipo ITS (sistemas de transporte inteligente) permiten mejorar, cada vez más, la seguridad en el transporte, la eficiencia energética, la movilidad y la sostenibilidad. La electrónica del automóvil y de los vehículos de transporte de mercancías y viajeros es cada vez más relevante en las prestaciones de los vehículos, su eficiencia en el consumo energético y su seguridad. Otro ejemplo en el que la industria electrónica representa una posición clave es en los nuevos sistemas y tecnologías desarrollados para el transporte ferroviario, un mercado con gran auge. Mediante los nuevos sistemas tecnológicos de transporte se mejoran las comunicaciones físicas, las cadenas de suministro, los procesos logísticos, la gestión de flotas y la accesibilidad de los usuarios a servicios de transporte de mayor seguridad, confort y calidad.

Por otra parte, las modernas redes de ferrocarriles (alta velocidad) metro, tranvías y trenes ligeros precisan de los equipos y tecnologías electrónicas para su propia existencia. Los emergentes medios de transporte urbano (PRT, private rapid transit; equipos de movilidad vertical; etc.) precisan asimismo de las innovaciones electrónicas para su fabricación, sistemas de control y supervisión y funcionamiento eficiente y seguro.

Sería necesario potenciar las soluciones de transporte basadas en tecnologías electrónicas y eTIC mediante la financiación de proyectos piloto y demostradores de soluciones tecnológicas en transporte y logística a nivel nacional. También sería preciso facilitar la inversión y el uso de este tipo de tecnologías de transporte desde las diferentes Administraciones Públicas, y para los diferentes modos de transporte (por carretera, ferroviario y aéreo).

También es necesario el apoyo de tecnologías que fomenten la movilidad, como sistemas de telepeaje, gestión del tráfico inteligente, sistemas de seguridad activa y pasiva, telemática de vehículos e infraestructuras, etc. que permitan internalizar y reducir los costes externos del transporte por carretera. En el ámbito de la logística se han de seguir potenciando sistemas tecnológicos electrónicos como el RFID, o el WIMAX de tal modo que se mejore la eficiencia y eficacia de la planificación logística.

La electrónica juega un papel cada vez más fundamental en el sistema de transporte español, mejorando su eficiencia, seguridad y modernización, por ello se debería apoyar su innovación y aplicación en los diferentes modos de transporte como elemento indispensable para la competitividad de la economía española.

Educación y aprendizaje, cultura y entretenimiento, comercio y redes sociales

Dentro de las áreas o sectores de carácter socioeconómico que podría liderar la electrónica como sector transversal y artífice de la modernización e innovación se entrarían las relacionadas con la cultura, la educación, el comercio, el entretenimiento y las relaciones sociales. A continuación se exponen algunas de las tendencias advertidas a nivel internacional:

- **Educación y Aprendizaje:** en el que la electrónica supone una herramienta esencial para la mejora de la formación continua y para la personalización de los contenidos formativos orientados a profesionales distintos niveles y edades. Las eTIC son clave dentro de los nuevos esquemas formativos que permiten acceder de forma remota e interactiva a una amplia gama de materiales y contenidos, mejorando los resultados, el conocimiento y la eficiencia de los mismos.
- **Cultura, ocio y entretenimiento:** las nuevas tecnologías están contribuyendo a que cada vez la frontera entre la información, el ocio, la cultura y el entretenimiento esté cada vez más difusa. En este sentido, los últimos avances como la TDT, la TV y radio Digital y los medios con presencia en Internet, están configurando una sociedad más audiovisual que demanda servicios interactivos, de calidad, personalizados, flexibles y adaptados a sus necesidades contexto en el que la electrónica constituye el eje central en la integración de contenidos procedentes de distintas fuentes, capaces de aglutinar experiencias reales y virtuales y que permitan a los usuarios participar activamente y generar contenidos.
- **Comercio y compras:** las aplicaciones electrónicas permitirán la personalización masiva de productos y servicios. El desarrollo del comercio electrónico presente en la dinámica del consumidor ha posibilitado que se puedan adquirir productos y servicios a cualquier hora y en cualquier lugar y que las relaciones entre las empresas y los consumidores sean más directas, aumentando el poder de negociación o compra de los consumidores y su capacidad para acceder a la información sobre distintos productos. Las transacciones seguras, la sensibilización sobre la protección de datos de carácter personal, la compras interactivas e inteligentes con aplicaciones de asistencia on line, la logística y el respeto al medioambiente son algunas

de las tendencias a tener en cuenta para un mayor auge del comercio por Internet.

- **Comunicaciones y relaciones sociales:** los sistemas eTIC han dado lugar a la aparición de nuevos espacios de comunicación interactiva entre grupos de usuarios (redes sociales, blogs) y que suponen un avance dentro de los distintos sistemas de comunicación surgidos en Internet que requieren comunicaciones y sistemas omnipresentes y fáciles de usar permitiendo el intercambio de información, contenidos y experiencias.

La electrónica constituye el común denominador para el avance y la modernización de la sociedad y de la economía española en las áreas y sectores anteriormente citados.

Las oportunidades para el sector de la electrónica en estas áreas de actuación son evidentes por lo que requerirán el desarrollo de sistemas inteligentes, aplicaciones que posibiliten la conectividad omnipresente, la conectividad interactiva, la integración de sistemas y canales de comunicación, mecanismos y dispositivos de telecomunicaciones (TDT, electrónica multimedia, multimedia por vía interactiva, etc.), así como la implantación de herramientas de inteligencia de negocio, entre otras soluciones eTIC capaces de dar respuesta a las tendencias de una sociedad cada vez más informada, exigentes y demanda productos e información personalizada.

Para ello es preciso que los ciudadanos y las empresas continúen formándose y recibiendo apoyo público y privado en el uso y adopción de las nuevas tecnologías para evitar la aparición de posibles brechas digitales en el uso de tecnologías de la sociedad de la información como contenidos electrónicos, comunicaciones, redes sociales, ocio electrónico, e-learning, etc. Ello fomentará que los beneficios de los avances tecnológicos sobre la sociedad y sus comunicaciones, su formación y su ocio, desarrollen a su vez la demanda interna para el sector de la electrónica español, por ejemplo en áreas como componentes electrónicos, equipos de telecomunicaciones, y electrónica de consumo y profesional.

Seguridad y Aeroespacial

Tanto el sector aeroespacial como la seguridad / defensa en sentido amplio son dos áreas que se fundamentan en los avances generados por la industria electrónica y que experimentarán un notable desarrollo en los próximos años.

La tecnología es un factor esencial para mejorar la seguridad desde un punto de vista integral, desde el hogar, la trabajo, en los desplazamientos, en las fronteras, en organismos e instituciones públicas, en los sistemas de transporte, en el ocio, en las ciudades, así como en los sistemas e infraestructuras de suministro como por ejemplo: agua, energía, alimentos, sistemas de transporte, sanidad, redes de comunicaciones y sistemas financieros, entre otras dimensiones.

Por su parte, el sector aeroespacial tanto a nivel de telecomunicaciones, transporte como de defensa, presentan una gran dependencia de la electrónica y de las innovaciones de este sector para su desarrollo y en el que hay presencia de empresas españolas en determinados nichos de mercado.

La mayor demanda de seguridad, al igual que sucede en otras áreas o sectores en los que la electrónica es un elemento fundamental, ha de fundamentarse en una mayor interoperabilidad y conectividad de los sistemas de información y electrónicos, pero también en sistemas de vigilancia inteligente, además del escaneado y detección y seguimiento eficaces y eficientes.

Con respecto al sector aeroespacial, el desarrollo de sistemas automáticos para aplicaciones críticas, mediante la integración de dispositivos electrónicos de control y actuadores de carácter electro-mecánico, hidráulico u otros, así como las aplicaciones de las telecomunicaciones (radio frecuencia, gíreles, sistemas de microelectrónica y transmisión de señales, sistemas embebidos etc.) tanto civiles como militares, han de coadyuvar a mejorar sus productos y sistemas.

El Estado juega un papel clave en el desarrollo de la demanda de sistemas de seguridad basados en alta tecnología que permitiría continuar impulsando a la industria electrónica española en el ámbito de sistemas electrónicos de seguridad, defensa y tecnologías aeroespaciales. Por ello es necesaria una mayor coordinación entre la Administración y las empresas del sector a la hora de definir marcos de colaboración mutua, los procedimientos de certificación y calidad y los esquemas de detección de demanda temprana tecnológica.

Eficiencia del sector público

La mejora de los procesos de gestión pública todavía se encuentran en proceso de desarrollo en buena parte de los países de nuestro entorno, si bien existen ejemplos de buenas prácticas, es necesario seguir avanzando tanto a nivel nacional como europea en la optimización de los recursos públicos y en la eficiencia de la actuación de las AAPP aprovechando las oportunidades que ofrecen las eTIC. En los próximos años esta estará presente como uno de los retos estratégicos de las principales economías tanto a nivel de gestión como de manera especial en el fortalecimiento de los procesos de participación ciudadana.

Para contribuir a la mejora de la eficacia de los servicios públicos, la industria de la electrónica se configura como pieza clave dentro de los proceso de modernización y dentro del nuevo enfoque de las AAPP en sus relaciones con los ciudadanos, que cada vez, demanda servicios online y mecanismos ágiles para interactuar con la administración en sus distintos niveles.

En el plano tecnológico es necesaria la implantación de sistemas que ayuden al acceso a la información de las AAPP, permitiendo la integración de datos de diferentes fuentes y la participación ciudadana, mediante distintas tecnologías fáciles de usar y accesibles para toda la población.

Por consiguiente, es vital para la optimización de los recursos públicos el dotar a las AAPP de una infraestructura tecnológica de última generación que anticipe la administración del mañana, que superen la actual concepción del e-Government.

A su vez, la imagen de las AAPP en su relación con el ciudadano tendría que optimizarse para facilitar el acceso a la información y la realización de gestiones, para lo cual se deberían continuar mejorando los mecanismos de participación ciudadana electrónica desde la Administración con programas de fomento del uso de las eTIC entre los ciudadanos para tal fin.

Mejora de la productividad y eficiencia de los procesos industriales (transversalidad)

Países como Finlandia, Alemania y Dinamarca, pertenecientes a la UE, son conscientes del rol estratégico de la industria electrónica y de su papel en la dinamización y modernización del conjunto del tejido empresarial y de la sociedad en su conjunto, aunque de manera especial en el carácter transversal que la electrónica tiene para la eficiencia de los procesos industriales y para el incremento de su productividad.

Las mejoras tecnológicas (sensores, RFID, automatismos, etc.) generadas por la electrónica están detrás del aumento de la productividad y de la eficiencia de los procesos industriales dentro de unos procesos productivos cada vez más complejos y globales, que se efectúan a través de redes productores localizados en distintas partes del mundo.

El análisis del caso de estudio de Finlandia se puso de manifiesto la importancia de la industria electrónica como facilitador de innovación y progreso para el conjunto de su tejido industrial dentro de un triple enfoque (sistemas de producción del mañana, desarrollo de tecnologías a nivel de fábrica e información relacionada con la logística y tecnologías avanzadas de producción y manufactura) que integra las siguientes necesidades y tendencias: fabricación diferenciada, producción de pequeñas y medianas serie, especialización y flexibilidad, diferenciación, tecnologías de producción y manufactura y enfoque hacia la mejora continua de las unidades de producción.

La recomendación más inmediata sería la de posicionar a la electrónica como sector estratégico, vertebrador de los procesos industriales y esencial para la mejora de competitividad y de la productividad de la industria española.

Dentro de este enfoque estratégico la electrónica ha de ayudar a la industria a disponer de mejores y más rápidos sistemas de conexión e integración de los diferentes sistemas de fabricación. Con la mejora de la información sobre los procesos productivos se podrían optimizar los resultados de la cadena de producción, además de los deseados impactos en términos de calidad, tiempo y costes inherentes a los servicios de producción (mantenimiento preventivo, predictivo y reparación) dentro del ciclo de vida de las instalaciones productivas.

Por este motivo, se debería impulsar un Plan de Apoyo Multisectorial a la Industria Española, que como se ha podido apreciar se encuentra afectada por los procesos de desindustrialización / deslocalización. Plan que debería ser

	<p><i>liderado por la industria electrónica y que serviría de complemento al Plan Director propuesto en las recomendaciones de carácter general.</i></p> <p><i>En la actualidad se debería seguir apoyando el papel de la industria electrónica en la mejora de la productividad y la eficiencia en las industrias del automóvil, de maquinaria y química, que tienen un peso importante en el sector industrial de fabricación. Sin embargo, también hay que considerar que las tendencias del futuro harán necesaria la aplicación de la electrónica y la innovación tecnológica en la gestión de plantas de fabricación descentralizadas y sistemas de fabricación inteligente, por lo que tecnologías como el RFID, las aplicaciones basadas en Internet, la nanotecnología, la robótica o las tecnologías embebidas tendrán un fuerte auge en el futuro próximo, lo cual supone una clara oportunidad de mercado para las empresas españolas del sector de la electrónica.</i></p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. ANEXO I.- GLOSARIO

eTIC

Cuando en los análisis y los comentarios se refiere al sector eTIC, este sector estaría englobando al sector TIC, incluyendo: fabricación y servicios relacionados con los sectores de electrónica, telecomunicaciones, Tecnologías de la Sociedad de la Información.

Fabricación eTIC

Al hacer referencia a fabricación eTIC se tienen en cuenta solamente los sectores industriales relacionados con el sector eTIC, entre ellos, electrónica profesional, electrónica de consumo, fabricación de equipos informáticos y de oficina, fabricación de hardware para telecomunicaciones y otras aplicaciones, fabricación de componentes electrónicos, y otros sectores relacionados con la electrónica.

FDI: Inversión Directa Extrajera.

La inversión directa extrajera se define como la compra o propiedad y el control de los activos en el extranjero. En la práctica, suele incluir la propiedad, total o parcial de una empresa situada en otro país o la creación de filiales o plantas de producción en ese país. Esta inversión de capital adopta multitud de modalidades: desde la compra de una empresa establecida hasta una nueva compañía internacional.

I+D+i

La actividad de I+D+i de una empresa o sector se desglosaría en los siguientes conceptos:

Investigación (I)

Indagación original planificada que persiga descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico y tecnológico.

Desarrollo (D)

Aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico para la fabricación de nuevos materiales o productos o para el diseño de nuevos procesos o sistemas de producción, así como para la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes.

Innovación Tecnológica (i)

Actividad cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes. Se consideran nuevos aquellos productos o procesos cuyas características o aplicaciones, desde el punto de vista tecnológico, difieran sustancialmente de las existentes con anterioridad.

Valor añadido

El valor añadido es el valor que un determinado proceso productivo suma al valor que tiene una materia prima y el capital fijo o desde el punto de vista de un sector productivo, es la diferencia entre el ingreso y los costes de la materia prima y el capital fijo. Desde el punto de vista contable es la diferencia entre el importe de las ventas y el de coste de compras.

El Valor Añadido equivale a los valores que se agregan a los bienes y servicios en las distintas etapas del proceso productivo, en el sector analizado o para todos los sectores en su conjunto. En contabilidad es la diferencia entre el importe de las ventas de la empresa y las compras hechas a otras empresas sin incluir la depreciación del capital fijo durante el período.

Ventaja Comparativa Revelada en comercio para el sector de la electrónica

La Ventaja Comparativa Revelada (RCA) es una medida de desempeño comercial específica, que se expresa en la participación relativa en mercados de exportación. La ventaja comparativa revelada de un país para un conjunto específico de bienes se calcula dividiendo la participación del mercado internacional para esos bienes entre la participación del mercado internacional de todos los bienes.