

# La investigación, la innovación y la evaluación en los campos tecnológicos

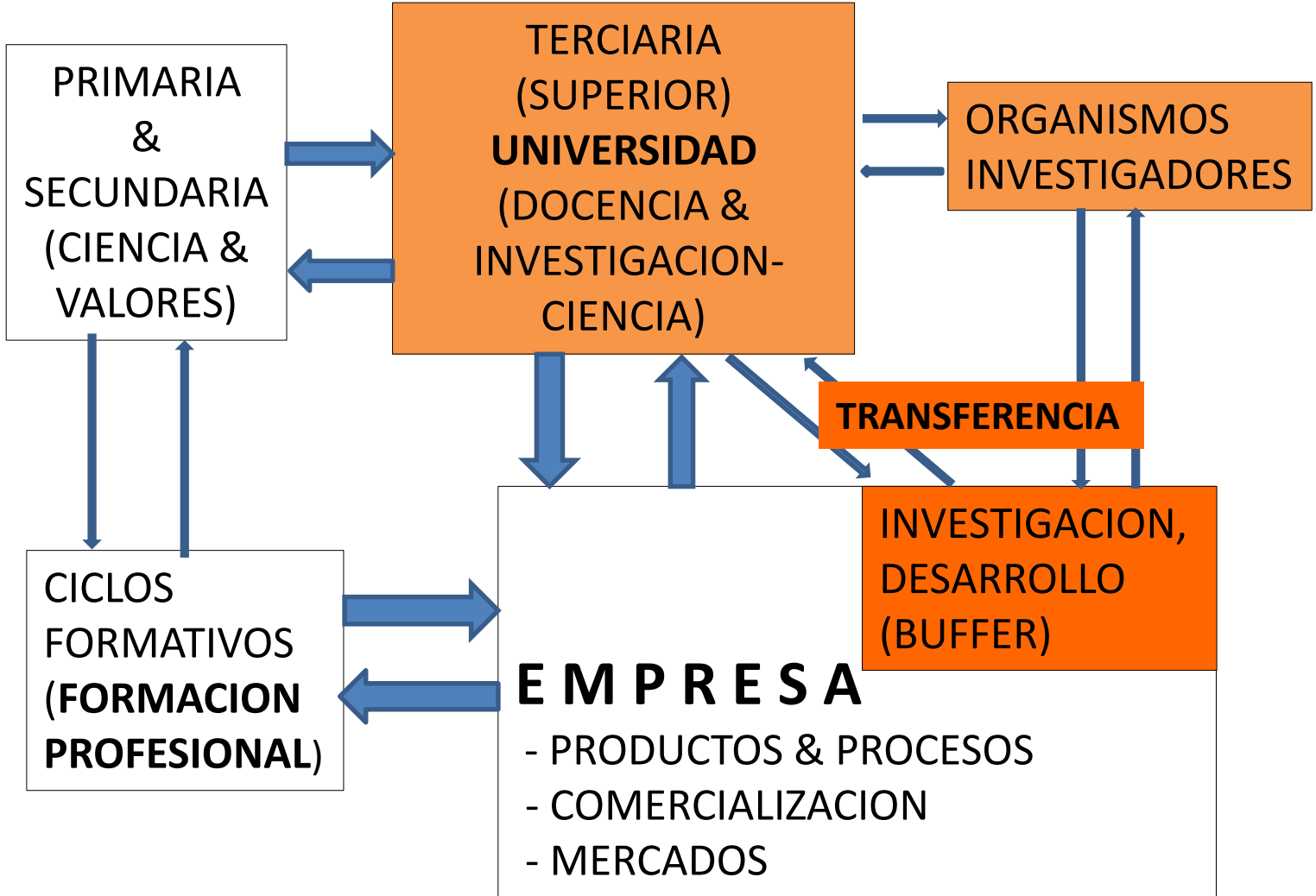
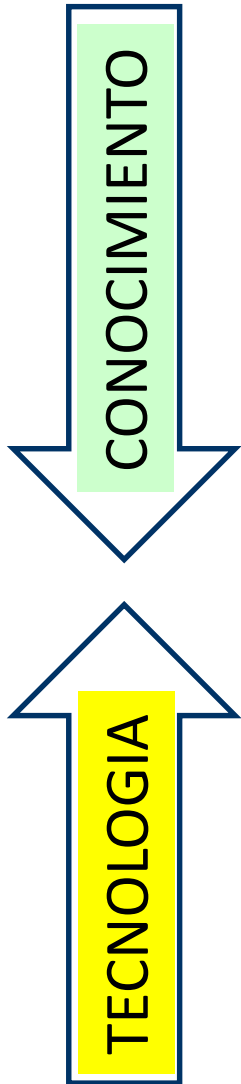
## **Sesión 2: El conocimiento tecnológico en los ámbitos académicos y profesionales**

César Dopazo  
Universidad de Zaragoza

INAECU\_UC3M-UAM  
Madrid, 20 de octubre, 2015

ENSEÑANZA

INVESTIGACION



# Debilidades

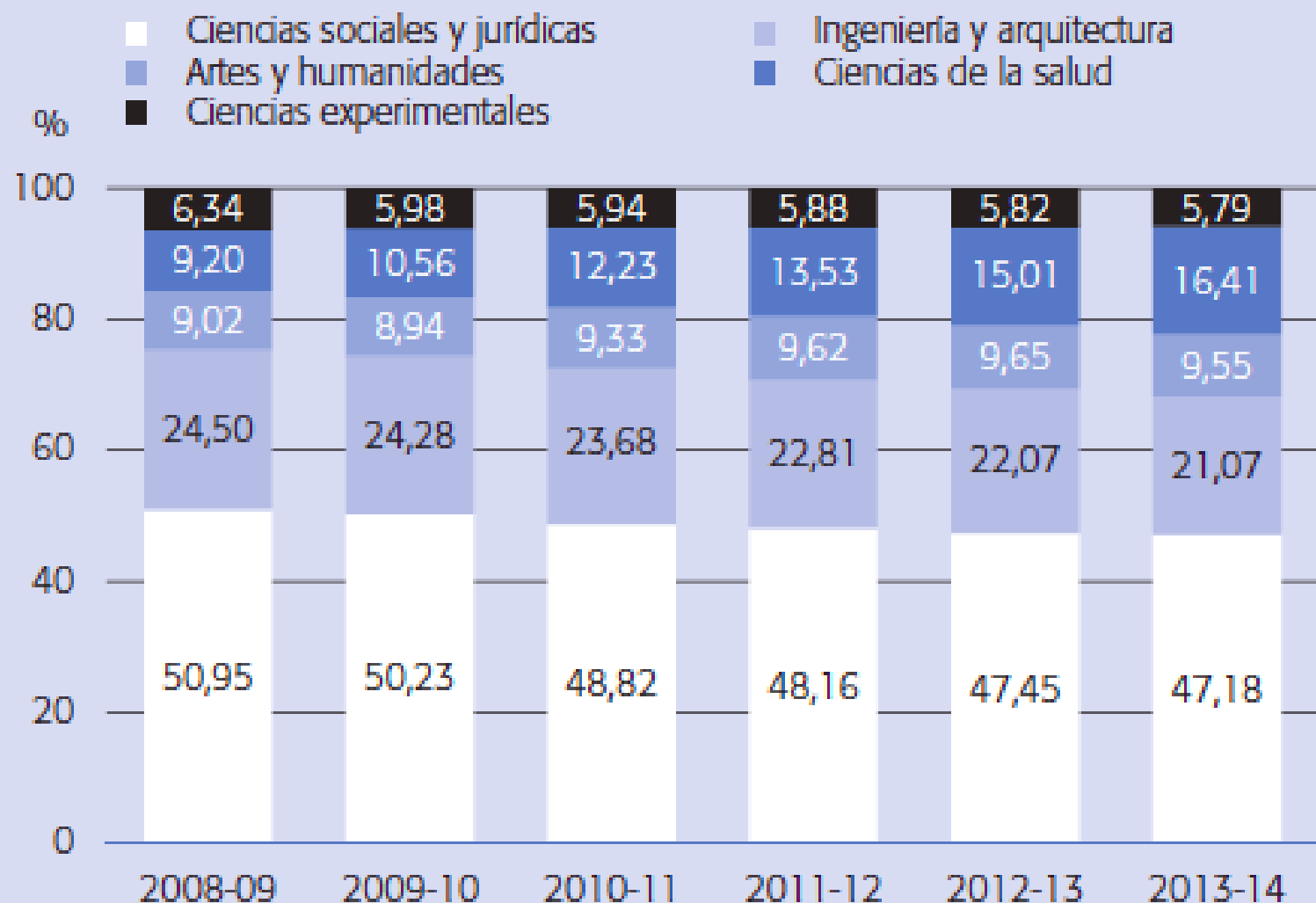
- Sistema educativo mediocre
- Mercado laboral no fomenta movilidad
- Sistema público de investigación segmentado y rígido no sujeto a evaluación y poco reactivo a demandas sociales y económicas
- CCAA fragmentan, complican y disminuyen eficiencia del gasto
- OPIs planifican, financian y ejecutan actividad al margen del sistema universitario
- Escasa transferencia conocimiento → tecnología entre sectores público y privado
- Complicado e insuficientemente selectivo sistema de ayudas públicas a empresas

# Estructuras económicas de algunos países (2006 & 2011)

(% de PIB, Eurostat)

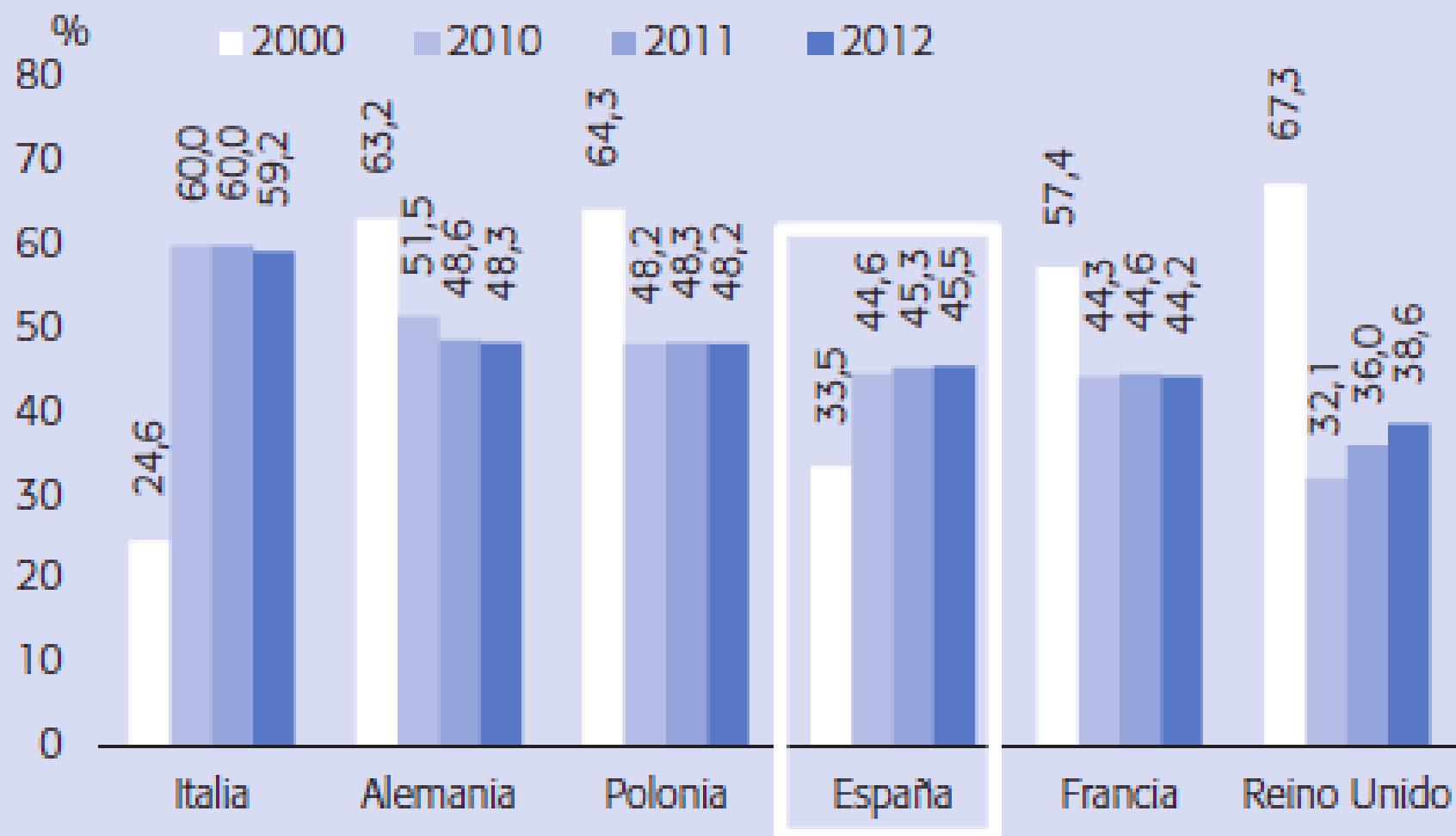
2006/ 2011		España	Portugal	Francia	Italia	Alemania
Servicios	Intensivos Conocimie	<b>31.5/</b> <b>34.7</b>	37.8/ 37.3	40.0/ 41.5	34.3/ 35.1	36.4/ 36.5
	Poco intens Conocimie	<b>33.8/</b> <b>37.1</b>	34.1/ 36.4	37.4/ 37.8	36.5/ 37.8	32.5/ 32.0
Industria	Alta/Media	<b>4.6/</b> <b>4.3</b>	3.1/ 3.2	4.3/ 3.4	<b>6.1/</b> <b>6.0 (FP?)</b>	<b>12.5/</b> <b>13.1</b>
	Media/Baja	<b>27.1/</b> <b>22.2</b>	21.7/ 20.5	16.4/ 15.3	20.6/ 18.7	17.6/ 17.4
Agricultura		<b>3.0/</b> <b>2.7</b>	3.3/ 2.6	1.9/ 2.0	2.5/ 2.4	<b>1.0/</b> <b>1.0</b>

**Gráfico I.23.** Evolución de la distribución de alumnos de grado y primer y segundo ciclo por rama de enseñanza en España, cursos 2008-09 a 2013-14 (Porcentaje del total de alumnos matriculados)



Fuente: "Estadísticas e informes universitarios". Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Tabla 43, segunda parte.

**Gráfico I.30.** Porcentaje de participación en formación profesional inicial<sup>(a)</sup> en España y los CINCO, 2000, 2010, 2011 y 2012



<sup>(a)</sup> Porcentaje de estudiantes de formación profesional sobre el total de estudiantes en la segunda etapa de la educación secundaria.

Fuente: "Population and social conditions". Eurostat (2015).

# Business enterprise expenditure on R&D (BERD): Crisis and recovery compared

*BERD below pre-crisis levels in 2012*

	CRISIS		RECOVERY		
	2008	2009	2010	2011	2012
United Kingdom	100	96	96	102	98 <sup>P</sup>
Denmark	100	104	97	95	95 <sup>P</sup>
Canada	100	98	92	92	91 <sup>P</sup>
Sweden	100	89	86	89	89
Portugal	100	100	96	92	88 <sup>P</sup>
Spain	100	94	93	91	88
Finland	100	94	93	95	85
Luxembourg	100	97	77	77	77

Source: OECD MSTI, January 2014; data used: Business enterprise expenditure on R&D (BERD) at constant 2005 PPP\$, Index = 2008.

Note: p = provisional data.

# Gross domestic expenditure on R&D (GERD): Crisis and recovery compared

*GERD below pre-crisis levels in 2012*

	CRISIS		RECOVERY		
	2008	2009	2010	2011	2012
Italy	100	99	101	100	99 <sup>P</sup>
Sweden	100	93	93	95	97
Japan	100	91	93	96	97
United Kingdom	100	99	98	99	96 <sup>P</sup>
Canada	100	100	97	96	94 <sup>P</sup>
Portugal	100	106	105	99	94 <sup>P</sup>
Finland	100	97	100	100	92
Spain	100	99	99	96	91
Romania	100	76	73	82	80
Luxembourg	100	99	89	n/a	n/a

Source: OECD MSTI, January 2014, data used: Gross domestic expenditure on R&D (GERD) at constant 2005 PPP\$, Index = 2008..

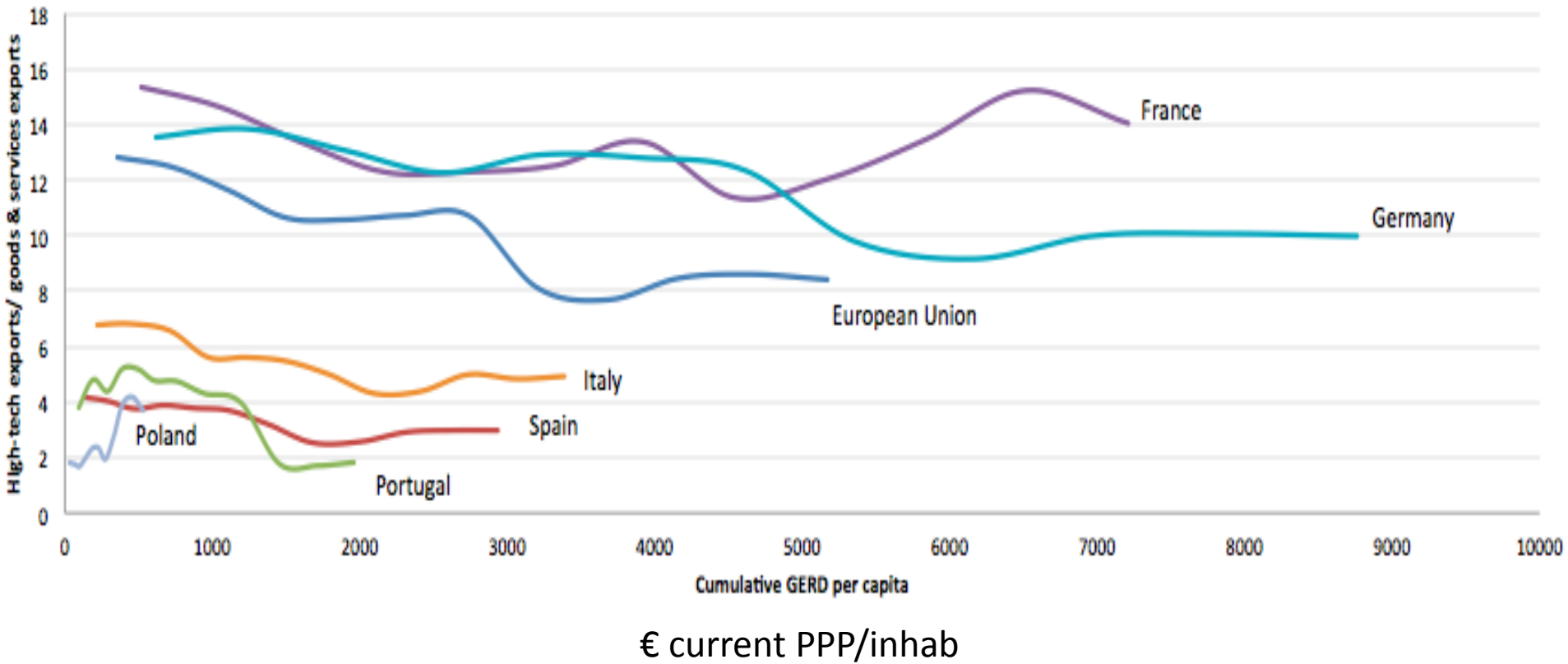
Note: p = provisional data.



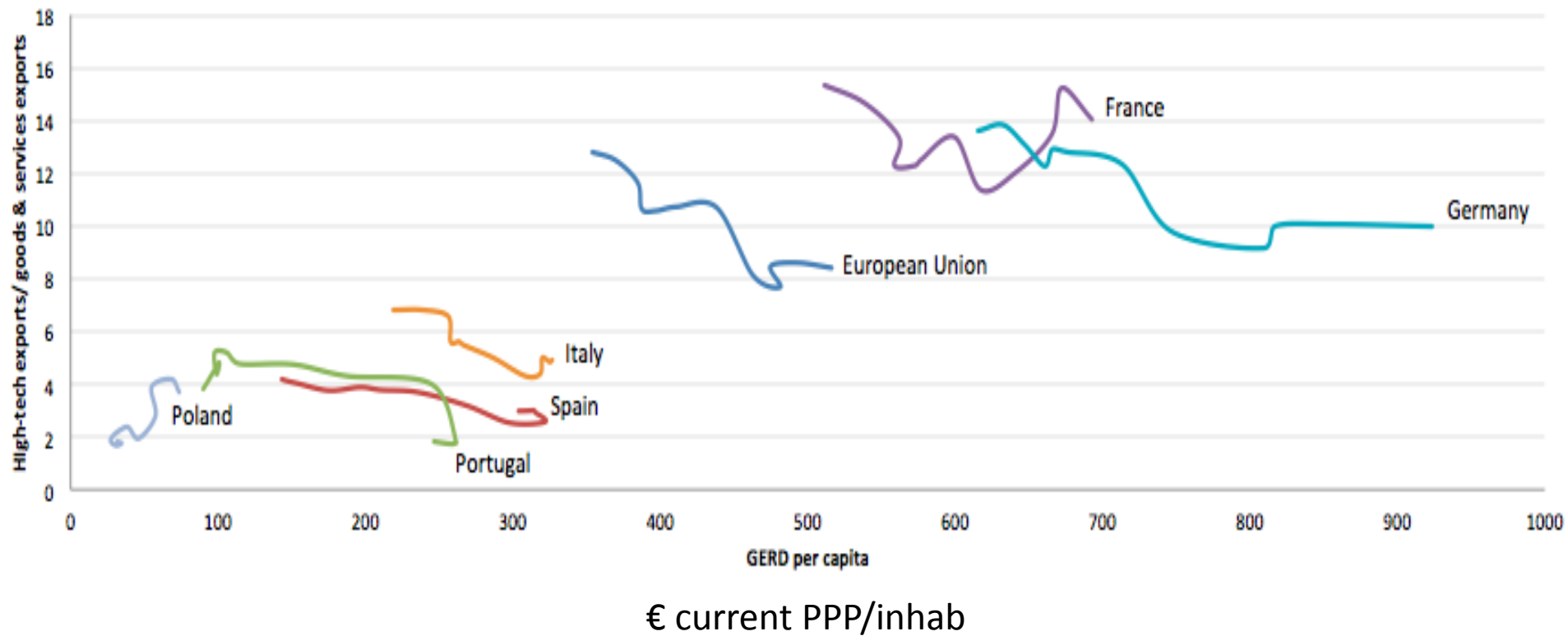
# ¿Es esencial “I&D” para la empresa?

- Incremento de ventas, rentabilidad y valor en bolsa de una empresa no depende de su gasto en I&D (Booz Allen Hamilton)
- Empresas con menor gasto en I&D logran mejor output (BAH)
- El dinero no compra la innovación eficaz. < 10% de empresas son grandes innovadores (BAH)
- > 70% de Innovación no procede de I&D (GCR, 2014)
- Patentes no inducen beneficios (BAH)
- Patentes son indicadores de Tecnología futura (MIT)

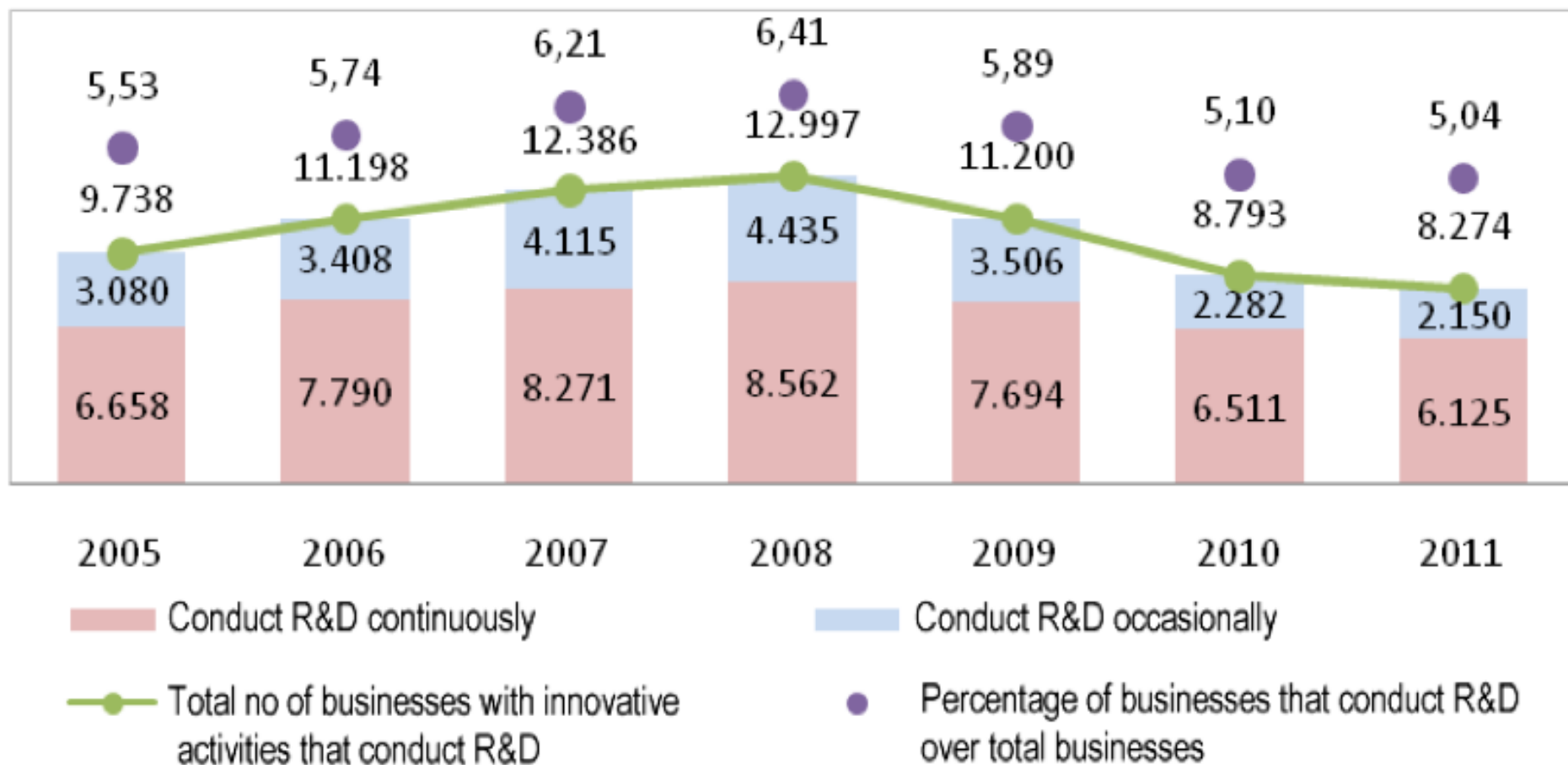
## High-technology exports/Cumulative GERD per capita (2000-2011)



## High-technology exports/GERD per capita (2000-2011)

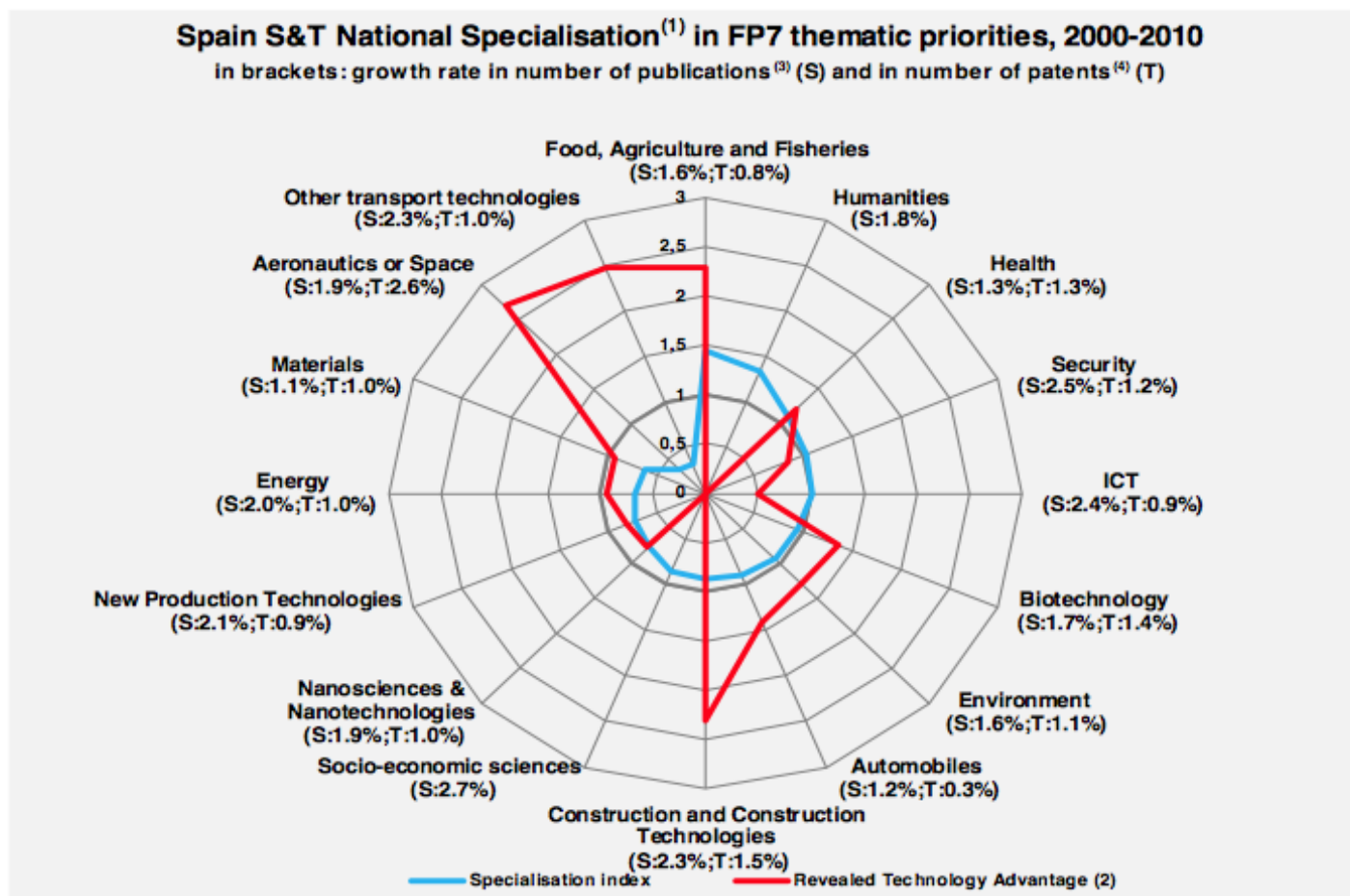


**Figure 11. Number and share of R&D-active companies in Spain (2005-2011)**



Source: INE. Prepared by FECYT.

# Figure 6. Spain Scientific and Technological specialisation



Source: DG Research and Innovation - Analysis and monitoring of national research policies

Data: Science Matrix - Canada, Univ. Bocconi - Italy

Notes: (1) Values over 1 show specialisation, under 1 lack of specialisation.

(2) The Revealed Technology Advantage is calculated based on the data corresponding to the number of patent applications by country of inventors. For the thematic priorities with less than 5 patent applications over 2000-2010, the Revealed Technological Advantage (RTA) is not taken into account. Patent applications in "Aeronautics or Space" refers only to "Aeronautics" data.

(3) The growth rate index of the publications (S) refers to the periods 2000-2004 and 2005-2009.

(4) The growth rate in number of patents (T) refers to the periods 2000-2002 and 2003-2006.

# Informe COTEC 2015

## Saldo comercial de sectores intensivos en I+D (millones de

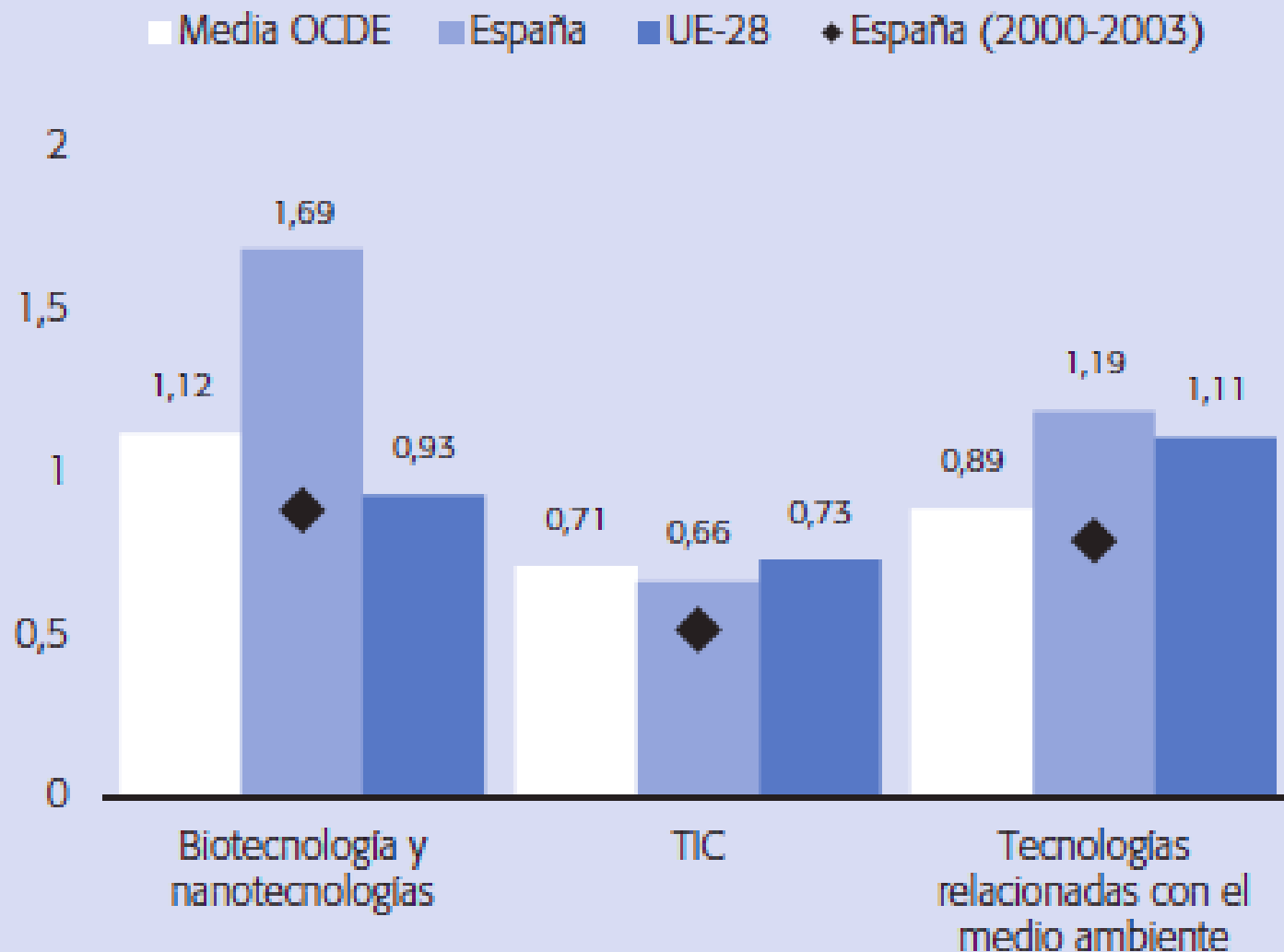
- Industria aeroespacial	3 637	59 957 <sup>(a)</sup>	127 046
- Industria informática, electrónica y óptica	-13 813	-97 545 <sup>(a)</sup>	-252 253
- Industria farmacéutica	-1 305	77 528 <sup>(a)</sup>	53 306
<b>Familias de patentes triádicas registradas<sup>(b)</sup></b>	244	13 971	48 614
- España en porcentaje de la UE y la OCDE		1,74	0,50

<sup>(a)</sup> Calculado para los países de la UE-28 excepto Bulgaria, Chipre, Croacia, Letonia, Lituania

<sup>(b)</sup> Datos correspondientes a 2012.

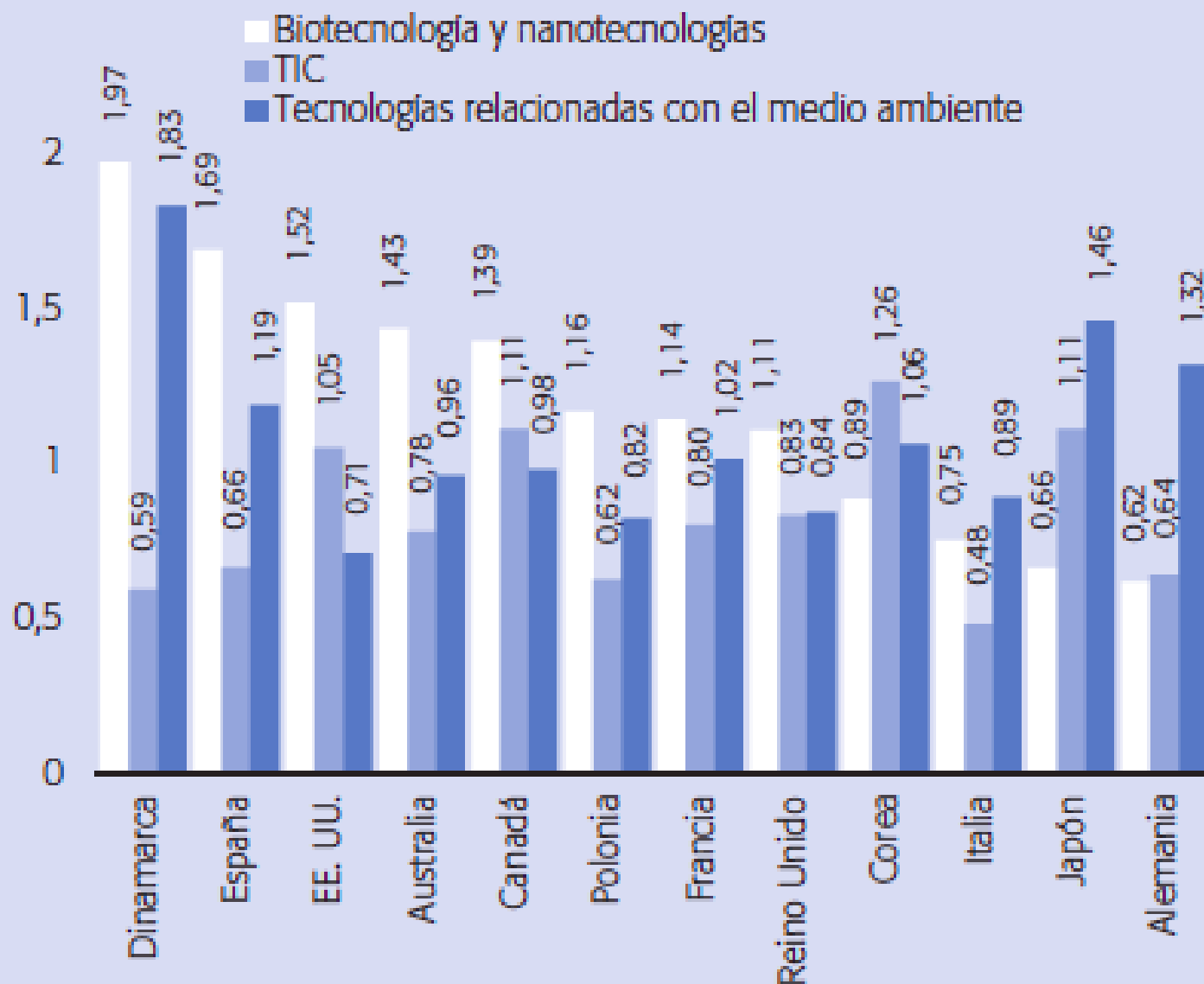
Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2014/2". OCDE (2015) y elabc26, 35, 36, 37 y 55 segunda parte.

**Gráfico C1.1.** Índice de ventaja tecnológica revelada en áreas seleccionadas basado en las solicitudes de patentes PCT, 2009-2011 (y 2000-2003 para España)



Fuente: "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014". OCDE (2014).

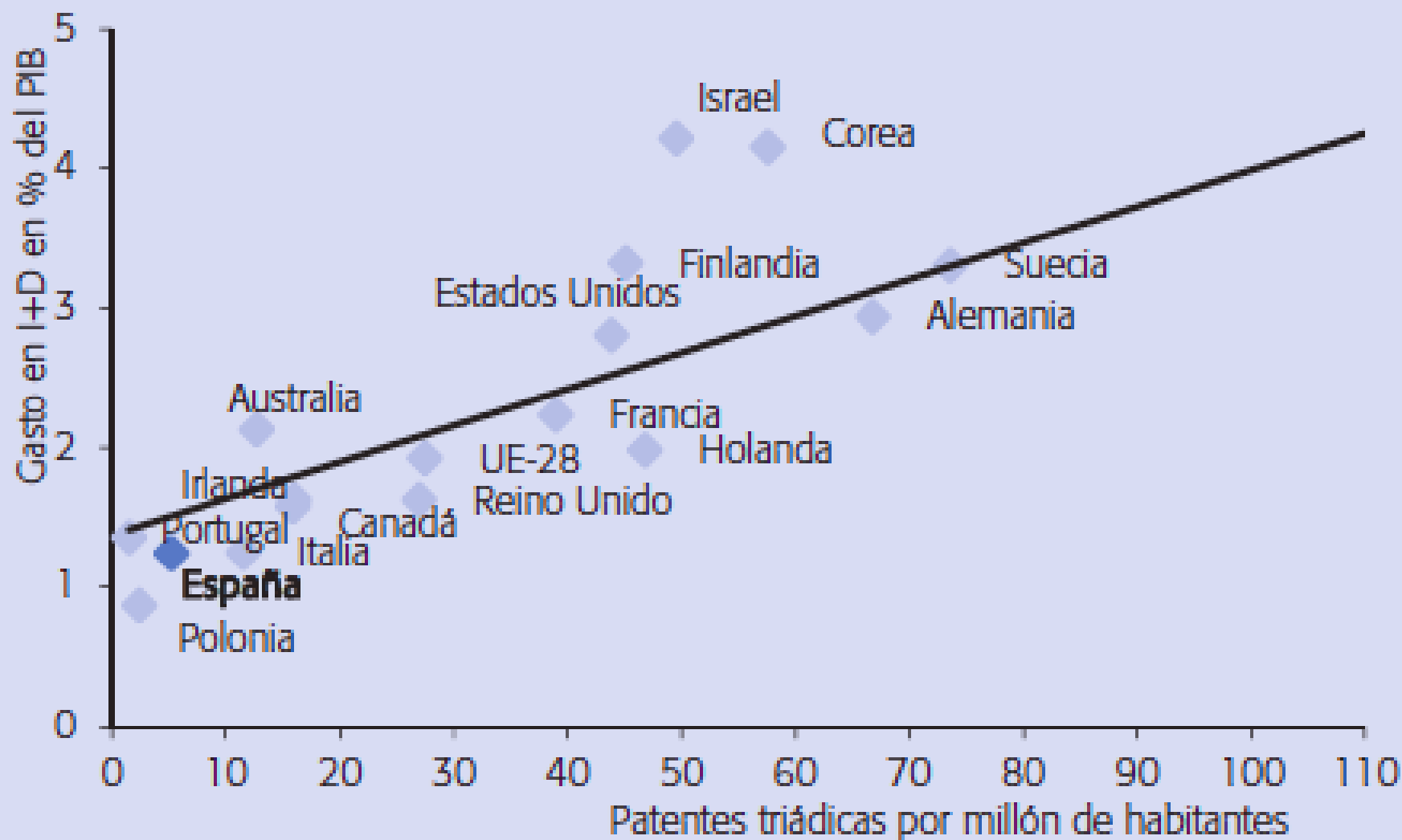
**Gráfico C1.2.** Índice de ventaja tecnológica revelada en áreas seleccionadas basado en las solicitudes de patentes PCT en determinados países, 2009-2011



Fuente: "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014". OCDE (2014).

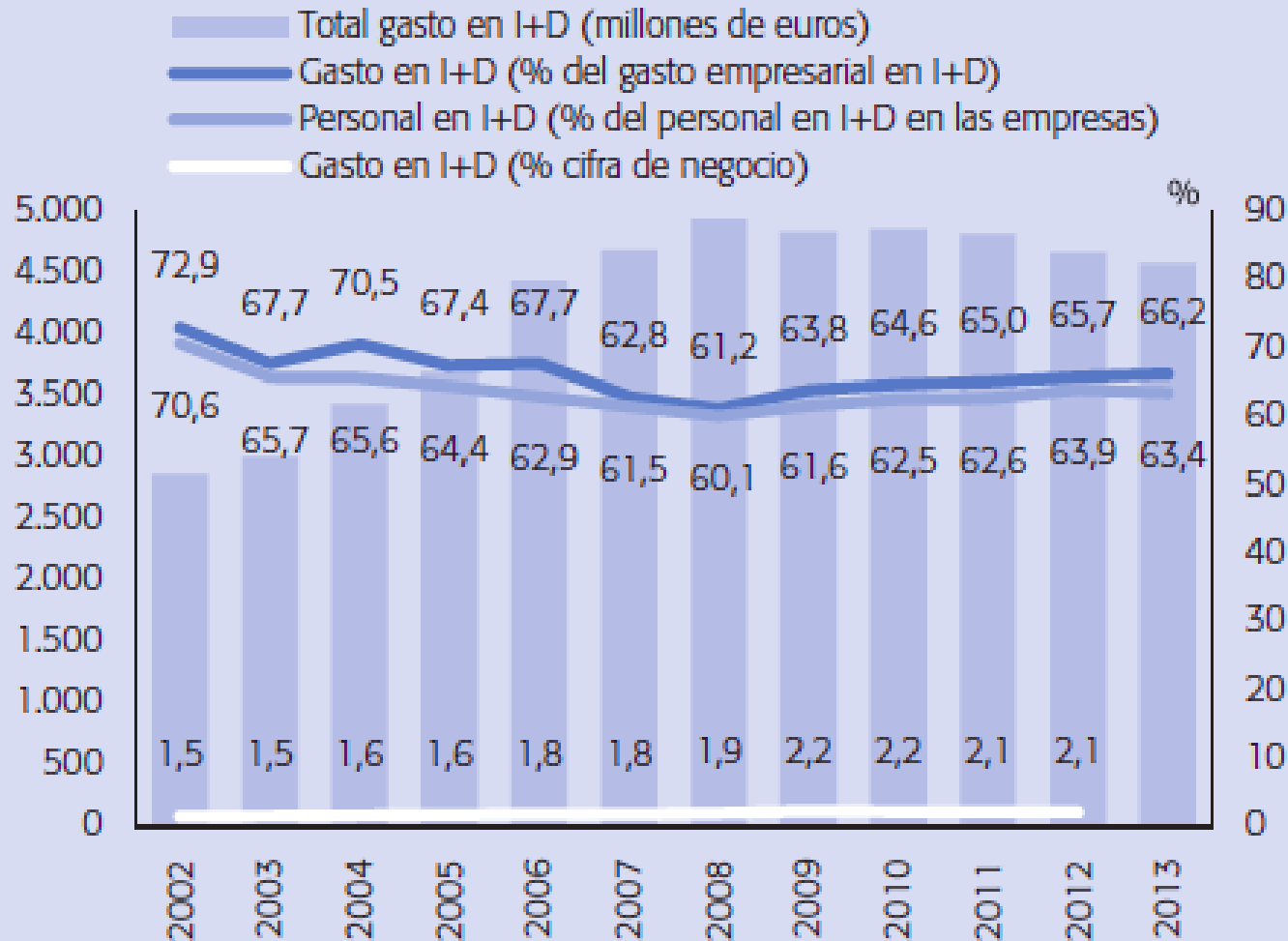


**Gráfico I.44.** Patentes triádicas por millón de habitantes en comparación con el gasto en I+D en porcentaje del PIB 2012



Fuente: "Main Science & Technology Indicators. Volume 2014/2". OCDE (2015) y elaboración propia. Tablas 1 y 55, segunda parte.

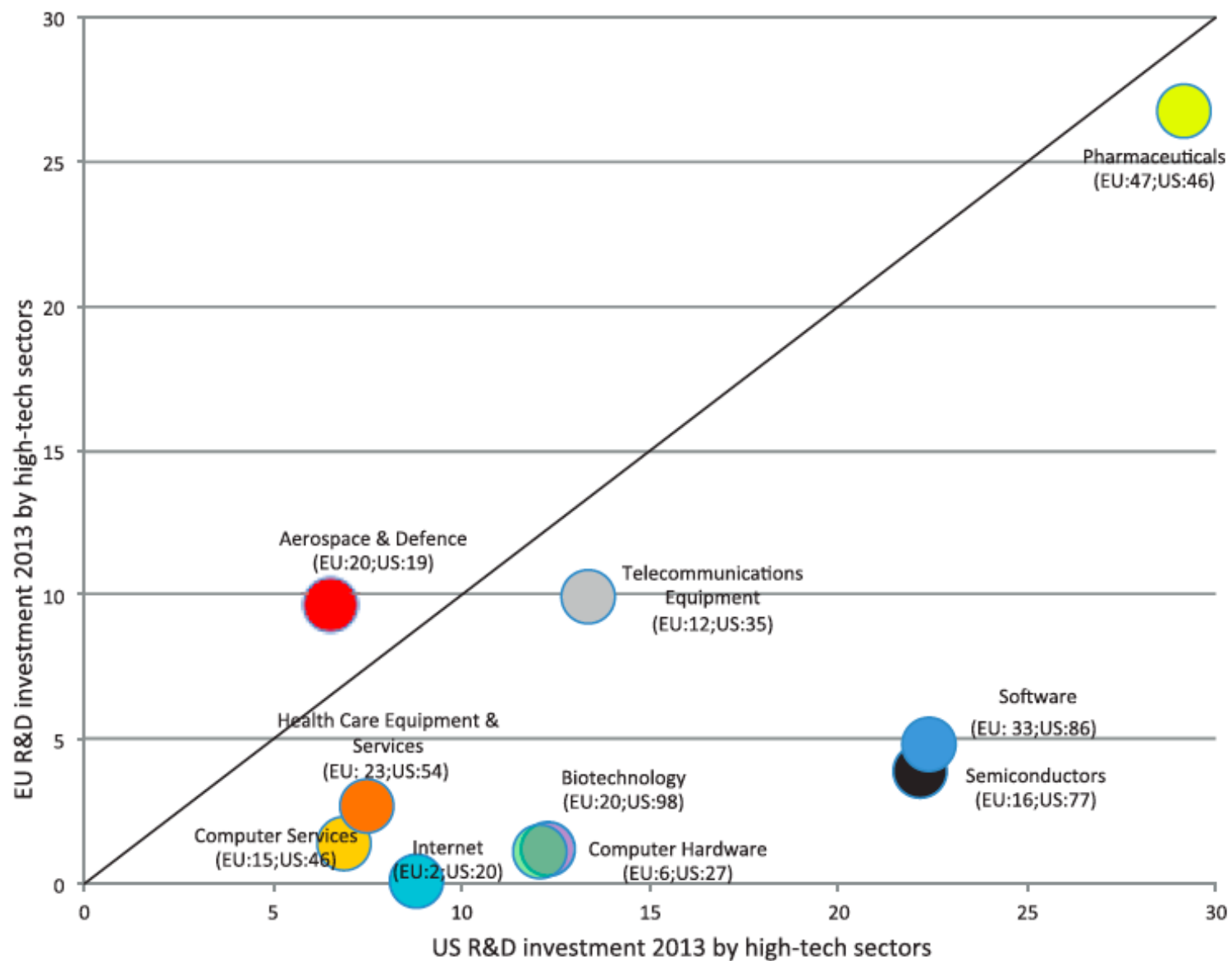
**Gráfico I.45.** Conjunto de sectores de alta tecnología. Gasto en I+D interna (millones de euros corrientes y porcentaje del volumen de negocio) y porcentaje de gasto y personal (EJC) en I+D sobre el total de las empresas, 2002-2013<sup>(a)</sup>



<sup>(a)</sup> Cifra de negocio de 2013 no disponible al cierre de este Informe.

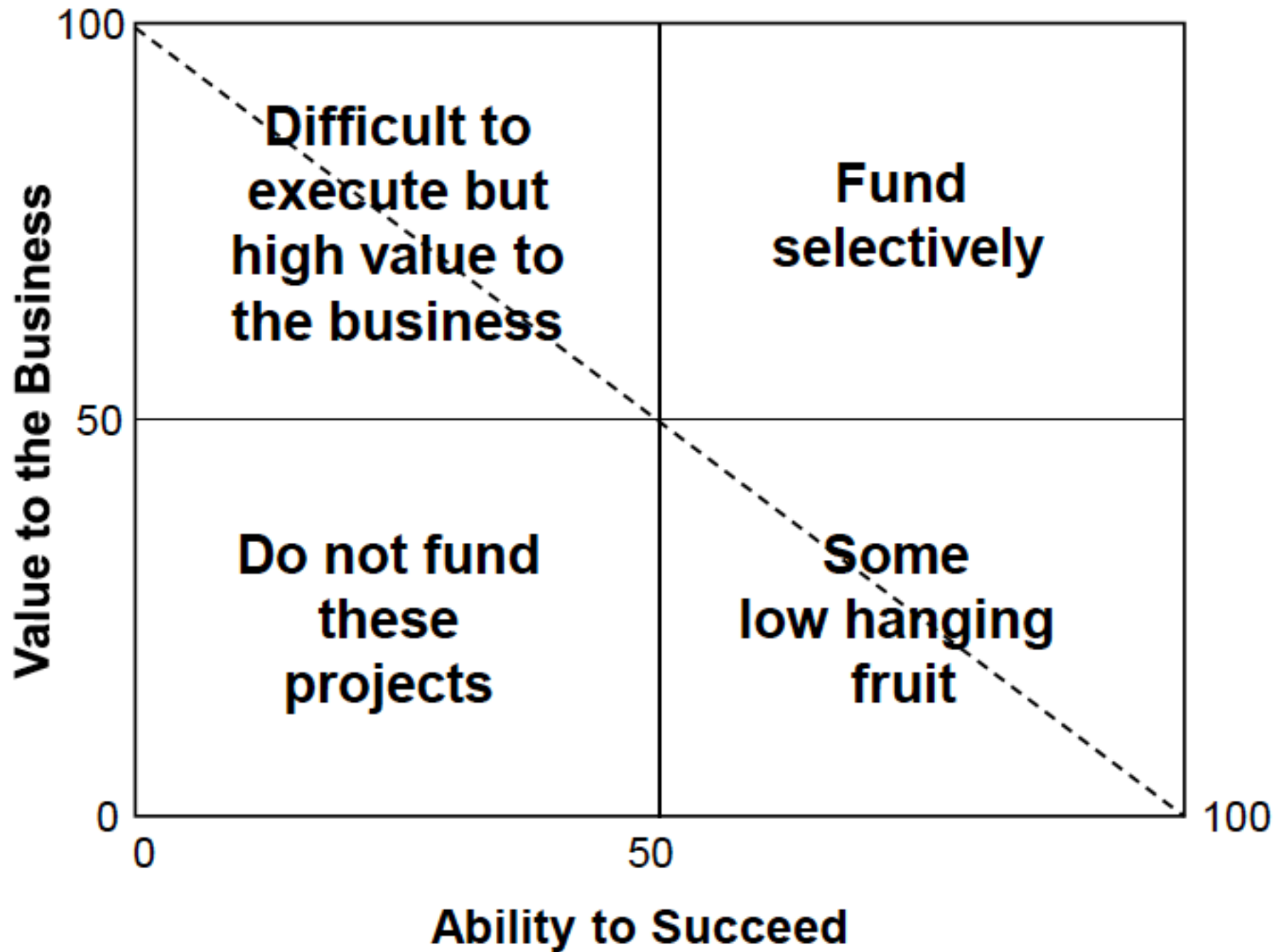
Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2013". INE (2015) y elaboración propia. Tablas 58 y 59, segunda parte.

Figure S6. US-EU R&D gap 2013 in the high-tech sectors (€ billion).



Note: Between brackets the number of companies for each country. Leisure Goods and Electronic Office Equipment not represented in the figure due to the low number of companies.

Source: The 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard  
European Commission, JRC/DG RTD.



# Algunas Preguntas

- ¿Qué pasaría si toda la asignación a I&D en PGE se aplicase a mejorar Ciclos Formativos (FP) y Educación Secundaria? ¿Y viceversa?
- ¿Qué retorno tiene la inversión en I&D (&Enseñanza)? ROI-R&D es necesario modelo cuantitativo
- ¿Es la escasa inversión en I&D o su pésima gestión? Ditto para la educación.
- ¿Cómo se genera la innovación y se “educan” emprendedores?

# Consideraciones finales

- Innovación y emprendimiento = nivel que “educadores”
- Cambio total de educaciones primaria y secundaria
- Apoyo excepcional a Ciclos Formativos
- Universidad y OPIs exigen “revolución”: visión y gestión
- Alto % de investigación “irrelevante” para empresa
- Deficiente transferencia de investigación “relevante”
- Empresa innova en ejecución de proyectos y gestión de tecnología, con escasa I y mínimo DT
- Modelo interacción/transferencia conocimiento/Tecnol.
- Evaluación rigurosa de “todo”

# Gracias

“ Scientists discover the world that exists; engineers create the world that never was”(Theodor von Karman)

“...risks of choices will be at least be minimised as soon as politicians and administrators are scientifically educated, or at any rate not scientifically illiterate”, (C.P. Snow, Science and Government, Harvard U.P., 1961.