

XIII REUNION DE ECONOMIA MUNDIAL

Desempeño innovador e intensidad tecnológica del comercio: un análisis a partir de los flujos comerciales entre España y otros países europeos

Innovation performance and technological intensity of trade: an analysis of the flows between Spain and other European countries

Óscar Rodil Marzábal. Universidade de Santiago de Compostela; oscar.rodil@usc.es

Xavier Vence Deza. Universidade de Santiago de Compostela; xavier.vence@usc.es

M^a del Carmen Sánchez Carreira. Universidade de Santiago de Compostela; carmela.sanchez@usc.es

Daniel Rodríguez González. Universidade de Santiago de Compostela; daniel.rodriguez@usc.es

RESUMEN:

El objetivo de la presente comunicación es analizar el nivel y evolución de la intensidad tecnológica de los flujos comerciales bilaterales entre España y otros países europeos (UE-15) durante el período 2000-2010. El estudio parte del reconocimiento de la existencia de diferentes intensidades tecnológicas sectoriales que han sido puestas de manifiesto a lo largo de la literatura sobre la especialización comercial y tecnológica. Por otro lado, se trata de revisar la evolución de diferentes indicadores vinculados al comportamiento innovador con el objeto de tratar de capturar los efectos de la relación supuestamente positiva que existe entre el desempeño innovador y los efectos sobre la competitividad y el comercio tales como la creciente intensidad tecnológica de los flujos comerciales.

Palabras clave: comercio; tecnología; España; Unión Europea

Clasificación JEL / JEL Codes: F10, F14, F15, O30

ABSTRACT:

This paper aims at analyzing the level and evolution of the technological intensity of bilateral trade flows between Spain and other European countries (EU-15) for the period 2000-2010. The analysis assumes the different technological intensities among sectors that have been accepted by the literature of technological and trade specialization. In addition, we try to analyze the evolution of several indicators related to the innovation performance in order to measure the effects of the positive relation between innovation, competitiveness and trade, like the growing technological intensity of trade.

Keywords: trade; technology; Spain; European Union

1. INTRODUCCIÓN

Una de las dimensiones que se derivan y al mismo tiempo condicionan el desarrollo económico de los diferentes territorios es su patrón de inserción comercial en el contexto internacional. Las relaciones comerciales con el exterior pueden llegar a constituir, en este sentido, un importante motor de impulso del crecimiento y desarrollo; no sólo por el impacto macroeconómico global en términos de multiplicadores del comercio y de relaciones intersectoriales sino también por su complejidad tecnológica y, por ende, productiva, generadora de un mayor valor añadido.

El objetivo del presente trabajo es analizar el nivel y evolución de la intensidad tecnológica de los flujos comerciales bilaterales entre España y otros países europeos (UE-15) durante el período 2000-2010. El estudio parte del reconocimiento de la existencia de diferentes intensidades tecnológicas sectoriales que han sido puestas de manifiesto a lo largo de la literatura sobre la especialización comercial y tecnológica. Por otro lado, se trata de revisar la evolución de diferentes indicadores vinculados al comportamiento innovador con el objeto de tratar de capturar los efectos de la relación supuestamente positiva que existe entre el desempeño innovador y los efectos sobre la competitividad y el comercio tales como la creciente intensidad tecnológica de los flujos comerciales.

Los datos relativos a comercio proceden de la base de datos DataComex del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que incluye estadísticas del comercio exterior de España con datos procedentes del Departamento de Aduanas y que abarcan desde 1995 hasta la actualidad. Por su parte, los datos relativos al desempeño innovador proceden de las series contenidas en el Marcador Europeo de Innovación (Innovation Union Scoreboard), que desarrolla InnoMetrics por encargo de la Comisión Europea y que tienen como objetivo servir de base para el seguimiento de la estrategia de Lisboa.

2. EL FACTOR TECNOLÓGICO EN LA EXPLICACIÓN DEL COMERCIO

A lo largo de los últimos decenios han tenido lugar notables avances teóricos tanto en el ámbito del comercio como del cambio tecnológico. Algunos de los desarrollos más significativos se han producido en las teorías que tratan de explicar los factores determinantes de los flujos comerciales entre economías. En este sentido, a la explicación tradicional de inspiración neoclásica, basada fundamentalmente en las diferentes dotaciones de factores productivos entre países y que ya había sido puesta en evidencia en anteriores ocasiones (Leontief, 1954; Kaldor, 1978), se han ido superponiendo otras explicaciones complementarias y en algunos casos radicalmente distintas a la explicación convencional. Estas nuevas explicaciones han ido conformando un nuevo corpus teórico más acorde con la realidad y presentan como punto en común la consideración de otros factores, entre los que ocupa un lugar muy destacado el factor tecnológico.

Si bien, inicialmente, el factor tecnológico era considerado como una variable exógena a los modelos explicativos del comercio, los desarrollos producidos en particular a partir de los años noventa lo sitúan cada vez más en el centro de cualquier explicación acerca de la dirección y composición de los flujos comerciales que tienen lugar entre las diferentes economías.

Aunque sin abandonar totalmente los postulados neoclásicos, algunos autores (Krugman 1994, 1995,...; Grossman y Helpman 1992, 1995,...) han ido incorporando elementos tales como la diferenciación de productos, las economías

de escala y la diversidad en las preferencias de los consumidores a la hora de explicar los cambios producidos en el patrón de comercio internacional y en particular el auge del comercio intraindustrial (intercambio de diferentes variedades del mismo bien).

Otras aportaciones, en el ámbito de las teorías neotecnológicas y la corriente evolucionista (Dosi et al, 1990; Fagerberg, 1988; Soete, 1987;...), han ido mucho más lejos a la hora de incorporar el cambio técnico en sus modelos explicativos, apostando por una mayor relevancia de las ventajas absolutas, con base en las diferencias tecnológicas entre economías, en la explicación de los patrones de comercio, frente a la tradicional consideración de las ventajas comparativas.

Llegados a este punto, uno de los aspectos de mayor significación, y con notables implicaciones en materia de política económica, industrial y tecnológica, es el hecho de que la brecha tecnológica que diferencia a unas economías de otras no deriva tanto de su diferente dotación de factores sino, sobre todo, de procesos acumulativos que tienen que ver con el descubrimiento, aprendizaje, imitación y mejora (Guntín 2002).

En línea con esto último, aparecen como un elemento central y dinamizador los sistemas nacionales de innovación; bien en su dimensión más creativa y dinámica (innovación propiamente dicha: creación de conocimiento científico-técnico, innovación de producto...) o bien en su dimensión de imitación o mejora (difusión y aprendizaje). Es desde esta doble perspectiva desde la que se aborda en el presente trabajo el estudio de los patrones de comercio de un contexto territorial relativamente heterogéneo como es el que define a los países europeos (UE-15), en el que se combinan simultáneamente procesos de cambio técnico tanto en forma de innovación como de absorción.

3. LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA DEL COMERCIO: ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS.

En un contexto mundial como el actual, de rápido cambio tecnológico, resulta de sumo interés diferenciar aquellos sectores tecnológicamente “simples” de aquellos otros de mayor complejidad tecnológica. Este ejercicio no es una cuestión baladí en la medida en que esta diferenciación encierra diferentes implicaciones, tanto en términos de competitividad como de potencial desarrollo económico. En este sentido, la historia económica mundial está plagada de múltiples evidencias acerca del desigual impacto que los sectores productivos tienen sobre el desarrollo de las economías.

A un nivel más concreto, las actividades de mayor contenido tecnológico, que se caracterizan por elevados requerimientos de escala y de capacidades, muestran una menor exposición a la entrada de competidores que las de baja tecnología. Además, las primeras presentan una alta potencialidad para el aprendizaje y la innovación, constituyendo una fuente importante de generación de ventajas de carácter dinámico y de crecimiento económico. Por el contrario, los sectores basados en recursos naturales y de baja intensidad tecnológica resultan mucho más expuestos a la competencia internacional, generando rentas más bajas.

Esta necesaria diferenciación ha conducido a que diversos organismos internacionales (OCDE, Naciones Unidas, CEPAL,...) hayan realizado importantes esfuerzos a la hora de establecer clasificaciones que capturasen estas diferentes intensidades tecnológicas. En esta línea, una de las más conocidas es la clasificación desarrollada por la Organización de las Naciones Unidas para el

Desarrollo Industrial (ONUDI), que se incluye en su Informe sobre el Desarrollo Industrial 2002-2003 (ONUDI 2003). Esta clasificación establece cuatro categorías según el contenido tecnológico de las manufacturas: basadas en recursos (BR), baja intensidad tecnológica (BT), media intensidad tecnológica (MT), y alta intensidad tecnológica (AT)¹.

La categoría de manufacturas *basadas en recursos* (BR) incluye bienes cuya competitividad se halla íntimamente ligada a la dotación de recursos naturales y que requieren tecnologías relativamente simples para su producción. Contemplan, entre otros, los alimentos procesados, las manufacturas simples de la madera, el refino de petróleo, tintes, cuero, piedras preciosas y productos químicos orgánicos.

Por su parte, los productos considerados de *baja intensidad tecnológica* (BT) se caracterizan por tener escasos requerimientos de actividades de I+D y de capacidad tecnológica, además de ser intensivos en mano de obra. Su competitividad suele residir en los costes laborales así como en capacidades técnicas y organizacionales simples; aunque en el estrato superior se exige una rápida capacidad de anticipación al mercado, así como mayores habilidades en actividades de diseño y marketing. Dentro de esta categoría se encuentran bienes tales como los productos textiles y de confección, calzado y otros productos de cuero, juguetes, manufacturas simples de metal y plástico, cristalería y muebles.

Los productos que, por regla general, requieren de tecnologías intensivas en escala y capacidad y que, en ocasiones, también de un sofisticado diseño, conforman la categoría de *media intensidad tecnológica* (MT). Su competitividad gira en torno a profundos y continuos procesos de aprendizaje, capacidades técnicas y organizacionales, así como al manejo de procesos intensivos en economías de escala y de encadenamientos industriales. Esta categoría constituye el núcleo de la actividad industrial y de exportación de los países desarrollados, ya que abarca un amplio abanico de bienes intermedios básicos, duraderos y de capital: productos químicos de uso industrial, automóviles y sus partes y accesorios, metales básicos, maquinaria estandarizada, aparatos eléctricos y electrónicos de escasa complejidad, etc.

Por último, la *alta intensidad tecnológica* (AT) abarca un número relativamente pequeño de productos, que basan su competitividad en la adquisición de capacidades muy avanzadas y con elevados requerimientos de I+D, y que tienden a mantener una estrecha vinculación con el sistema de ciencia y tecnología. No obstante, en muchos casos su producción final depende del ensamblaje intensivo en mano de obra poco cualificada y con pocos requerimientos de capacidades técnicas. Dentro de este grupo se incluye, entre otros, los productos farmacéuticos, maquinaria eléctrica compleja, material de precisión, aeronaves, ordenadores, transistores, semiconductores y otros productos electrónicos avanzados.

Como se ha señalado, existen otras diferentes clasificaciones elaboradas por organismos tales como la OCDE (1986) o la CEPAL (1992, 2003), o la archiconocida taxonomía de Pavitt (1984), que diferencia cuatro grandes grupos de productos de acuerdo con las diferentes vías por las cuales las empresas de cada conjunto de sectores adquieren y desarrollan su tecnología (basados en ciencia, intensivos en escala, de proveedores especializados, dominadas por proveedores). Si bien todas estas clasificaciones suponen distintos esfuerzos por alcanzar una tipología que permita medir con mayor precisión el contenido tecnológico de los sectores y productos que fabrican, no siempre resultan las más adecuadas. Uno de los aspectos en que presentan ciertas dificultades es en su adaptabilidad a contextos

¹ Para un mayor detalle de las partidas que se incluyen en cada grupo ver anexo.

diferentes de los que fueron creadas. Así, por ejemplo, la taxonomía de Pavitt puede resultar muy útil para el análisis de las industrias que se mueven en la frontera tecnológica (tal como el propio Pavitt ha reconocido), pero no tanto para otros contextos en los que las empresas son seguidoras y no líderes (CEPAL 2003).

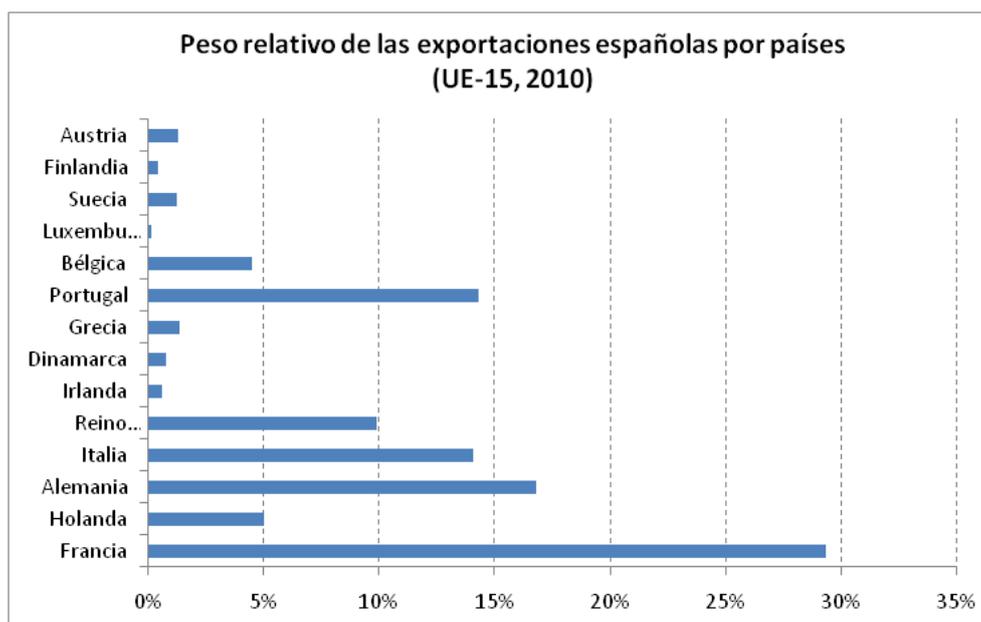
4. LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA DEL COMERCIO EXTERIOR DE ESPAÑA CON SUS SOCIOS EUROPEOS (UE-15): UN ANÁLISIS A PARTIR DE LOS FLUJOS DE COMERCIO BILATERALES (2000-2010).

Como punto de partida al presente análisis, cabe destacar el elevado grado de intensidad tecnológica que ha venido caracterizando al comercio exterior de España a lo largo del último decenio, teniendo en cuenta que aproximadamente dos de cada cuatro exportaciones españolas corresponden a productos de media o alta tecnología. Si bien es cierto que en esta primera agrupación han venido destacando de manera sobresaliente las exportaciones de media intensidad tecnológica frente a las de alta tecnología, que presentan un carácter más residual (en torno al 10% del total de exportaciones). Es preciso señalar que este patrón que caracteriza al comercio exterior español no difiere significativamente del que le caracterizaba en los años noventa. En síntesis, y desde esta perspectiva global, se puede afirmar que las exportaciones españolas apenas han experimentado cambios en su patrón de intensidad tecnológica. En cualquier caso y al margen de este comportamiento global, se puede apreciar con un mayor nivel de detalle un cambio en la composición interna del segmento de media y alta tecnología. Concretamente, se ha producido un aumento en la presencia de exportaciones de alta tecnología en relación con las de media tecnología; al pasar de representar el 9% de las exportaciones (1995) al 11% en la actualidad. Desde esta perspectiva sí que se puede hablar de un proceso de intensificación tecnológica (Rodil, Vence y Sánchez 2010).

La importancia de los flujos comerciales entre España y sus socios comunitarios queda patente en las cifras correspondientes a su peso relativo en el conjunto de las relaciones comerciales de España con el exterior. Tanto en lo que se refiere a las salidas (exportaciones) como entradas (importaciones) comerciales, estos flujos bilaterales (España-UE15) han venido representando entre el 60 y el 70% del total a lo largo del último decenio. Aunque, bien es cierto que con un peso algo inferior en el capítulo de las importaciones, especialmente en los últimos años a causa del encarecimiento de la balanza energética.

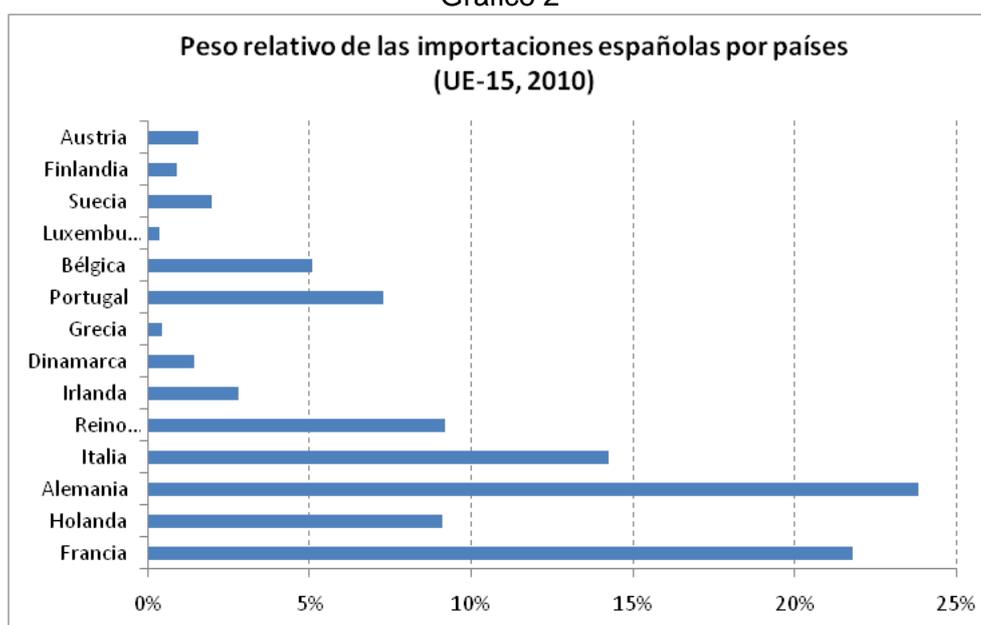
Más allá de la importancia cuantitativa global de lo que representan estos flujos para España (62% de las exportaciones y 50% de las importaciones en el año 2010), merece ser destacado el especial protagonismo que adquieren determinados países, como es el caso de Francia (casi el 30% y en torno al 22% de las exportaciones e importaciones españolas, respectivamente), Alemania (17% y 24%), Italia (14% y 14%) o Portugal (14% y 8%). En algunos casos se combinan factores de proximidad geográfica (Francia y Portugal) con otros de naturaleza intraempresarial, también denominado comercio intrafirma (Francia, Alemania e Italia), lo cual puede constituir un elemento explicativo importante a la hora de entender ciertas tendencias.

Gráfico 1



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Gráfico 2



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Partiendo de la clasificación propuesta en el epígrafe anterior, relativa a la intensidad tecnológica de los productos, y centrándonos en el caso de los flujos bilaterales de comercio entre España y cada uno de los restantes países europeos de la UE-15, un primer paso es el análisis comparado de la importancia cuantitativa de estos flujos. En este sentido, las tablas 1 y 2 reflejan una vez más el protagonismo adquirido por ciertos países (Francia, Alemania, Italia...), si bien se observan notables diferencias en función del grupo de intensidad tecnológica considerado. Así tenemos, por ejemplo, que Francia destaca especialmente en las exportaciones españolas de media (35%) y baja tecnología (29%), compartiendo en cierta medida importancia con Alemania (21%) en el caso de las exportaciones de alta tecnología (23%). En el lado de las importaciones (tabla 2), es Alemania la que

destaca de forma especial, tanto en las entradas de alta tecnología (25%) como en las de media (32%).

Tabla 1: Peso relativo de los diferentes países en las exportaciones españolas por grupo de intensidad tecnológica (2010)

	Alta Tecnología	Media Tecnología	Baja Tecnología	Basadas en Recursos
Total UE-15	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Francia	22,9%	34,6%	29,4%	26,7%
Holanda	6,3%	3,5%	3,0%	7,4%
Alemania	20,8%	18,4%	14,0%	13,2%
Italia	18,7%	12,1%	14,4%	15,2%
Reino Unido	11,0%	10,4%	7,4%	9,2%
Irlanda	1,3%	0,4%	0,7%	0,6%
Dinamarca	1,0%	0,6%	0,9%	0,8%
Grecia	1,5%	1,0%	2,7%	1,3%
Portugal	10,1%	10,5%	20,8%	17,4%
Bélgica	2,1%	5,1%	3,3%	6,0%
Luxemburgo	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%
Suecia	1,8%	1,0%	1,6%	1,1%
Finlandia	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%
Austria	2,0%	1,7%	1,1%	0,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Tabla 2: Peso relativo de los diferentes países en las importaciones españolas por grupo de intensidad tecnológica (2010)

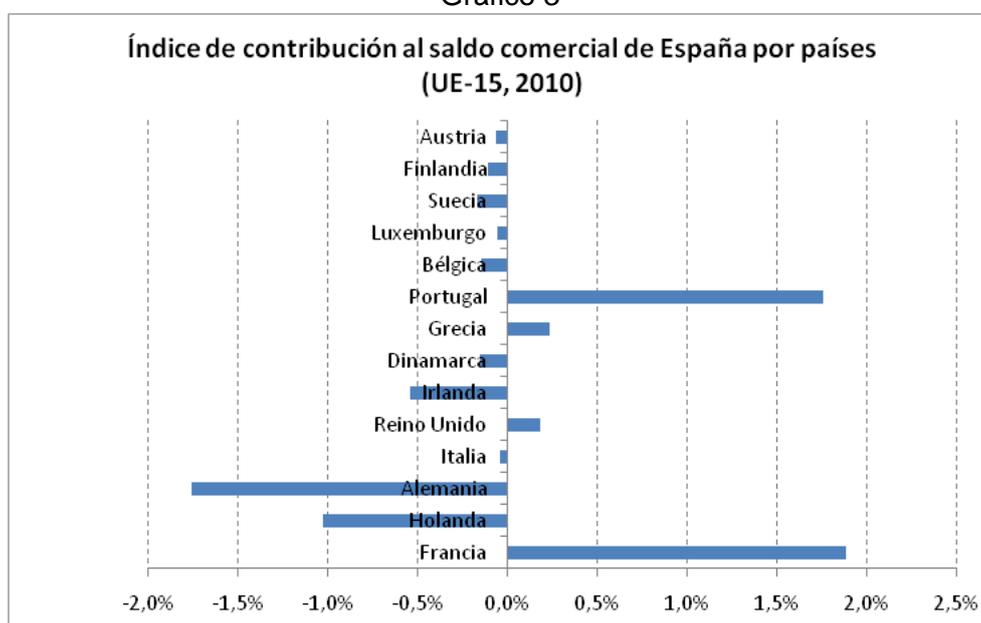
	Alta Tecnología	Media Tecnología	Baja Tecnología	Basadas en Recursos
Total UE-15	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Francia	15,9%	26,3%	18,4%	17,5%
Holanda	17,4%	4,9%	6,7%	11,3%
Alemania	24,6%	31,7%	21,1%	17,0%
Italia	7,4%	13,3%	21,7%	18,4%
Reino Unido	13,6%	7,3%	6,2%	9,4%
Irlanda	6,5%	0,7%	2,3%	4,4%
Dinamarca	2,2%	0,8%	1,2%	1,2%
Grecia	0,2%	0,2%	0,3%	1,0%
Portugal	1,9%	5,1%	13,3%	7,8%
Bélgica	4,4%	5,6%	3,9%	5,7%
Luxemburgo	0,3%	0,2%	1,2%	0,3%
Suecia	3,3%	1,5%	1,5%	2,5%
Finlandia	0,9%	0,5%	0,8%	2,1%
Austria	1,3%	2,1%	1,5%	1,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Si la balanza comercial española se ha venido caracterizando tradicionalmente por ser netamente deficitaria, lo mismo sucede en el caso de los flujos bilaterales con sus socios comunitarios, con un déficit comercial superior a los

1.511 millones de euros en el año 2010. No obstante, cabe reconocer la existencia de resultados comerciales sensiblemente diferentes en función del país socio considerado. Así se constatan comportamientos diametralmente opuestos si comparamos el caso de los flujos bilaterales con Francia y Portugal, con saldo claramente positivo (más de 8.000 millones de euros de superávit en cada caso), con el caso de Alemania u Holanda, con déficits bastante elevados (en torno a 8.500 millones de euros en el primer caso). El gráfico 3 muestra estos resultados comerciales a través del denominado índice de contribución al saldo², que constituye una herramienta analítica que relativiza el saldo comercial a partir de la importancia del flujo comercial bilateral. De este modo se pueden observar con mayor claridad cuáles son los principales vectores nacionales que contribuyen a definir el saldo comercial español: Francia y Portugal, actuando en sentido netamente positivo, y los flujos comerciales con Alemania, Holanda e Irlanda, contribuyendo negativamente.

Gráfico 3



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Este último resultado resulta de especial interés si se procede a la descomposición de los flujos comerciales bilaterales atendiendo a la diferente intensidad tecnológica de los productos (Tabla 3). De este modo, se comprueba que, si bien el signo de la contribución al saldo se mantiene en la mayor parte de los casos, en el caso del comercio de alta tecnología se refuerza la contribución negativa de Holanda y aparece Italia con una contribución positiva bastante significativa al saldo comercial español. En el comercio de tecnología media son, sin embargo, Alemania y Francia las que destacan por su fuerte contribución de signo negativo y positivo, respectivamente.

Tabla 3: Índice de contribución al saldo por países y grupo de intensidad tecnológica (2010)

	Alta Tecnología	Media Tecnología	Baja Tecnología	Basadas en Recursos
--	-----------------	------------------	-----------------	---------------------

² El índice de contribución al saldo se calcula a través de la siguiente expresión:

$$ICS_{1i} = \left(\frac{X_i - M_i}{X_i + M_i} - \frac{\sum_i X_i - \sum_i M_i}{\sum_i X_i + \sum_i M_i} \right) \left(\frac{X_i + M_i}{\frac{\sum_i X_i + \sum_i M_i}{2}} \right)$$

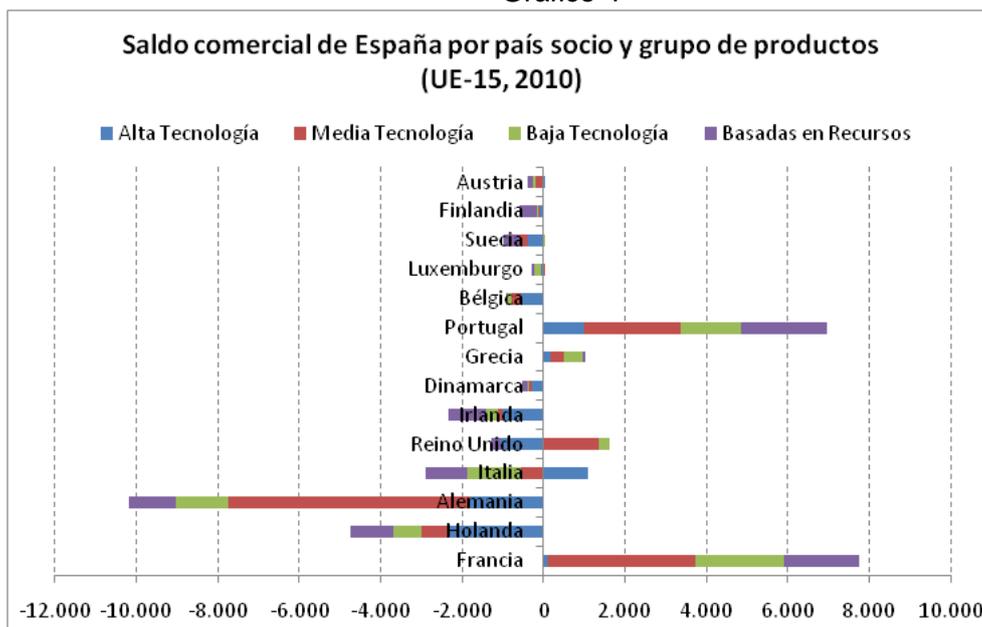
Francia	1,7%	2,1%	2,8%	2,3%
Holanda	-2,7%	-0,3%	-0,9%	-1,0%
Alemania	-0,9%	-3,3%	-1,8%	-1,0%
Italia	2,7%	-0,3%	-1,8%	-0,8%
Reino Unido	-0,6%	0,8%	0,3%	-0,1%
Irlanda	-1,2%	-0,1%	-0,4%	-0,9%
Dinamarca	-0,3%	0,0%	-0,1%	-0,1%
Grecia	0,3%	0,2%	0,6%	0,1%
Portugal	2,0%	1,4%	1,9%	2,4%
Bélgica	-0,6%	-0,1%	-0,2%	0,1%
Luxemburgo	-0,1%	0,0%	-0,2%	-0,1%
Suecia	-0,4%	-0,1%	0,0%	-0,4%
Finlandia	-0,1%	0,0%	-0,1%	-0,4%
Austria	0,2%	-0,1%	-0,1%	-0,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

El Gráfico 4 reproduce el saldo de los diferentes flujos de comercio bilateral, mostrando su composición por grupos de intensidad tecnológica. En dicha representación queda patente, por un lado, la importancia comercial de los productos de contenido tecnológico medio, con un comportamiento deficitario en el caso del comercio de España con Alemania y superavitario en el caso del comercio con Francia y Portugal. Una parte importante de estos flujos corresponden a la industria del automóvil (vehículos, partes y accesorios), obedeciendo a la lógica productiva de las principales multinacionales del sector.

Por su parte, el comercio de alta tecnología aparece con una importancia menor, si bien con una especial presencia en el caso del comercio de España tanto con Alemania como con Holanda, Reino Unido o Irlanda, entre otros; saldándose en la mayor parte de los casos con un resultado desfavorable para España.

Gráfico 4

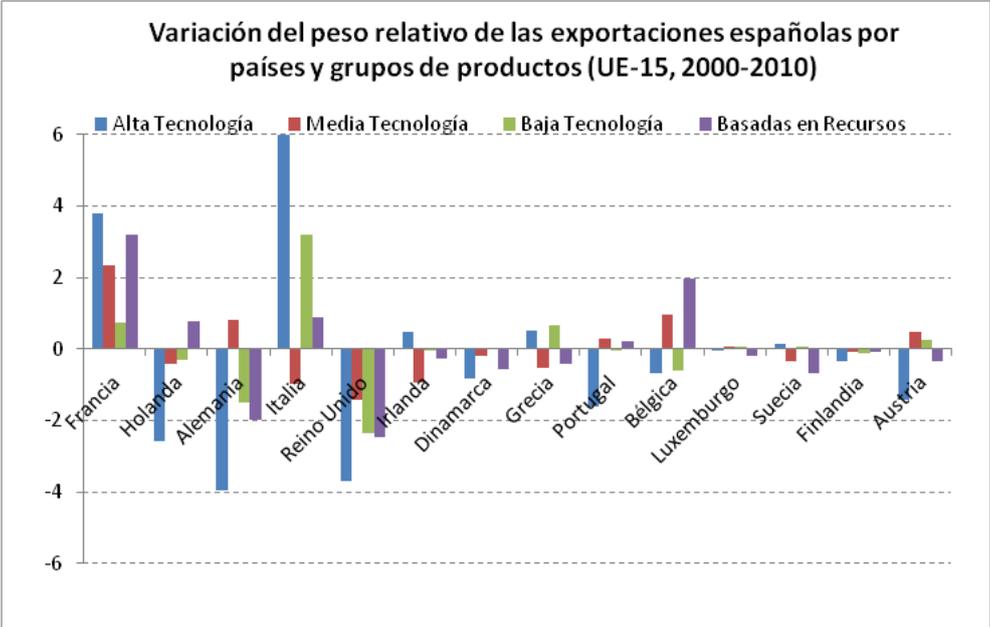


Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Desde una perspectiva dinámica, observando el período 2000-2010, se observan algunos cambios de cierta importancia que afectan a los flujos bilaterales de alta y media tecnología. En concreto, se constata un incremento significativo del peso de las exportaciones de alta tecnología en el comercio de España con Italia y Francia, en detrimento de las dirigidas a Alemania, Holanda, Reino Unido, Portugal o Austria, entre otros (Gráfico 5). De menor entidad son los cambios experimentados en las salidas de España de productos de tecnología media, destacando en todo caso el comercio de España con Francia, que ve incrementado el peso de este tipo de productos.

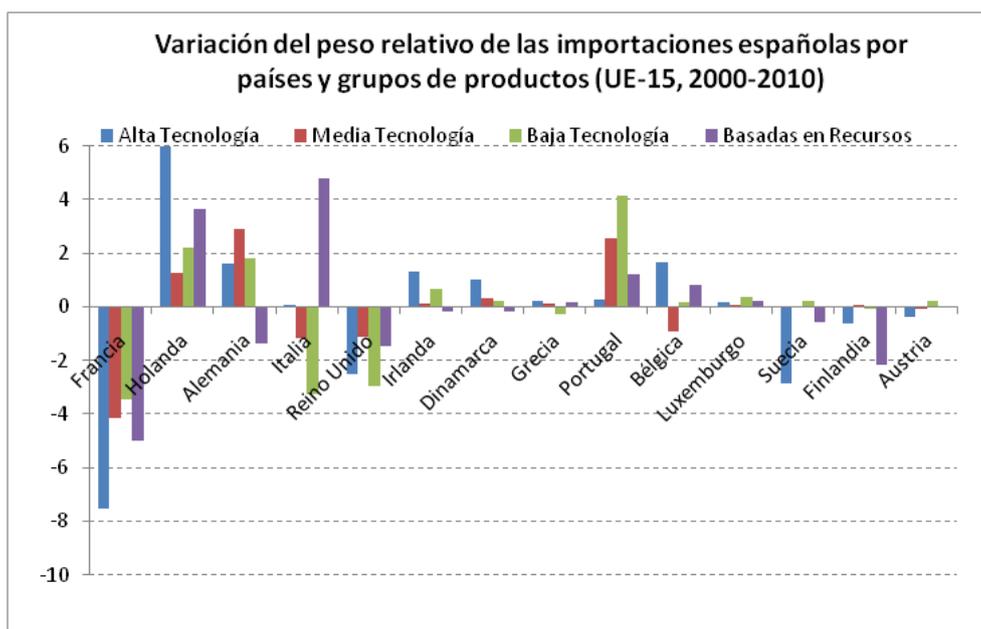
En el caso de las importaciones de alta tecnología (Gráfico 6), se produce una evolución casi simétrica a la anterior, destacando la pérdida de importancia del comercio con Francia, junto con Reino Unido y Suecia; mientras que Holanda y Alemania ven incrementada su importancia en el capítulo importador español de este tipo de productos.

Gráfico 5



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

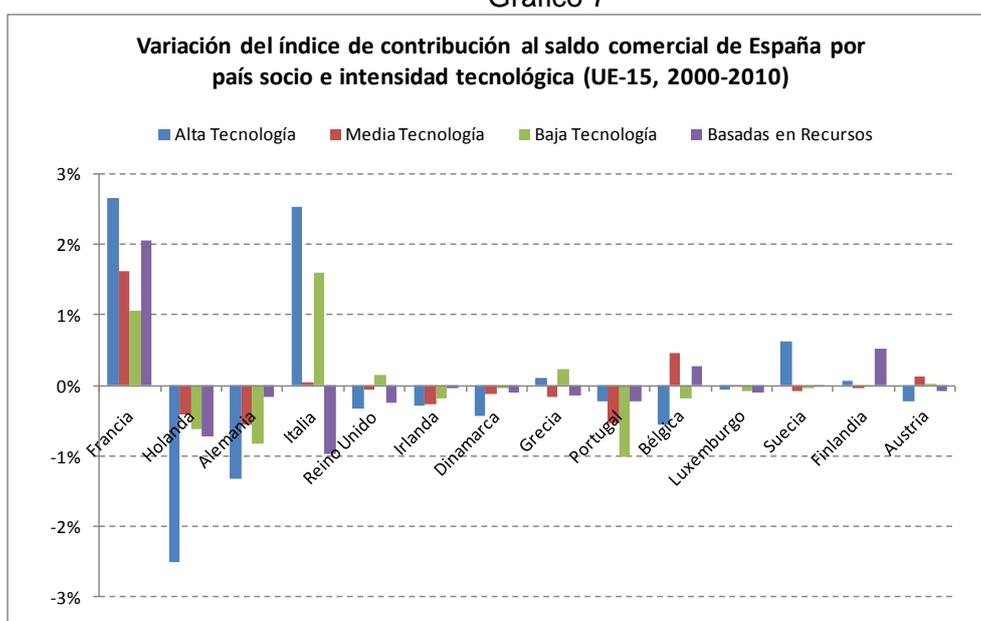
Gráfico 6



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Por su parte, el Gráfico 7 reproduce los cambios que han tenido lugar desde el punto de vista de la contribución al saldo comercial bilateral de España con cada uno de sus respectivos socios. Destaca nuevamente la creciente contribución al saldo, con sentido positivo, de Francia e Italia, seguidos de Suecia, en particular en lo que se refiere al comercio de alta tecnología; también al de media tecnología en el caso francés. Lo contrario ocurre en el caso de Holanda y Alemania, que han visto empeorar su contribución al saldo del comercio español de alta tecnología, acompañados a cierta distancia de otros países, tales como Reino Unido, Dinamarca, Irlanda, Bélgica o Austria.

Gráfico 7



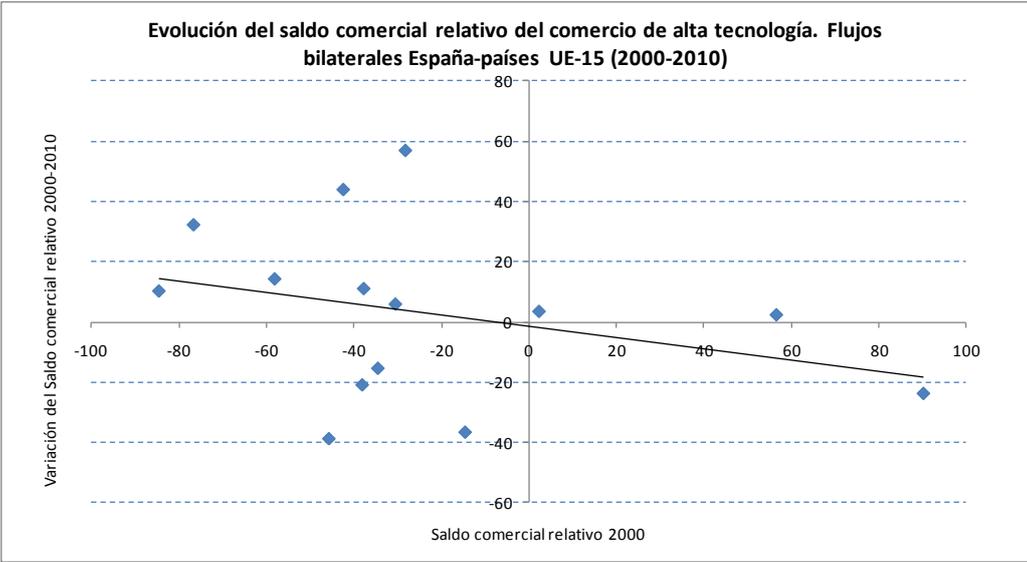
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

En síntesis se puede concluir, a partir de la observación de la evolución del saldo comercial relativo de los flujos bilaterales de España con los diferentes países

socios comunitarios, la existencia de un proceso aparentemente dual desde la óptica del contenido tecnológico. En concreto, se observa un comportamiento en los flujos comerciales bilaterales de alta tecnología durante el período 2000-2010 (Gráfico 8) que se podría definir como parcialmente convergente, en el sentido de que apenas mejora, o incluso empeora en algún caso, el saldo comercial relativo en los tres países con que España mantenía un cierto superávit a principios de la pasada década (Portugal, Austria y Grecia), mientras que sucede lo contrario en el caso de los siete países con los que España presentaba un peor comportamiento comercial (Francia, Alemania, Italia, Reino Unido, Irlanda, Suecia y Finlandia). Bien es cierto que hay cuatro países con los que España ha visto empeorada todavía más su desaventajada situación de partida (Holanda, Dinamarca, Bélgica y Luxemburgo)

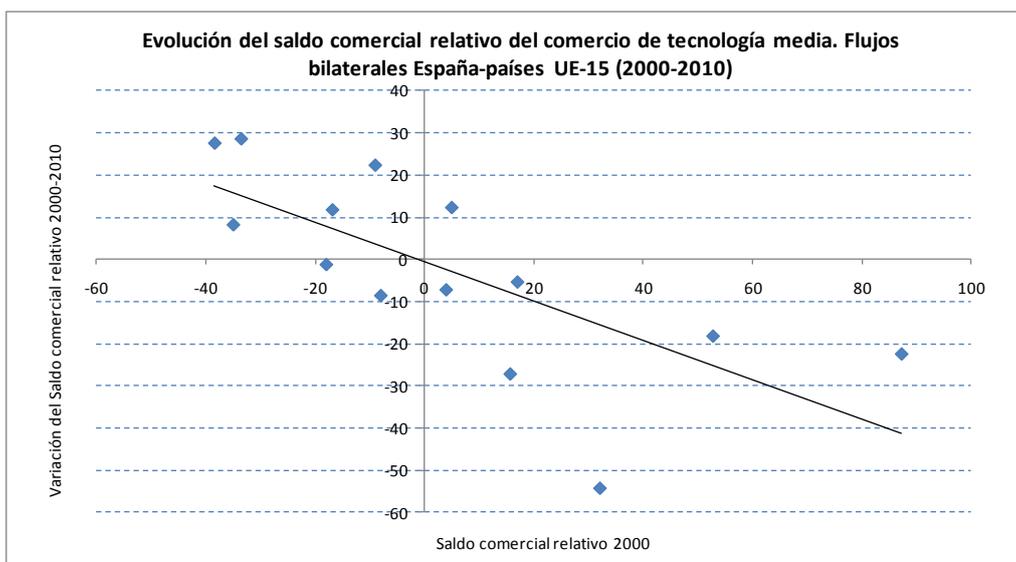
Más clara e intensa es la tendencia que se observa en la evolución del saldo comercial relativo de los flujos bilaterales de tecnología media (Gráfico 9), con un claro empeoramiento en la práctica totalidad del comercio con países con los que España partía de una situación superavitaria, con la única excepción del comercio con Reino Unido, que mejora. Destacan en este sentido las trayectorias negativas del comercio bilateral de España con Irlanda, Dinamarca, Grecia o Portugal, que han visto empeorado su saldo negativo entre 18 y 54 puntos. Lo contrario acontece, y en este caso casi sin excepciones (Holanda sería la principal excepción), en el comercio de España con Francia, Alemania o Bélgica, entre otros; con los que España ha visto parcialmente corregida su desventaja inicial.

Gráfico 8



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Gráfico 9



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)

Teniendo en cuenta que el presente trabajo parte de la hipótesis de que el comportamiento innovador constituye un factor determinante de la competitividad, y por ende también de la dinámica comercial, resulta oportuno tratar de clarificar si se observa alguna relación (y en qué sentido) entre el comportamiento de los flujos comerciales bilaterales y el desempeño innovador comparado de los países implicados. Se parte, en este sentido, de una concepción amplia de la innovación, entendida como un proceso multidimensional que abarca tanto desde los inputs relacionados con la generación y difusión del conocimiento (investigación básica y aplicada, formación de capital humano) hasta los outputs del proceso, que se traducen en diversos efectos económicos (presencia de sectores de alta tecnología, por ejemplo), pasando por la importancia de otros aspectos cruciales para el éxito innovador, como el apoyo financiero, la iniciativa empresarial, etc.

Si bien, desde esta concepción, la innovación aparece como un proceso fundamental para el desarrollo de todos los sectores productivos y, en consecuencia, también para su dinámica comercial, es especialmente en los sectores de mayor contenido tecnológico (alta-media tecnología) donde presumiblemente llega a adquirir una importancia más significativa, sobre todo en aquellas dimensiones más relacionadas con la creación de conocimiento. Sin embargo, este tipo de consideraciones precisan un apoyo empírico que las respalde, tratando de introducir en el mismo marco analítico tanto el comportamiento comercial como el desempeño innovador. Para obtener si cabe una imagen más nítida de las relaciones existentes se aborda este análisis en el presente trabajo desde una óptica tecnológica, considerando la dispar composición tecnológica de los flujos comerciales bilaterales. A este doble objetivo se dedican los dos siguientes epígrafes.

5. EL DESEMPEÑO INNOVADOR EN PERSPECTIVA COMPARADA: UNA APROXIMACIÓN A PARTIR DEL MARCADOR EUROPEO DE INNOVACIÓN.

Como se acaba de señalar, la innovación constituye un proceso multidimensional, que se desarrolla en el marco de los diversos sistemas nacionales de innovación. Consciente cada vez más de esta complejidad, la Unión Europea ha ido estableciendo a lo largo del último decenio, al hilo de la inacabada Agenda de Lisboa, los canales precisos para el estudio y medición del desempeño innovador de

los países y regiones que la conforman. Entre estos avances, susceptibles siempre de mejora en cualquier caso, se encuentra el Mercado Europeo de la Innovación (*European Innovation Scoreboard*)³ (EIS), que es un instrumento estadístico que sirve para la evaluación comparativa de los esfuerzos en materia de innovación por parte de los países de la Unión Europea, aunque también incluye a otros países.

Desde el año 2001, se publica un informe anual con datos que generalmente se refieren a los dos años anteriores. En la última edición, correspondiente al año 2010, se presenta una nueva herramienta, que pasa a denominarse *Innovation Union Scoreboard* (IUS) y que tiene como finalidad servir de apoyo al seguimiento de la implementación de la Estrategia *Europa 2020*. De todas formas, el nuevo instrumento se basa en el anterior y, de hecho, 18 de los 25 indicadores que componen el nuevo marcador europeo son equivalentes a los utilizados en el EIS anterior.

El IUS, al igual que el EIS, se basa en un amplio conjunto de indicadores para analizar el desempeño innovador de los países. El núcleo central del EIS es el índice sintético de innovación, que se calcula como media simple de los valores normalizados de los 24 indicadores, una vez normalizados a una escala que varía entre 0 y 1⁴.

Siguiendo la metodología de las ediciones anteriores, los 25 indicadores se agrupan en tres grandes bloques y ocho dimensiones de la innovación. Los tres grandes bloques son los siguientes: Impulsores de la innovación, Actividades empresariales y Resultados. Dentro de cada gran bloque, se pueden distinguir varias dimensiones.

El primer bloque, denominado Impulsores de la innovación incluye los principales elementos motores de la innovación externos a la empresa. Dentro de ese bloque, existen tres dimensiones: Recursos Humanos, Apertura y excelencia del sistema de investigación y Financiación y apoyo. La dimensión Recursos Humanos mide la disponibilidad de fuerza de trabajo cualificada a través de tres indicadores (número de doctores, población que ha finalizado estudios terciarios y población joven que ha alcanzado como mínimo nivel de educación secundaria). La nueva dimensión de Apertura y excelencia del sistema de innovación mide la competitividad internacional de la base científica (co-publicaciones internacionales, publicaciones científicas entre el 10% más citado a nivel mundial, estudiantes de doctorado de fuera de la UE). La última dimensión de este bloque, Financiación y apoyo, se refiere a la disponibilidad de financiación para proyectos de innovación y el apoyo público a las actividades de innovación (gastos públicos en I+D, capital riesgo).

El segundo bloque se refiere a las Actividades innovadoras y trata de capturar los esfuerzos innovadores en el ámbito empresarial. Dentro de este bloque podemos identificar tres dimensiones: Inversión empresarial, Vínculos y espíritu emprendedor y Propiedad Intelectual. La dimensión Inversión empresarial se refiere a los esfuerzos que realizan las empresas en innovación (sean gastos en I+D o gastos en innovación diferentes de la I+D). Vínculos y espíritu emprendedor incluye tres indicadores para medir el esfuerzo emprendedor y de colaboración (empresas que

³ El Marcador Europeo de Innovación (*European Innovation Scoreboard*) forma parte de la iniciativa INNO-Metrics, promovida por la Comisión Europea desde el año 2000. Esta iniciativa analiza y evalúa el comportamiento innovador en Europa, tratando de identificar las fortalezas y debilidades tanto a nivel nacional como europeo, midiendo su progreso a lo largo del tiempo.

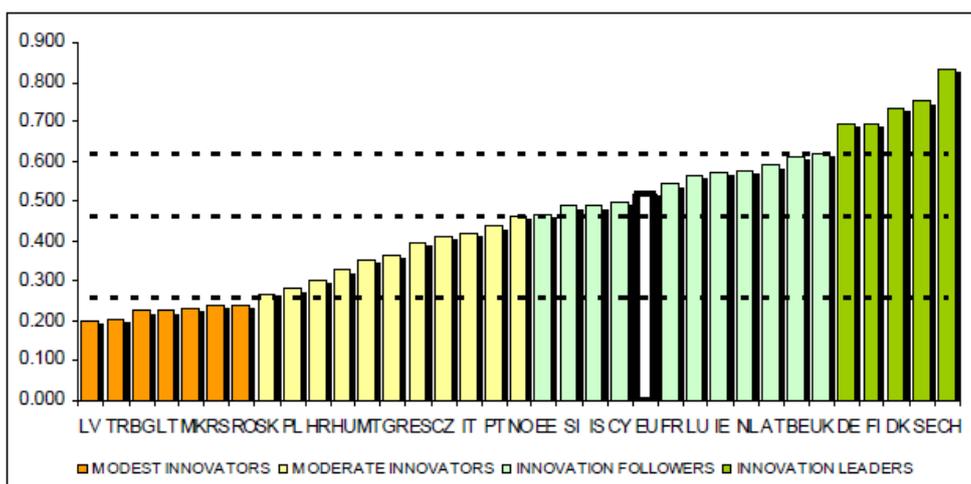
⁴ Aunque el IUS consta de 25 indicadores, en la edición del año 2010 sólo se presentan los datos de 24 indicadores, porque se carece de definición e indicador de las empresas innovadoras de alto crecimiento.

realizan innovación interna, empresas innovadoras que colaboran con otras empresas y co-publicaciones público-privadas). El apartado de Propiedad Intelectual indica la importancia de las diferentes formas de propiedad intelectual generada en el proceso de innovación las empresas (patentes solicitadas, patentes solicitadas en ámbitos que constituyen retos sociales como cambio climático y salud, marcas registradas o diseños comunitarios).

El último bloque, Resultados, captura los efectos de la innovación empresarial en dos dimensiones: Innovadores y Efectos económicos. La dimensión Innovadores se refiere a las empresas que introducen distintos tipos de actividades innovadoras y a la presencia de empresas de alto crecimiento (empresas que introducen innovación de producto o proceso, empresas que introducen innovación organizacional o comercial y, empresas innovadoras de alto crecimiento). La última dimensión (Efectos económicos) se refiere al resultado de la innovación en términos económicos (empleo en actividades intensivas en tecnología, exportaciones de productos de media y alta tecnología, exportaciones de servicios intensivos en conocimiento, ventas correspondientes a innovaciones para el mercado o la empresa e, ingresos de licencias y patentes).

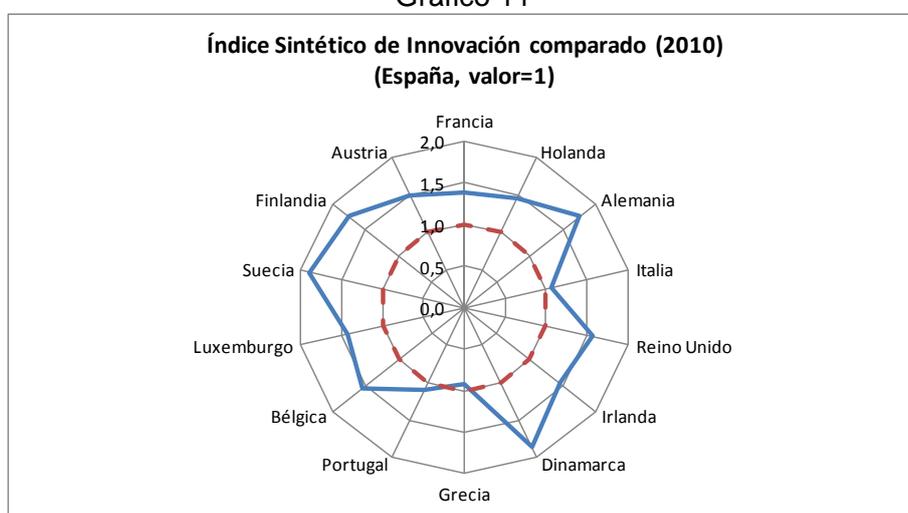
Atendiendo al índice sintético de innovación, los resultados apuntan a una situación bastante dispar en lo que se refiere al comportamiento de los países que protagonizan los flujos comerciales bilaterales que son objeto de análisis en el presente trabajo. Como se puede observar en el siguiente gráfico, extraído directamente de la edición del EIS 2010, cuatro países de la UE-15 (Alemania, Finlandia, Dinamarca y Suecia) se hallan dentro del grupo de líderes de la innovación, con el mayor desempeño innovador global. A continuación, en el grupo de seguidores, destacan otros siete países de la UE-15 (Reino Unido, Bélgica, Austria, Holanda, Irlanda, Luxemburgo y Francia), con un nivel relativamente avanzado de desempeño innovador. Por su parte, completan la lista de países de la UE-15, Portugal, España y Grecia, con un desempeño innovador claramente por detrás de la media europea. Merece ser destacado, con las salvedades relativas a los cambios metodológicos que ha venido sufriendo este instrumento analítico a lo largo de su corta existencia, que España ha ido perdiendo posiciones hasta ocupar el penúltimo lugar de la UE-15 en desempeño innovador global, tan sólo por delante de Grecia; resultado, que por otro lado, puede ayudar a explicar algunas de las tendencias observadas en sus relaciones comerciales con estos países. El gráfico 11 permite una comparación más clara, en la medida en que sólo se incluyen los países de la UE-15, normalizando el índice sintético de innovación de los diferentes países con respecto al valor alcanzado por España, de tal forma que España obtiene el valor igual a la unidad (trazo rojo discontinuo en el gráfico 11).

Gráfico 10
El desempeño innovador en la Unión Europea (2010)



Fuente: Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

Gráfico 11



Fuente: Elaboración propia a partir del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

Desde una óptica desagregada, comparando los ocho bloques relativos a cada una de las dimensiones de la innovación que se contemplan en el EIS, se pueden observar algunas debilidades importantes del caso español en relación con los demás países. Es el caso de los bloques relativos a recursos humanos, iniciativa y esfuerzo empresarial o innovadores. Es, por otro lado, en los ámbitos de sistema de investigación y apoyo financiero donde se aprecia una menor debilidad relativa.

Tabla 4: Índice de innovación por dimensiones de la innovación (normalizado con respecto a España), UE-15 (2010)

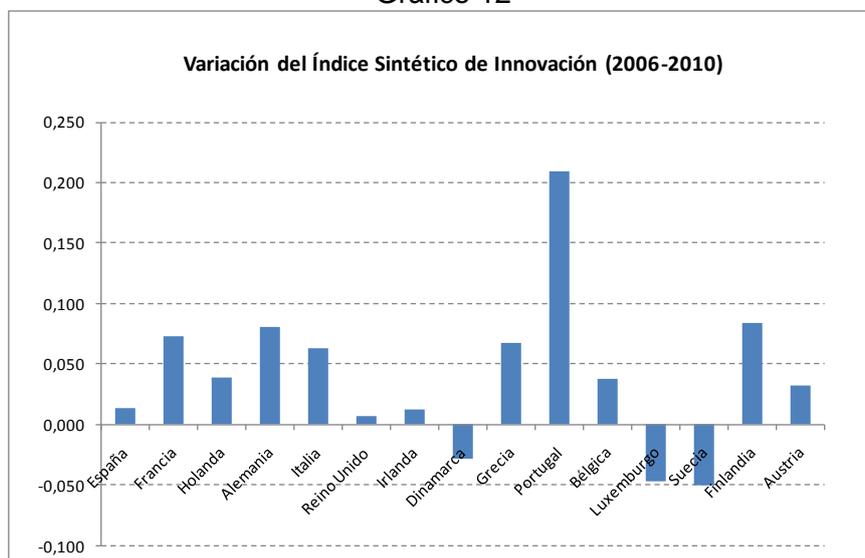
	Recursos humanos	Sistemas de investigación	Finanzas y apoyo	Inversiones empresariales	Iniciativa empresarial	Activos intelectuales	Innovadores	Efectos económicos
España	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Francia	1,648	1,263	1,302	1,614	2,404	1,206	1,425	1,099
Holanda	1,512	1,672	1,467	1,222	3,017	1,855	1,101	0,973
Alemania	1,481	1,095	1,218	2,608	3,088	2,158	2,988	1,452

Italia	1,043	0,761	0,799	1,117	1,762	1,294	1,672	0,900
Reino Unido	1,714	1,511	1,464	1,988	4,111	1,170	0,931	1,268
Irlanda	1,834	1,355	0,741	2,069	2,438	1,177	1,339	1,479
Dinamarca	1,557	1,589	1,433	2,270	5,129	2,350	1,681	1,289
Grecia	1,104	0,622	0,369	0,808	2,245	0,325	2,016	1,009
Portugal	1,074	0,869	1,099	1,316	2,262	0,942	2,180	0,749
Bélgica	1,615	1,512	1,142	1,688	4,186	1,346	2,047	1,032
Luxemburgo	1,255	1,161	1,259	1,241	2,584	1,498	2,227	1,283
Suecia	2,157	1,477	1,779	2,707	4,309	2,217	1,691	1,213
Finlandia	2,150	1,215	1,596	2,505	4,095	1,831	1,576	1,286
Austria	1,422	1,241	0,979	2,148	3,106	2,099	1,839	0,948

Fuente: Elaboración propia a partir del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

Los sucesivos cambios metodológicos que ha venido sufriendo el EIS dificultan el análisis de su evolución comparada a lo largo del tiempo. No obstante, en la última edición se presentan datos sobre la evolución del desempeño innovador para el período 2006-2010 en relación al comportamiento medio europeo. Desde esta perspectiva evolutiva, se aprecia el mayor avance para el caso de Portugal, un país tradicionalmente rezagado en este ámbito. Otros países que experimentan también notables avances son Finlandia, Alemania, Francia, Grecia e Italia. Los retrocesos se producen en los casos de Suecia, Luxemburgo y Dinamarca; tres países, no obstante, caracterizados por su elevado nivel de partida (de hecho, dos de ellos se encuentran dentro del grupo de líderes de la innovación). Por su parte, España presenta una leve mejora, que resulta insuficiente en cualquier caso para converger hacia el desempeño innovador de sus socios comerciales más aventajados.

Gráfico 12



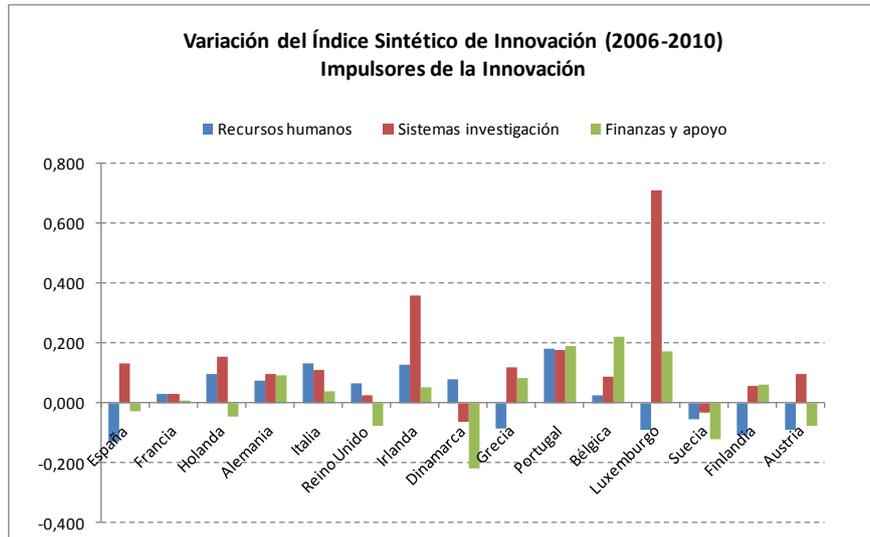
Fuente: Elaboración propia a partir del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

Los gráficos que siguen a continuación muestran la evolución del desempeño innovador para cada una de las ocho dimensiones que contempla el EIS. Cada gráfico agrupa las dimensiones de cada bloque temático (Impulsores de la innovación, Actividades innovadoras y Resultados), a efectos comparativos.

En lo que se refiere al primer bloque temático (Gráfico 13), merece destacarse el empeoramiento que presentan algunos países en el ámbito de los recursos humanos; especialmente preocupante en el caso de España que, como se señaló

anteriormente, ocupa la peor posición en este ámbito. Por otro lado, en el ámbito del sistema de investigación resultan especialmente llamativas las mejoras experimentadas por Luxemburgo e Irlanda. En el ámbito de las mejoras relativas al apoyo financiero, destacan los avances de Portugal, Bélgica y Luxemburgo.

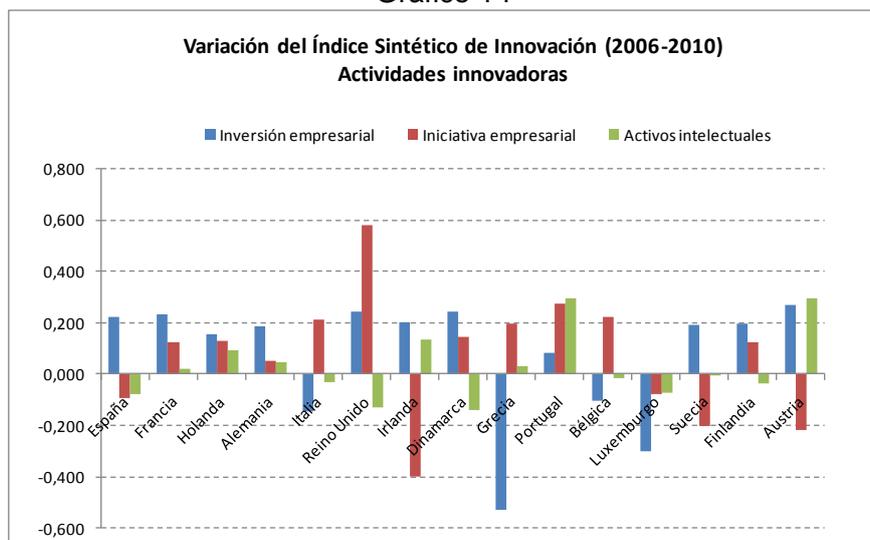
Gráfico 13



Fuente: Elaboración propia a partir del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

Con respecto al segundo bloque de dimensiones, relativas al ámbito empresarial, destaca el fuerte retroceso experimentado en el esfuerzo empresarial en innovación de Grecia, sobre todo teniendo en cuenta que ocupa, con diferencia, la última posición en este ámbito de la innovación. También contrasta el espectacular avance de Reino Unido en el ámbito de la iniciativa empresarial, que se contrapone al fuerte retroceso de Irlanda en esta misma dimensión. Portugal y Austria destacan por sus avances en el ámbito de la propiedad intelectual. El comportamiento de España ha sido de notable avance en el ámbito de la inversión empresarial, mientras que ha retrocedido en las dos otras dimensiones.

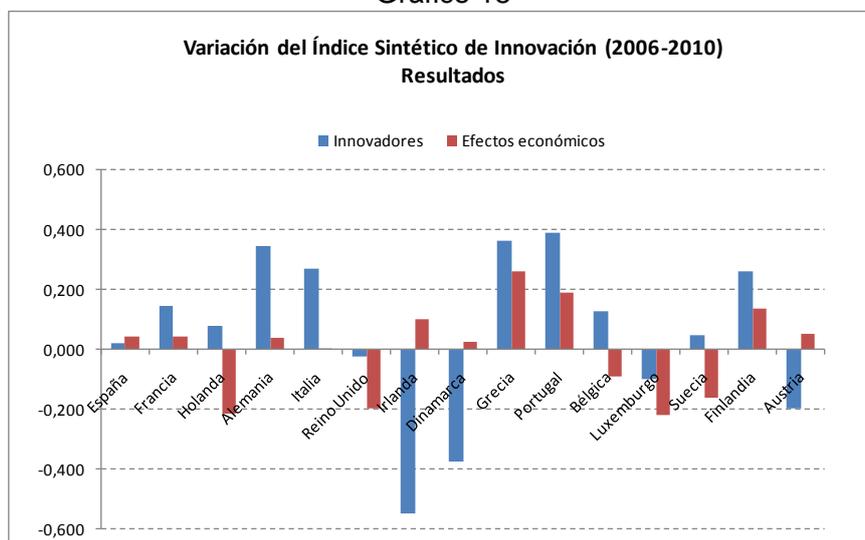
Gráfico 14



Fuente: Elaboración propia a partir del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

Finalmente, en lo referente al tercer bloque de dimensiones (Resultados del proceso de innovación), destacan especialmente los avances experimentados por Portugal y Grecia en ambas dimensiones; junto a Alemania, Italia y Finlandia en el ámbito de los innovadores. Por su parte, Irlanda y Dinamarca presentan los peores resultados en esta última dimensión, aunque siguen manteniendo una posición claramente aventajada.

Gráfico 15



Fuente: Elaboración propia a partir del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

Al margen de la elevada complejidad que rodea tanto a la conceptualización como a la medición del desempeño innovador, los anteriores resultados ponen de relieve la existencia de importantes disparidades en el comportamiento innovador de los países europeos (aún mayores en el caso de la UE-27), con tendencias convergentes en unos casos y divergentes en otros, lo que depende también en gran medida, como se acaba de comprobar, de la dimensión que se considere.

6. DESEMPEÑO INNOVADOR E INTENSIDAD TECNOLÓGICA DEL COMERCIO: DOS REALIDADES CONEXAS

A partir de las disparidades en el comportamiento innovador y combinándolo con el análisis anterior relativo al contenido tecnológico de los flujos bilaterales de España con los restantes países de la UE-15, resulta de interés comprobar en qué medida se ve reflejada en los datos la relación supuestamente positiva que existe entre el desempeño innovador y el desempeño comercial. Conviene señalar que esta relación puede tener lugar en ambos sentidos. En este sentido, se puede argumentar que una mayor capacidad innovadora no sólo supone un factor clave de competitividad en los mercados, tanto nacionales como internacionales, sino que al mismo tiempo supone un importante estímulo para que los agentes de las diversas economías (en particular, las empresas) traten de avanzar en su internacionalización y obtener así un mayor rendimiento de su esfuerzo innovador. Así mismo, si bien en algunas actividades, de ámbito más local o regional, la innovación puede ser considerada como una herramienta para el crecimiento y el desarrollo competitivo así como para su internacionalización, en otras, que se mueven en la frontera tecnológica, se trata de una cuestión de supervivencia.

En cualquier caso, la complejidad del proceso de innovación lo convierte más bien en el resultado de procesos simultáneos de innovación y aprendizaje. En este proceso de comportamientos innovadores dispares, sobre todo a medida que avanzamos en su detalle por dimensiones de la innovación, se combina aspectos ligados a la capacidad de absorción con la creación y/o reforzamiento de capacidades creativas o propiamente innovadoras.

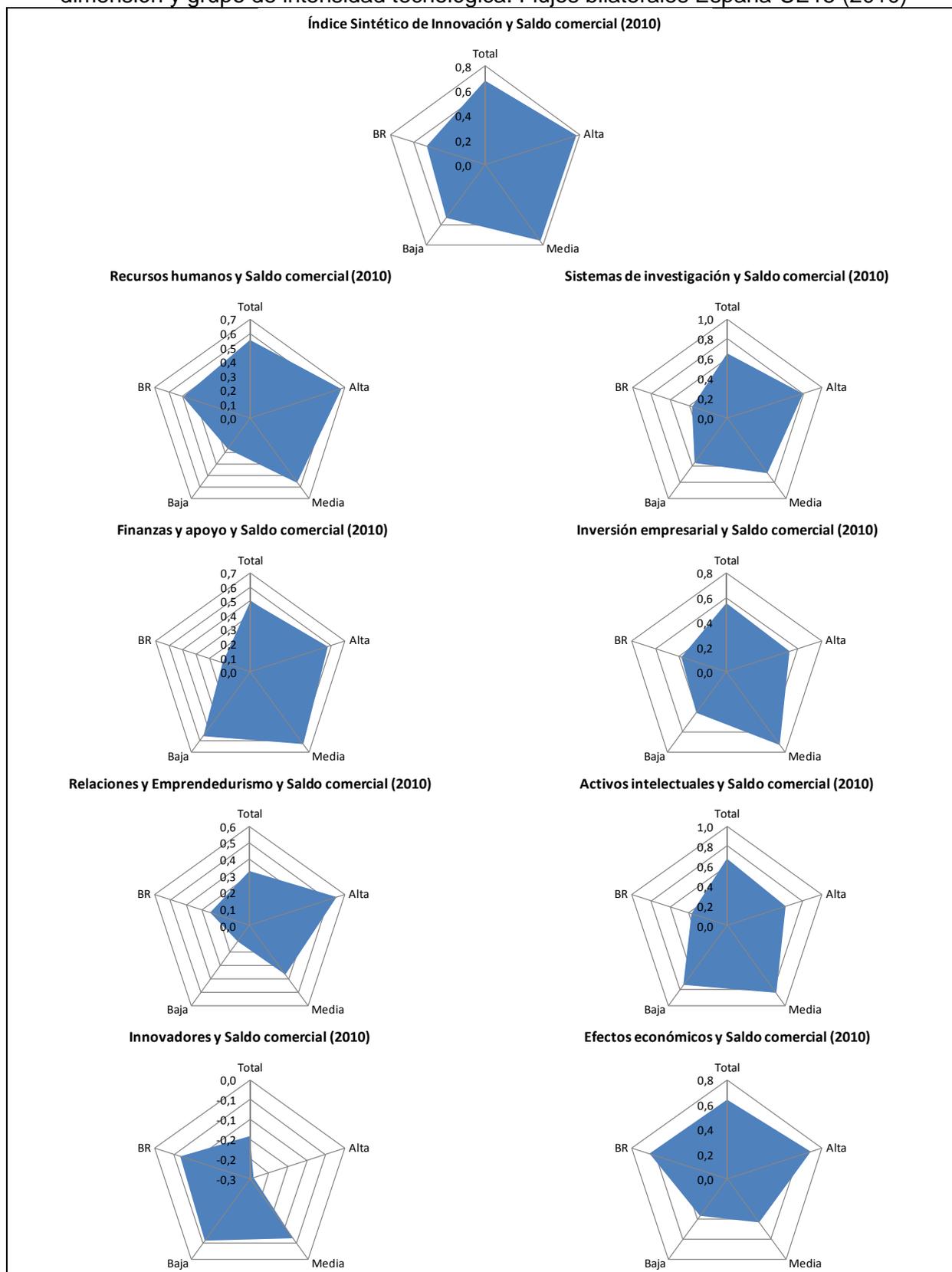
Como base para la contrastación de estas hipótesis, y en una fase todavía preliminar de la investigación, hemos procedido al análisis combinado de dos tipos de variables: comerciales e innovadoras. Para el caso del comportamiento comercial se ha considerado el saldo comercial relativo de los diferentes flujos comerciales bilaterales de España con cada uno de los restantes países de la UE-15, diferenciando por grupos de productos de intensidad tecnológica diferente (alta, media, baja y basados en recursos). Para el análisis de evolución se ha optado por la variación experimentada en el índice de contribución al saldo en el período 2000-2010, que si bien es un indicador derivado del saldo comercial relativo, permite ponderarlo por la importancia relativa de cada flujo comercial bilateral.

En lo que se refiere al desempeño innovador se ha optado por el índice sintético de innovación, tanto a nivel global como para cada una de las ocho diferentes dimensiones que considera el EIS (Recursos humanos, Sistemas de investigación, Finanzas y apoyo, Inversión empresarial, Iniciativa empresarial, Activos intelectuales, Innovadores y Efectos económicos). Estos índices se consideran tanto en nivel como en evolución (disponible en el IUS para el período 2006-2010), con el fin de poder capturar la relación desde una óptica dinámica. A efectos de poder realizar el análisis de forma apropiada se han normalizado los índices de innovación, tomando el nivel de España como base para la normalización.

El Gráfico 16 presenta los resultados relativos al grado de correlación existente entre el desempeño innovador y el resultado comercial (aproximado a través del saldo comercial relativo) en la actualidad, dedicando una representación a cada dimensión innovadora y diferenciando los diferentes grupos de intensidad tecnológica. Como resultado más global y definitorio se aprecia una fuerte relación de signo positivo entre el desempeño innovador total y el resultado global del conjunto de los flujos comerciales bilaterales, siendo esta relación todavía más intensa en el caso de los flujos de tecnología media y alta. Este resultado es coherente con la hipótesis de que son precisamente este tipo de sectores los que presentan una mayor sensibilidad al esfuerzo científico-tecnológico e innovador.

Si se profundiza en el nivel de detalle, avanzando en el comportamiento observado para cada una de las diversas dimensiones de la innovación, se constatan también resultados que refuerzan este tipo de consideraciones. En particular, en el caso de las dimensiones relativas a los impulsores de la innovación (recursos humanos, investigación y apoyo financiero), se vuelve a obtener un resultado parecido al anterior, con una fuerte relación, orientada de modo particular a este tipo de sectores. No cabe duda de que son este tipo de sectores, más intensivos en conocimiento, los que precisan de un mayor esfuerzo en el ámbito de los factores impulsores del conocimiento (esfuerzo en I+D, capital humano...), al tiempo, que por moverse en un entorno cambiante y sujeto a fuertes incertidumbres, presentan también una especial sensibilidad por la presencia de factores de apoyo financiero (capital riesgo, por ejemplo). Lo mismo sucede, en general, en las demás dimensiones de la innovación, si bien con algunas diferencias. Es el caso, por ejemplo, de las dimensiones relativas a los resultados (innovadores y efectos económicos), donde los resultados son más diferentes.

Gráfico 16
Saldo comercial relativo e Índice Sintético de Innovación: coeficientes de correlación por dimensión y grupo de intensidad tecnológica. Flujos bilaterales España-UE15 (2010)



Nota: Saldo comercial relativo $(X-M/X+M)$,

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) y del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

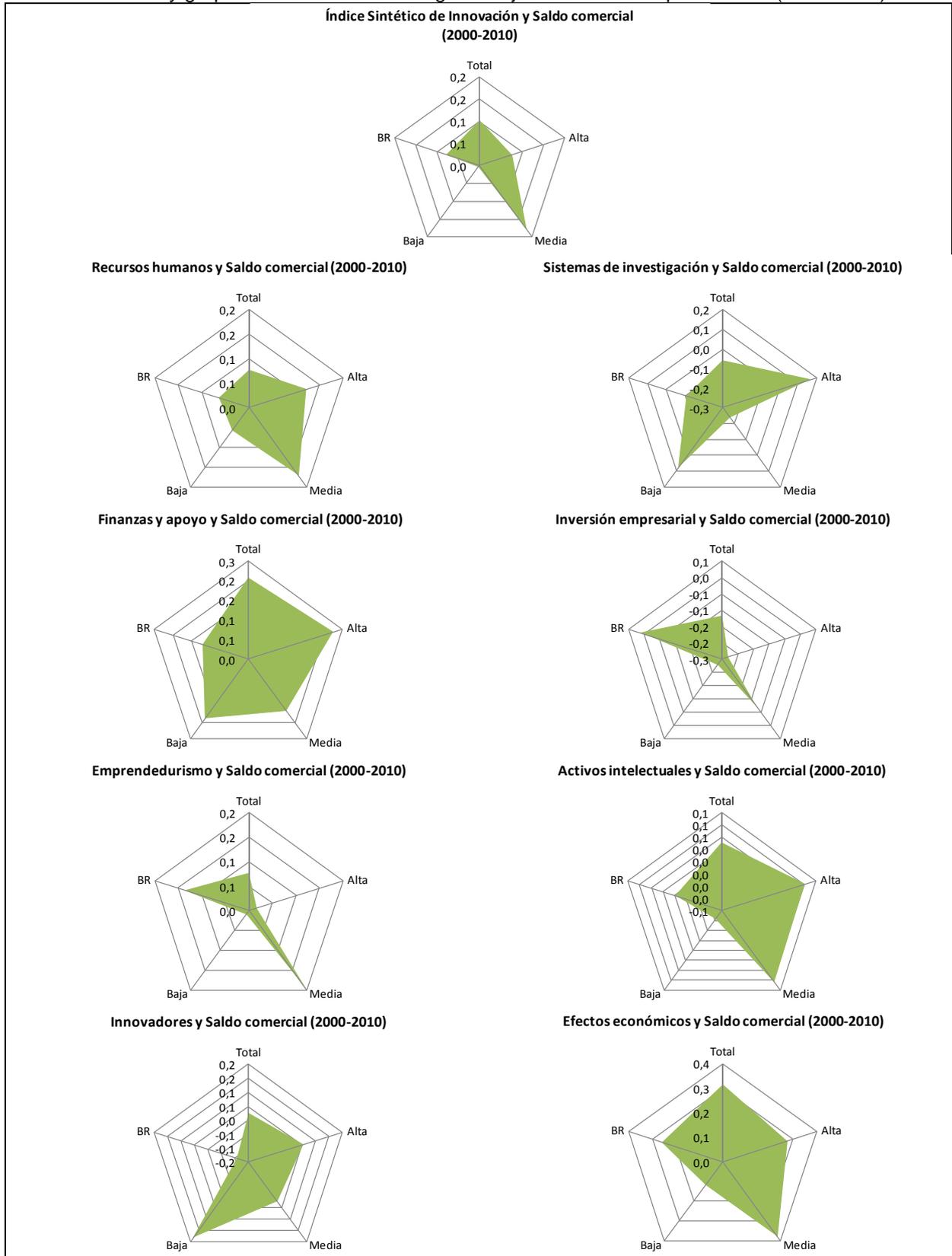
Cuando lo que se considera como variable a explicar es la variación del resultado comercial (y no su nivel), aproximado por medio de la variación del índice de contribución al saldo, se llega a resultados que guardan cierta similitud con los anteriores. No obstante, en este caso el matiz es importante ya que las derivaciones son en términos de evolución del resultado comercial de los flujos bilaterales y por lo tanto se pueden extraer implicaciones de carácter prescriptivo.

El Gráfico 17 reproduce los resultados obtenidos en el análisis de evolución. Conviene señalar, en cualquier caso, algunos aspectos que obligan a una cierta cautela en su interpretación. Un primer elemento se refiere al ámbito temporal de las variables consideradas, mayor en el ámbito de la evolución comercial observada (2000-2010) que en el ámbito de la evolución del desempeño innovador (2006-2010), condicionado en este último caso por limitaciones de tipo estadístico. En segundo lugar, es preciso advertir que una relación del tipo de la que se pretende capturar encierra una notable complejidad que afecta tanto a la propia concepción multidimensional de la innovación como al modo en que se manifiesta su influencia, que va más allá de una simple relación lineal, así como al previsible retardo temporal con que los rendimientos de algunos factores impulsores de la innovación se manifiestan en el tiempo. Al mismo tiempo, el corto período de tiempo considerado dificulta la captura de los efectos que tienen un mayor impacto en el largo plazo.

Lo anterior puede ayudar a entender la menor intensidad de la relación observada en la evolución de ambas variables, muy inferior en la práctica totalidad de los casos a los resultados obtenidos anteriormente con datos de nivel. Quizás lo más destacable de los resultados obtenidos a partir del análisis dinámico sea su diferenciación por grupo de intensidad tecnológica, que vuelve a poner de manifiesto el carácter específico de algunas relaciones. Es el caso, por ejemplo, de las variaciones en el desempeño innovador relativo a los recursos humanos, al apoyo financiero, los activos intelectuales o los efectos económicos, que manifiestan una relación más intensa con las variaciones del resultado comercial de los sectores de alta y media tecnología.

Gráfico 17

Variación de los índices de contribución al saldo y de Innovación: coeficientes de correlación por dimensión y grupo de intensidad tecnológica. Flujos bilaterales España-UE15 (2000-2010)



Nota: Saldo comercial relativo (X-M/X+M)

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) y del Innovation Union Scoreboard 2010 (INNO-Metrics)

En síntesis, estos resultados considerados conjuntamente nos permiten concluir que existe una relación positiva entre desempeño innovador, tanto a nivel global como aproximado a través de las sus diferentes dimensiones, y comportamiento comercial, aproximado por medio del resultado comercial (saldo comercial relativo y contribución al saldo). Como se ha podido comprobar, esto es especialmente relevante en el segmento de bienes de alta y media tecnología que manifiestan, como se ha señalado anteriormente, una mayor intensidad de la relación en la mayor parte de las dimensiones del proceso de innovación.

7. CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo ha sido analizar el nivel y evolución de la intensidad tecnológica de los flujos comerciales bilaterales entre España y otros países europeos (UE-15) durante el período 2000-2010. Así mismo, se pretendía revisar la evolución de diferentes indicadores vinculados al ámbito innovador con el objeto de tratar de capturar los efectos de la relación supuestamente positiva que existe entre el desempeño innovador y los efectos sobre la competitividad y el comercio, con especial atención a la intensidad tecnológica de los flujos comerciales. En este sentido, una de las premisas de partida de este estudio es el reconocimiento de la existencia de diferentes intensidades tecnológicas sectoriales que han sido puestas de manifiesto a lo largo de la literatura sobre la especialización comercial y tecnológica.

A modo de síntesis, se puede concluir, a partir de la observación de la evolución del saldo comercial relativo de los flujos bilaterales de España con los diferentes países socios comunitarios, la existencia de un proceso aparentemente dual desde la óptica del contenido tecnológico. En concreto, se observa un comportamiento en los flujos comerciales bilaterales de alta tecnología durante el período 2000-2010, que se podría definir como parcialmente convergente, en el sentido de que apenas mejora, o incluso empeora en algún caso, el saldo comercial relativo en los países con que España mantenía un cierto superávit a principios de la pasada década (Grecia, Portugal), mientras que sucede lo contrario en el caso de los países con los que España presentaba un peor comportamiento comercial (Francia, Alemania, Italia,...). Más clara e intensa es la tendencia que se observa en la evolución del saldo comercial relativo de los flujos bilaterales de tecnología media, con un claro empeoramiento en la práctica totalidad del comercio con países con los que España partía de una situación superavitaria. Lo contrario acontece en el comercio de España con Francia, Alemania o Bélgica, entre otros; con los que España ha visto parcialmente corregida su desventaja inicial.

En lo que se refiere al análisis de la relación existente entre innovación y comercio, merece ser destacado, como resultado más global y definitorio, la existencia de una fuerte relación de signo positivo entre el desempeño innovador total y el resultado global del conjunto de los flujos comerciales bilaterales, siendo esta relación todavía más intensa en el caso de los flujos comerciales de tecnología media y alta. Este resultado es coherente con la hipótesis de que son precisamente este tipo de sectores los que presentan una mayor sensibilidad al esfuerzo científico-tecnológico e innovador. Al profundizar en cada una de las diversas dimensiones de la innovación, se constatan también resultados que refuerzan este tipo de consideraciones.

En definitiva, estos resultados apuntan hacia la existencia de una relación positiva entre el desempeño innovador, tanto a nivel global como aproximado a través de las sus diferentes dimensiones, y el comportamiento comercial, aproximado por medio del resultado comercial. Como se ha podido comprobar, esto es especialmente relevante en el segmento de bienes de alta y media tecnología que manifiestan, como se ha señalado anteriormente, una mayor intensidad de la relación en la mayor parte de las dimensiones del proceso de innovación. Dichos resultados deben ser tomados, no obstante, con cautela en base a la complejidad que encierra el proceso de innovación y que lleva a que sus relaciones con cualquier otra dimensión, lejos de ser simples y lineales, tienden adoptar conexiones complejas y no lineales.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Carrera Troyano, M. (1992): "Los factores tecnológicos en la explicación del comercio", *Información Comercial Española*, ICE, nº 705, p. 109-124.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y El Caribe) (2003): *Intensidad tecnológica del comercio de Centroamérica y la República Dominicana*, Distr. Limitada, LC/MEX/L.587, México.
- Dosi, G.; Pavitt, K. y Soete, L. (1990): *The Economics of Technical Change and International Trade*, Brighton, Harvester Wheatsheaf
- Estrada, S.; Heijts, J.; Buesa, M. (2006): "Innovación y comercio internacional: una relación no lineal", *Información Comercial Española*, ICE, nº 830, 2006, pp. 83-107
- Fagerberg, J. (1988): "International Competitiveness", *Economic Journal*, vol. 98, p. 355-74
- Filippetti, A.; Frenz, M.; Ietto-Gillies, G. (2009): *Is the innovation performance of countries related to their internationalization?*, Pro Inno Europe INNOMETRICS, Thematic papers, November 2009
- Grossman, G. M. y Helpman, E. (1992): *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, Mass, MIT Press.
- Grossman, G. M. y Helpman, E. (1995): "Technology and trade" Discussion Paper número 1134, CEPR (Centre for Economic Policy Research), Londres.
- Guntín, X. (2002): "El factor tecnológico en los flujos comerciales: evidencia empírica para los países industrializados de la OCDE", *Información Comercial Española*, ICE, nº 796, p. 77-86.
- INNO-Metrics (2011): *Innovation Union Scoreboard 2010. The Innovation Union's performance scoreboard for Research and Innovation*, disponible en: <http://www.proinno-europe.eu/metrics>
- Kaldor, N. (1978): *Further Essays on Applied Economics*, Londres, Duckworth.
- Krugman, P. (1994): *Rethinking International Trade*, Massachusetts, MIT Press.
- Krugman, P. y M. Obsfield (1994): *International Economics*, Nueva York, Harper Publisher.
- Leontief, W. (1956): "Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 38, noviembre.
- Loannidis, L. y P. Schreyer (1997): "Technology and Non-Technology Determinants of Export Share Growth", *OECD Economic Studies* N° 28.
- Lundvall, B. A. (eds.) (1992): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Pinter Publishers.
- OCDE (1986): *Science and technology indicators* N° 2, Paris.

OCDE (1992): *Technology and the economy. The key relationship*, Paris.

Onodera, O. (2008): *Trade and Innovation Project. A synthesis paper*, OECD Trade Policy Working Paper No. 72, OECD

Pavitt, Keith (1984): "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, Vol. 13, N° 6, diciembre.

Rodil, O.; Vence, X.; Sánchez, M.C. (2010): "Contenido tecnológico del comercio y comportamiento innovador: un análisis desde la perspectiva regional española", *Actas do 16º Congresso da APDR*, pp. 2155-2186.

Soete, L. (1987): "The Impact of Technological Innovation on International Trade Patterns: The Evidence Reconsidered", *Research Policy*, vol. 16 (1), páginas 101-130.

ANEXO: Clasificación de las manufacturas por grupo de intensidad tecnológica

Alta tecnología	
524 productos quimicos inorganicos	771 aparatos de electricidad(exc.a
54 productos medicinales y farmac	774 apto electrico de diagnostico
712 turbinas de vapor de agua y de	776 valvulas y tubos termionicos,c
716 aparatos electricos rotativos	778 maquinas y aparatos electricos
718 maquinas generadoras de potenc	792 aeronaves y equipo conexo; nav
75 maquinas de oficina y maquinas	871 instrumentos y aparatos de opt
761 receptores de television,combi	874 instrumentos y aparatos de med
764 equi.telecomunicaciones,sus pa	881 aparatos y equipos fotografico
Media Tecnología	
266 fibras sinteticas adecuadas pa	714 maq.y motores no electricos(ex
267 otras fibras manufactura.adecu	72 maquinarias especiales para de
512 alcoholes,fenoles,fenol-alcoho	73 maquinas para trabajar metales
513 acidos carboxilicos y sus anhi	74 maquinaria y equipo industrial
533 pigmentos, pinturas, barnices	762 radiorreceptores,combi.o no en
553 productos de perfumeria, cosme	763 grabador o reproductor sonido;
554 jabon y preparados para limpia	772 aptos electricos para empalme,
56 abonos (excepto los del grupo	773 equipo para distribucion de el
57 plasticos en formas primarias	775 aparatos de uso domestico, ele
58 plasticos en formas no primari	78 vehiculos de carretera (inclus
591 insecticidas,raticidas,prod.an	791 vehiculos para ferrocarriles (
593 explosivos y productos de piro	793 buques, embarcaciones (incluso
597 aditivos para aceites minerale	799 intrastat
598 productos quimicos diversos, n	81 edificio prefabricado; accesor
599 intrastat	872 instrumentos y aparatos, n.e.p
653 tejidos de materias textiles m	873 medidores y contadores, n.e.p.
671 arrabio,fundicion especular,hi	882 materiales fotograficos y cine
672 lingotes y otras formas primar	883 peliculas cinematograficas imp
678 alambre de hierro o acero	884 articulos de optica, n.e.p.
711 calderas varias clases y apara	885 relojes
713 motores de combustion interna,	95 trafico confidencial
Baja Tecnología	
61 cuero y manufacturas de cuero,	676 barras,varillas,angulos,perfil
642 papeles y cartones recortados	677 carriles y elementos para la c
651 hilados de fibra textil	679 tubos, caños y perfiles huecos
652 tejidos de algodón (excepto te	69 manufacturas de metales, n.e.p
654 otros tejidos de fibras textil	82 muebles y sus partes; camas,co
655 tejidos de punto o ganchillo n	83 articulos viajes,bolsos de man
656 tules, encajes, bordados, cint	84 prendas y accesorios de vestir
657 hilados especiales, tejidos es	85 calzado
658 articulos confeccionados total	891 armas y municiones
659 recubrimientos para pisos, etc	893 articulos, n.e.p., de material
665 articulos de vidrio	894 cochecitos para niños, juguete

666 articulos de ceramica	895 articulos de oficina y papeler
673 productos laminados planos,de	897 joyas y objetos orfebreria y p
674 productos laminados planos, de	898 instru.musical y sus partes,pz
675 productos laminados planos de	899 otros articulos manufacturados
Basadas en Recursos	
012 otras carnes y despojos carne,	41 aceites y grasas de origen ani
016 carnes,despojos y harinas come	42 aceites y grasas fijos de orig
017 carne y despojos de carne, pre	43 aceites,grasas y ceras de orig
023 mantequilla y otras grasas y a	49 intrastat
024 queso y cuajada	511 hidrocarburos,n.e.p.,y sus der
035 pescado,seco,salado o en salmu	514 compuestos de funciones nitrog
037 pescados,crustaceos,moluscos y	515 compuestos organico-inorganico
046 semola y harina de trigo y har	516 otros productos quimicos organ
047 otras semolas y harinas de cer	522 elementos quimicos inorganicos
048 preparados de cereales y prepa	523 sales metalicas y peroxisales
056 legumbres, raices y tuberculos	525 materiales radiactivos y conex
058 frutas en conserva y preparado	531 materias colorantes y lacas co
06 azucares, preparados de azúcar	532 extractos tintoreos y curtient
073 chocolate y otros preparados a	551 aceites esenciales, materias a
098 productos y preparados comesti	592 almidones, inulina y gluten de
11 bebidas	62 manufacturas de caucho, n.e.p.
12 tabaco y sus productos	63 manufacturas de corcho y de ma
232 caucho sintetico;regenerado;de	641 papel y carton
247 madera en bruto o simplemente	660 conjuntos industriales de la d
248 madera trabajada simplemente y	661 cal,cemento y materiales elabo
25 pasta y desperdicios de papel	662 materiales de construccion de
264 yute y otras fibras text.de li	663 manufacturas de minerales, n.e
265 fibras textiles vegetales (exc	664 vidrio
269 ropa vieja y otros articulos t	667 perlas, piedras preciosas y se
334 aceites de petroleo y los obte	68 metales no ferrosos
335 productos residuales derivados	