

# DISPARIDADES INTERREGIONALES EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO: UNA CARACTERIZACIÓN PARA LAS REGIONES ESPAÑOLAS

*Aleixandre Mendizábal, Guillermo* (DPTO. DE ECONOMÍA APLICADA)

*Gómez García, Jesús María* (DPTO. DE ECONOMÍA APLICADA)

*Molpeceres Abella, Mercedes* (DPTO. DE HISTORIA E INSTITUCIONES ECONÓMICAS)  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**RESUMEN.**—En el presente trabajo se analiza la situación tecnológica y económica de las regiones españolas, así como su evolución a lo largo de la última década. Los niveles de disparidad regional detectados en ambos campos, vinculados entre sí, se estudian tanto en el ámbito nacional como europeo. Dada la profundidad y persistencia de las disparidades tecnológicas a escala regional, se procede a clasificar las distintas Comunidades Autónomas según los rasgos que caracterizan sus actividades de IDT entre los años 1989 y 1994. Para ello, se utilizará como herramienta metodológica el análisis de conglomerados (análisis cluster), que permite definir las componentes y los perfiles que subyacen detrás de las diferencias regionales en las actividades de IDT.

## I. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de mayores niveles de competitividad se ha convertido en una especie de religión económica en este fin de siglo. Las empresas la consideran un elemento clave para incrementar sus beneficios y su cuota de mercado y los gobiernos ven en ella una vía para mejorar la situación económica regional, nacional o supranacional. Sin embargo, su significado depende, en cada caso, de la perspectiva que se adopte. Así, en el mundo empresarial, aquella se identifica con la habilidad para producir bienes y servicios capaces de superar las pruebas que imponen los mercados internacionales, mientras se mantiene un alto nivel de ingresos. Para el poder público, en cambio, la competitividad se concibe desde una perspectiva más amplia, entendiéndose como la habilidad de las empresas, industrias,

regiones, países o áreas supranacionales para generar niveles relativamente elevados de renta y de empleo, es decir, para mejorar el Producto Interior Bruto (PIB) *per capita*, mientras están expuestas a la competencia internacional (Comisión Europea, 1999).

En la actualidad, existe amplio consenso en que la competitividad económica constituye una variable fundamental para impulsar el desarrollo regional y en que su evolución está vinculada directamente a varios factores, entre los que destacan: las características de la estructura productiva regional, su capacidad de innovación, el grado de accesibilidad a los nuevos conocimientos y el nivel de educación y formación presente en la mano de obra. En este mismo sentido, resulta un hecho evidente que los esfuerzos realizados en materia de investigación y desarrollo tecnológico (IDT) contribuyen de manera significativa a la mejora de la competitividad y, en consecuencia, al crecimiento y desarrollo económico.

La política tecnológica regional y sus vínculos con el crecimiento económico han evolucionado considerablemente durante las dos últimas décadas. Así, a principios de los años ochenta, dominaba una visión "lineal" del proceso de innovación<sup>(1)</sup>, de modo que se esperaba que los gastos en IDT generasen, de forma casi automática, el desarrollo económico. En los últimos años de la presente década se tomó conciencia de la necesidad de adaptar los resultados científicos a las necesidades empresariales, pero, en la práctica, las políticas de oferta siguieron siendo la principal herramienta utilizada, de modo que las regiones menos desarrolladas fueron incapaces de mejorar su situación a través del IDT.

Hoy en día, la innovación, con independencia de ser el resultado de la expansión de la demanda del mercado o del empuje de la oferta tecnológica, se concibe como una interacción compleja que vincula a los usuarios potenciales con los adelantos científicos y tecnológicos en un contexto socioeconómico específico. De acuerdo con esta idea, la acción política reconoce, en primer lugar, que las mejoras en términos de renta y empleo derivadas del progreso tecnológico no son la consecuencia de la acción de los gobiernos, los países o las diferentes industrias, sino de la actividad de las empresas innovadoras (OECD, 1996). En segundo lugar, la innovación y el desarrollo tecnológico son el resultado de un conjunto complejo de relaciones entre los agentes del sistema, que incluiría a las empresas y a las universidades e institutos gubernamentales de investigación. Por tanto, para los responsables políticos, una buena comprensión de los sistemas de innovación resulta útil para identificar los elementos que refuerzan la capacidad innovadora y la competitividad (OECD, 1997).

---

(1) De acuerdo con ello, el proceso de innovación sería concebido como una especie de "tubería", donde los gobiernos introducen dinero público en investigación básica en universidades y laboratorios por un extremo y esperan que, al cabo de cierto tiempo, aparezcan nuevas tecnologías y aplicaciones comerciales por el otro.

En este contexto, uno de los objetivos principales de la Unión Europea es la mejora de la cohesión económica y social entre sus territorios, prestando especial atención a las zonas consideradas como menos favorecidas. Entre los múltiples instrumentos al servicio de la consecución de este objetivo, cada vez son más relevantes los encaminados a la financiación de proyectos de IDT en esas regiones desfavorecidas. Dicha política se fundamenta en la idea de que la competitividad regional y, por tanto, la posibilidad de que las regiones disfruten de un crecimiento sostenible y sostenido, ha de basarse, en gran medida, en los esfuerzos realizados en el campo del IDT por los diferentes agentes regionales.

Distintos informes de la Unión Europea confirman que las disparidades interregionales en el campo del desarrollo tecnológico —disparidades tecnológicas— son aún más amplias que las diferencias existentes en términos socioeconómicos —disparidades en cohesión— (Comisión Europea, 1998). Este hecho pone de manifiesto la importancia de diseñar una política regional que concentre de manera creciente sus esfuerzos en la promoción de la innovación tecnológica dentro de los sistemas productivos localizados en las zonas menos desarrolladas de la Unión Europea.

En este trabajo se pretende poner de manifiesto las divergencias existentes entre las regiones españolas en términos de las actividades en IDT que en ellas se llevan a cabo <sup>(2)</sup>. Para ello, en primer lugar, se estudia la situación de España y sus regiones dentro del marco europeo, a partir del análisis de algunos indicadores tecnológicos convencionalmente utilizados. En segundo lugar, se intenta caracterizar las regiones españolas desde la perspectiva tecnológica, identificando tipologías que muestren sus debilidades y necesidades, contribuyendo, de este modo, a la determinación de la acción a seguir en el campo de la política económica. Para llevar a cabo dicho análisis se utilizarán los datos sobre las actividades de IDT elaborados por Eurostat referidos al periodo 1989-1994.

## II. IDT Y COHESIÓN ECONÓMICA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS

La descripción de la situación y la evolución reciente de las actividades de IDT y de la cohesión económica que inicialmente se pretende realizar puede enfocarse desde tres perspectivas complementarias: España como País Miembro de la Unión Europea, una dimensión regional de la Unión Europea y, finalmente, una aproximación específica para regiones españolas.

Desde la primera de ellas, la información disponible muestra una tendencia creciente de la importancia de las actividades de IDT españolas en

---

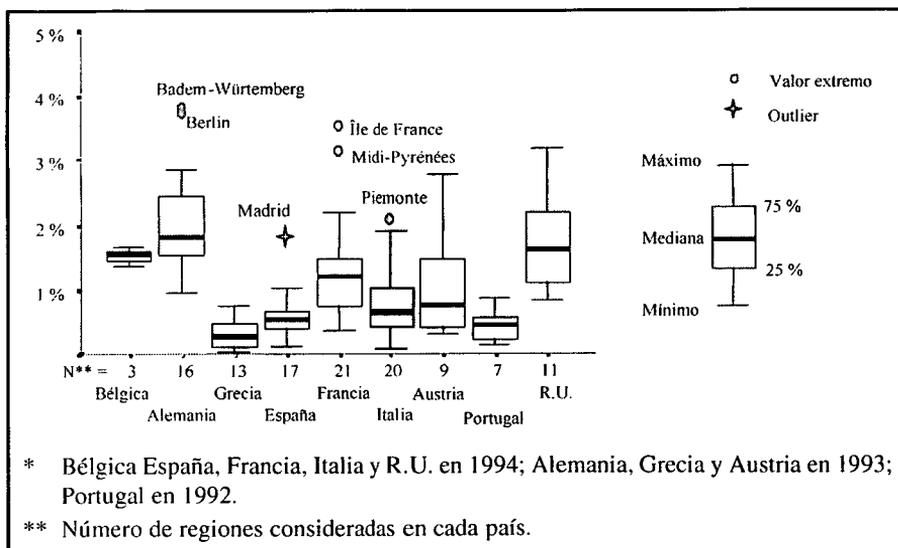
(2) Este trabajo se apoya en los resultados de la comunicación: "*Technological development and regional cohesion in the less favoured regional: the case of Castilla y León*", presentada en el 39º Congreso de la Asociación Europea de Ciencia Regional (E.R.S.A.). Dublín (Irlanda). Agosto de 1999.

el conjunto de los 15 países de la Unión durante el periodo de 1987-1991, tanto en personal dedicado a dichas actividades como en volumen de gasto. Sin embargo, ha de subrayarse que el punto de partida en España era realmente bajo. Los efectos de la crisis económica, unidos la restricción presupuestaria que supuso el logro de los compromisos de convergencia nominal suscritos en Maastricht, fueron extremadamente severos para España. En consecuencia, la participación española en los gastos de IDT europeos se redujo de forma apreciable desde 1992, observándose una senda, para dicha magnitud, en forma de "U" invertida.

No obstante, dicha evolución podría calificarse, en último término, como satisfactoria, con un gasto total en IDT con respecto al PIB que alcanza el 40% de la media europea para 1996, siendo el dato referido a la cohesión económica, el PIB *per capita* en relación con la media de la Unión, significativamente mejor (78,7 %). En este mismo sentido, cabría destacar que la proporción entre el gasto español en IDT frente al del conjunto de la UE-15 (3,4%) es también inferior a su peso relativo medido en términos del PIB (6,6%). De igual modo, en lo que respecta a la cohesión económica, la evolución también podría recibir una valoración favorable, puesto que la mayoría de los países con menor grado de desarrollo de la Unión han mejorado sus resultados durante la última década. El PIB *per capita* español con respecto a la media europea ha pasado de representar el 69,8% en el año 1986 a suponer el 78,8% en 1996.

En cuanto a la dimensión regional del IDT en el ámbito de las economías europeas, se pueden adoptar dos perspectivas de análisis según los siguientes criterios: la posición relativa de las regiones o países y la dispersión regional dentro de éstos.

Figura 1. DISPARIDADES TECNOLÓGICAS REGIONALES POR PAÍSES (GERD/PIB)\*

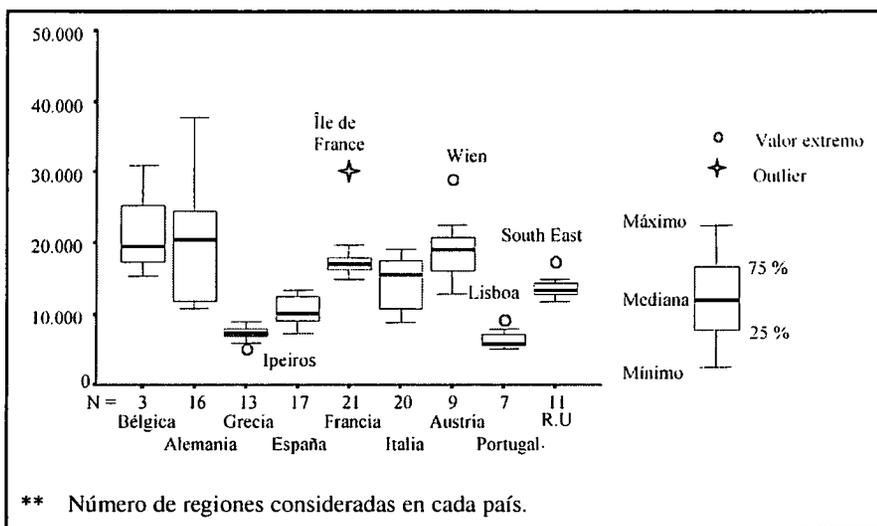


Fuente: Comisión Europea (1997a).

Desde la primera de las visiones mencionadas se detectan grandes diferencias, tanto entre regiones como entre países, con independencia de la medida utilizada. Este hecho queda reflejado en la Figura 1, donde la altura de las cajas y la longitud de los "bigotes", que no tiene en cuenta los puntos exteriores (outliers) ni los valores extremos<sup>(3)</sup>, muestran el grado de cohesión en un doble sentido: la altura de la caja recoge los valores del segundo y el tercer cuartil, mientras que la longitud de los bigotes indicaría el rango de los datos regionales considerados para cada país. Como se puede apreciar, la mediana del gasto en IDT (GERD) con relación al PIB oscila entre el 0,5% y el 2%.

Utilizando esta misma técnica de representación, pero considerando, en este caso, el grado de cohesión económica, puede observarse que aún existe un alto nivel de divergencia en este aspecto, con un valor para la mediana que oscila entre 7.000 y 20.000 ECU (Figura 2).

Figura 2. DISPARIDADES ECONÓMICAS REGIONALES POR PAÍSES EN 1994 (PIB PER CAPITA, ECUS)



Fuente: Comisión Europea (1997a).

Como puede apreciarse, España se sitúa en la parte baja de ambas representaciones (Figuras 1 y 2), junto a Grecia, Portugal e Italia. La situación regional española, con una media de un 0,85% del PIB destinado a IDT,

(3) Los "outliers" son los valores de la muestra cuya distancia a la caja se sitúa entre 1, 5 y 3 veces su altura y los valores extremos son aquéllos que están situados a una distancia de caja aún mayor.

vendría caracterizada por la presencia de regiones con una alta capacidad tecnológica junto a otras con un bajo potencial en este ámbito (Tabla 1).

*Tabla 1.* PRINCIPALES INDICADORES DE IDT  
PARA LAS REGIONES ESPAÑOLAS (1994)

	Gasto (Mill. ECU)	Personal (Dedicación a tiempo completo)	Peticiones de patentes	Población activa (en miles)	Población (en miles)	Gasto/ PIB	Personal por cada mil activos	Peticiones de patentes por cada mil activos	Gasto por cada mil activos	PIB per capita
España	3.449	80.401	447,4	15.488	39.143	0,85%	5,19	0,029	0,223	10.404
Galicia	89	2.451	2	1.143	2.730	0,40%	2,14	0,002	0,078	8.102
Asturias	50	1.417	5,9	399	1.082	0,47%	3,55	0,015	0,125	9.865
Cantabria	30	726	:	200	527	0,56%	3,63	:	0,150	10.207
País Vasco	268	5.250	20,2	881	2.084	1,03%	5,96	0,023	0,304	12.452
Navarra	49	1.594	8	204	524	0,75%	7,81	0,038	0,240	12.460
La Rioja	8	173	:	100	261	0,25%	1,73	:	0,080	12.061
Aragón	85	2.086	8,7	474	1.184	0,62%	4,40	0,019	0,179	11.632
Madrid	1.279	27.217	82,3	1.955	5.001	1,96%	13,92	0,041	0,654	13.057
Castilla y León	163	4.247	8,6	975	2.522	0,67%	4,36	0,009	0,167	9.671
Castilla-La Mancha	29	680	3,8	603	1.680	0,20%	1,13	0,007	0,048	8.657
Extremadura	30	1.009	1	400	1.069	0,39%	2,52	0,003	0,075	7.233
Cataluña	691	14.080	155,2	2.603	6.070	0,89%	5,41	0,059	0,265	12.773
C. Valenciana	218	5.148	35,5	1.598	3.893	0,56%	3,22	0,022	0,136	10.070
Baleares	12	250	3,2	294	722	0,12%	0,85	0,011	0,041	13.489
Andalucía	284	7.333	10,7	2.589	7.065	0,52%	2,83	0,004	0,110	7.715
Murcia	46	1.346	1	417	1.071	0,47%	3,23	0,002	0,110	9.193
Canarias	84	1.850	2	611	1.535	0,53%	3,03	0,003	0,137	10.233

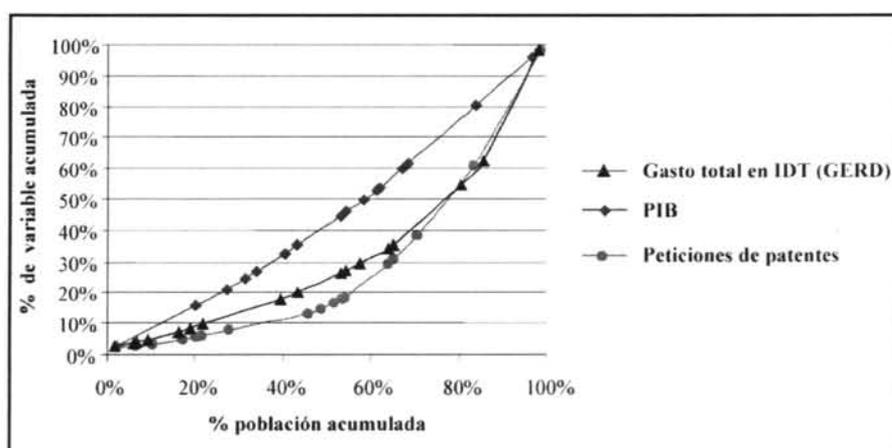
**Fuente:** Comisión Europea (1997a, 1997b).

El alto grado de concentración de los recursos tecnológicos en sólo un reducido número de regiones se aprecia claramente en la Figura 3, en la que aparecen representadas tres curvas similares a las de Lorenz<sup>(4)</sup>. Así, las dos

(4) Ésta se obtiene ordenando las regiones en función del valor de la variable en términos *per capita* y representando los valores acumulados en esta variable y en la población a medida que se añaden las regiones.

regiones mejor dotadas (Madrid y Cataluña) aglutinan casi el 60% del gasto, pero concentran menos del 35% de la población. En cambio, las ocho regiones en peores condiciones tecnológicas de España acumulan más del 40% de la población y tan sólo el 16% del gasto en IDT. Las disparidades se acentúan si consideramos las peticiones de patentes, el 55% de ellas se concentra en regiones que suponen el 20% de la población total. En el caso del PIB, por el contrario, la distribución regional es más homogénea, situándose su curva más próxima a la línea que supone la diagonal.

Figura 3. CONCENTRACIÓN TECNOLÓGICA COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS



Fuente: Elaboración propia.

La situación dentro del contexto regional ha mejorado relativamente poco entre los años 1987 y 1994. Así, en lo que se refiere a la situación de la cohesión tecnológica, destaca especialmente el proceso de descentralización de los gastos en IDT desde Madrid hacia el resto de Comunidades Autónomas. Pese a todo, este tipo de disparidades persisten en unos niveles similares, si bien la mediana de la distribución aumenta levemente. Con respecto a la cohesión socioeconómica, se da una mejora generalizada de todas las regiones, que se ve frenada a partir de 1992, aunque ésta no se ve acompañada por una reducción sustancial de la dispersión de la renta.

Estos hechos evidencian, en última instancia, un cierto progreso de las Comunidades Autónomas en este campo. Pese a ello, las autoridades políticas nacionales y de la Unión Europea consideran todavía las disparidades regionales en ambos terrenos como un reto a superar. Con ese fin, el gobierno español pretende incrementar los gastos presupuestarios de este tipo hasta situarlos en el 1,2% del PIB en el año 2003 y, también, ha aprobado todo un conjunto de medidas de promoción de la innovación en el sector industrial.

### III. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DEL PERFIL TECNOLÓGICO DE LAS REGIONES ESPAÑOLAS

La mayor parte de la información estadística disponible sobre la IDT hace referencia a los recursos financieros y humanos aplicados, como indicadores de "inputs", y a los resultados obtenidos en forma de patentes como aproximación al "output". Para las dos primeras variables se dispone de datos desagregados en función de la naturaleza del sector que las ejecuta: Empresas, Gobierno y Educación Superior. La distribución regional de estas variables no es homogénea, por lo que su análisis puede arrojar luz sobre las fuentes de las disparidades tecnológicas en esta actividad así como sobre las capacidades regionales en este ámbito<sup>(5)</sup>.

En este apartado se pretende caracterizar a las regiones españolas desde una perspectiva tecnológica, identificando tipologías regionales. Ello puede contribuir a detectar las posibles debilidades y necesidades de cada región o grupo de regiones, lo que constituye una información relevante para determinar las pautas de una posible acción de política económica por parte de las autoridades. Este análisis deberá ser interpretado desde una aproximación sistémica a la innovación, de modo que la ciencia, la tecnología y un conjunto amplio de variables socioeconómicas tienden a evolucionar de manera interconectada.

Una de las técnicas más utilizadas para agrupar a distintas unidades (individuos, territorios, etc.) en función de su similitud con respecto a los valores observados para un conjunto de variables es el análisis de conglomerados (cluster) de las variables implicadas (Everitt, 1991). En este caso, debido al elevado número de variables consideradas, se ha estimado oportuno realizar una síntesis previa de la información disponible para las Comunidades Autónomas en un conjunto menor de variables. Con este fin, el estudio se ha llevado a cabo en dos etapas, realizándose inicialmente un análisis de componentes principales.

En primer lugar, partiendo de los datos disponibles se calcularon estas componentes que, con la menor pérdida de información posible, resumían la situación de cada región respecto al IDT. Estas nuevas variables, que están incorrelacionadas entre sí y son definidas como una combinación lineal de las iniciales, se ordenaron en función del porcentaje de la varianza total que era capaces de explicar. Del conjunto se seleccionaron (componentes retenidas) aquellas con un autovalor superior o igual a la unidad,

---

(5) Existen otras medidas interesantes a la hora de analizar las actividades de IDT como son: el volumen de publicaciones científicas o técnicas o los estudios relacionados con la balanza de pagos tecnológica. Sin embargo, este grado de desglose en la información no está disponible para las regiones que integran el territorio nacional.

siempre que conjuntamente supusieran un porcentaje elevado de la variabilidad de los datos iniciales.

En segunda lugar, se llevó a cabo un análisis de conglomerados teniendo en cuenta las componentes retenidas con el fin de tratar de establecer una clasificación de las regiones estudiadas, generado "clusters" o grupos homogéneos mutuamente excluyentes. Existen diversos procedimientos para realizar este agrupamiento, uno de los más utilizados es la técnica de agrupamiento por aglomeración jerárquica de Ward (Everitt, 1991, pp. 125), que parte de un estado inicial donde cada elemento constituye su propio cluster y, en sucesivas fases, se reduce el número de grupos de uno en uno, uniendo aquellos considerados más similares, hasta llegar a un único conjunto integrado por todos los elementos. Esta similitud se mide utilizando la distancia euclídea entre los valores de las características de cada cluster, dadas por sus componentes principales. Una visualización muy útil de la estructura jerárquica de este proceso se recoge en un diagrama de árbol, denominado "dendograma".

En nuestro análisis, dicho procedimiento se ha completado dos veces, una para 1989, el primer año del periodo temporal examinado, y otra para 1994, el último considerado. La comparación de ambos resultados permitirá identificar tendencias o cambios en su evolución.

Tabla 2. VARIABLES TECNOLÓGICAS CONSIDERADAS

BE	Gasto en IDT ejecutado por las Empresas / PIB
GOE	Gasto en IDT ejecutado por el Gobierno / PIB
HEE	Gasto en IDT ejecutado por la Educación Superior / PIB
BP	Personal vinculado al IDT en las empresas por cada 1.000 activos
GOP	Personal vinculado al IDT en el Gobierno por cada 1.000 activos
HEP	Personal vinculado al IDT en la Educación Superior por cada 1.000 activos
PA	Peticiones de patentes europeas por cada millón de activos

Las variables tecnológicas utilizadas para las regiones españolas se recogen en la Tabla 2. La distinción por sectores resulta relevante por cuanto la consecución de resultados favorables de carácter económico por parte de las empresas a partir de las actividades de IDT no es sencilla, ya que requiere la existencia de relaciones que vinculen a los diferentes agentes implicados. En general, se admite que el gobierno y la educación superior, bajo la denominación genérica de "sector público", tienen más problemas para alcanzar las metas comerciales que las empresas. Podría entenderse mejor las dificultades existentes en el ámbito regional para obtener resultados económicos de los esfuerzos tecnológicos llevados a cabo si se suma a

lo anterior que en las áreas menos desarrolladas es el sector público quien protagoniza las actividades de IDT. Esta conjunción de factores pone de relieve la necesidad de que las autoridades tomen conciencia de la importancia de mejorar las relaciones entre los distintos agentes que participan en el proceso de innovación.

#### IV. CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA REGIONAL EN 1989

Los resultados del análisis de componentes principales utilizando los datos referidos a 1989, expuestos en la Tabla 3, indican que únicamente dos variables explicaban cerca del 85% de la varianza de las variables originales en ese año. En otras palabras, los resultados sugieren que las dos primeras componentes para cada región actúan como una adecuada síntesis de las variables iniciales de IDT para análisis posteriores.

Tabla 3. COMPONENTES PRINCIPALES. 1989

Componente principal	Autovalor	% varianza explicada	% Varianza explicada acumulada
PC1	4,737	67,7 %	67,7 %
PC2	1,202	17,2 %	84,9 %
PC3	0,826	11,8 %	96,7 %
PC4	0,192	2,7 %	99,4 %
PC5	0,031	0,4 %	99,8 %
PC6	0,007	0,1 %	99,9 %
PC7	0,004	0,06 %	100 %

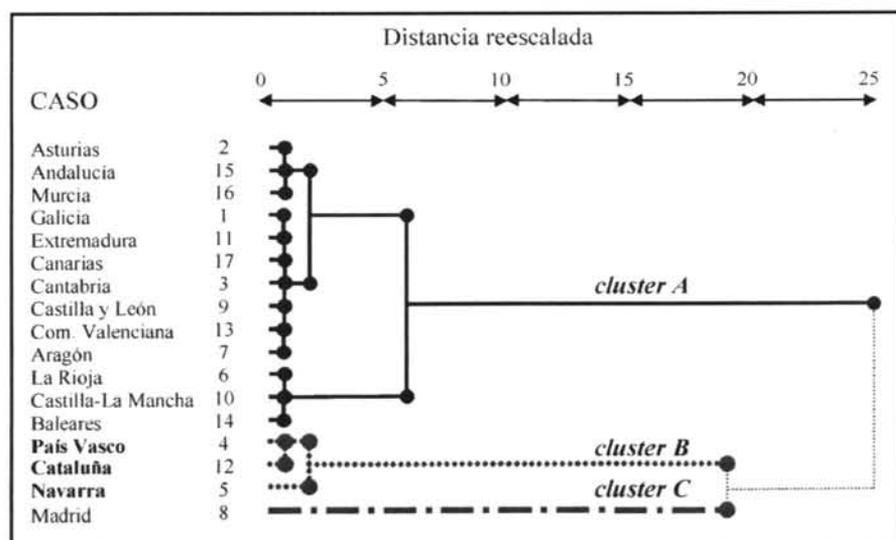
Los coeficientes de correlación entre las variables observadas y las dos componentes retenidas antes señaladas, recogidas en la Tabla 4, sirven para interpretar la información contenida en cada una de ellas. Así, la primera componente (PC1) parece medir la actividad general en IDT, tanto en recursos humanos y financieros como sus resultados, puesto que todas sus correlaciones con las variables iniciales son positivas y elevadas. La segunda componente (PC2) discrimina, esencialmente, entre la actividad en IDT pública y la privada. Las regiones particularmente pobres en IDT privado y en generación de patentes tenderán, por tanto, a obtener una segunda componente elevada y positiva. En cambio, en las que la presencia de las empresas en el IDT sea alta y sus resultados en patentes sean mejores mostrarán valores inferiores en dicha componente.

**Tabla 4.** CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES ORIGINALES Y LAS COMPONENTES RETENIDAS. 1989

	Variable Original	Componentes principales	
		PC1	PC2
Recursos financieros	BE	0,918	(-0,324)
	GOE	0,837	0,306
	HEE	0,670	0,510
Recursos humanos	BP	0,889	(-0,415)
	GOP	0,857	0,226
	HEP	0,882	0,302
Resultados	PA	0,665	(-0,640)

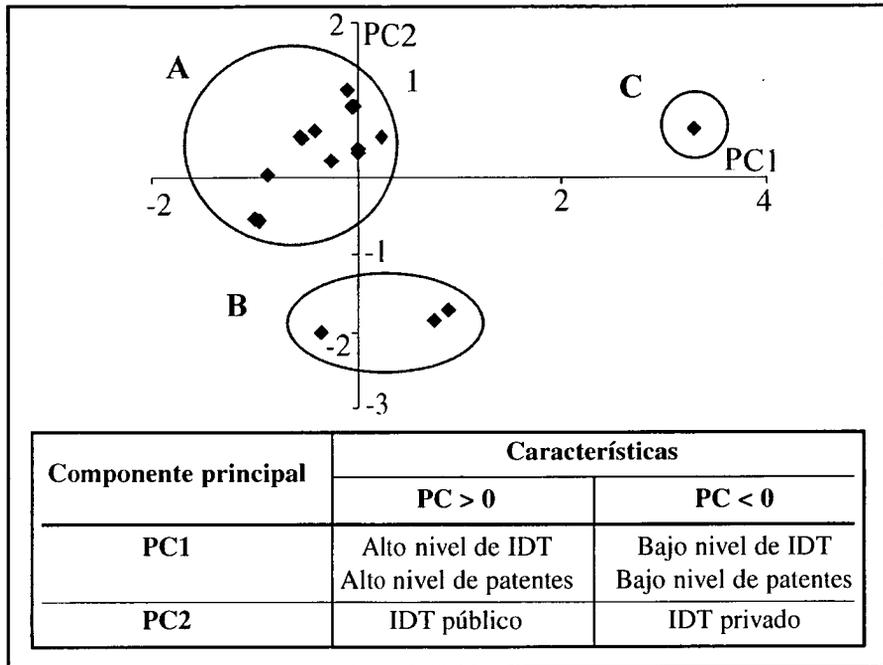
Una vez identificadas las componentes principales, las 17 regiones españolas pueden ser agrupadas de acuerdo con su similitud en relación con los valores de sus componentes. El resultado final es una estructura jerárquica, recogida en el dendograma de la Figura 4.

**Figura 4.** DENDOGRAMA. 1989



En éste se representa el proceso de agrupación, donde la distancia horizontal está relacionada con la semejanza entre clusters, de modo que a mayor distancia más diferencia existe entre ellos. En este caso se pueden identificar tres grupos, pues sus diferencias son muy acusadas.

Figura 5. REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES RETENIDAS. 1989



Fuente: Elaboración propia.

Cada grupo puede interpretarse utilizando los valores medios de las dos componentes principales retenidas (ver Anexo). Los resultados más destacables, en este caso, están reflejados en la Figura 5.

El cluster C estaría compuesto por sólo una Comunidad Autónoma, Madrid, y vendría caracterizado por el alto nivel que presentan todos sus indicadores tecnológicos, hecho que se refleja en el mayor valor de PC1 que se alcanza para los tres clusters. También, el valor de PC2 es positivo y elevado, lo que puede ser explicado por el relevante papel que juega en esta región el sector público investigador. Ambas características son típicas de una localización central en el país, como ya reconoce el Segundo Informe Europeo sobre Indicadores de IDT: *"las localizaciones centrales dentro de los estados miembros son las principales beneficiarias de las infraestructuras nacionales de IDT y dominan el espacio tecnológico europeo"* (Comisión Europea, 1997b), y explicaría la excepcionalidad de este grupo con una única región. En este sentido, Madrid mantiene el 62% del gasto en IDT ejecutado por del Gobierno y el 21% del correspondiente a la Educación Superior en 1989. En términos de personal estas cifras alcanzarían el 60% y el 21% respectivamente.

El cluster B vendría formado por tres regiones: País Vasco, Cataluña y Navarra. Este grupo es el segundo en importancia considerando globalmen-

te las actividades de IDT (PC1 alta y positiva). La componente PC2 para este agrupamiento es negativa y elevada. Estas tres Comunidades mantienen todavía una relevante actividad tecnológica (El País Vasco y Cataluña tienen los valores más altos de la componente PC1 después de Madrid), pero destaca la importancia que tiene el sector privado como origen de su buena posición tecnológica, especialmente en el caso de Navarra. Como referencia, cabría destacar que del gasto total ejecutado en IDT de Navarra, Cataluña y País Vasco, el 85%, 84% y 71% respectivamente corresponde a las empresas. Si se considera el personal dedicado a estas actividades por las empresas, los valores se sitúan, respectivamente, en el 87%, 72% y 61% del total de empleo que en ellas se destina a estos proyectos.

Finalmente, el cluster A agruparía al resto de las regiones españolas. Cabe destacar que las regiones consideradas por la Unión Europea como objetivo 1 pertenecen a este cluster y prácticamente todas tienen valores negativos en la primera componente principal, resultado de su desfavorable posición tecnológica. Además, la mayoría también presenta un valor significativamente positivo para PC2, lo que indicaría una escasa presencia del sector privado y la baja capacidad de generar resultados en forma de solicitudes de patentes.

## V. CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA REGIONAL EN 1994

Tras esta primera configuración del panorama tecnológico regional para España, cabría plantearse hasta qué punto esta situación se ha mantenido con el transcurso del tiempo y, de no ser así, cómo se han modificado, tanto su tipología como su caracterización. Con el fin de responder a estas incógnitas se ha aplicado el mismo procedimiento de análisis que para el año 1989 utilizando la información estadística referida a 1994. Como primera aproximación cabría anticipar que se han encontrado algunos resultados interesantes, al elegir tres variables en el análisis de componentes principales. La selección de estas componentes se ha llevado a cabo en función de un valor mayor que la unidad del autovalor asociado y el conjunto elegido explica cerca del 93% de la varianza de las variables originales (Tabla 5).

Tabla 5. COMPONENTES PRINCIPALES. 1994

Componente principal	Autovalor	% varianza explicada	% Varianza explicada acumulada
PC1'	3.977	56.8 %	56.8 %
PC2'	1.449	20.7 %	77.5 %
PC3'	1.080	15.4 %	92.9 %
PC4'	0.297	4.2 %	97.1 %
PC5'	0.181	2.6 %	99.7 %
PC6'	0.013	0.2 %	99.9 %
PC7'	0.003	0.04 %	100 %

**Tabla 6.** CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES ORIGINALES Y LAS COMPONENTES RETENIDAS. 1994

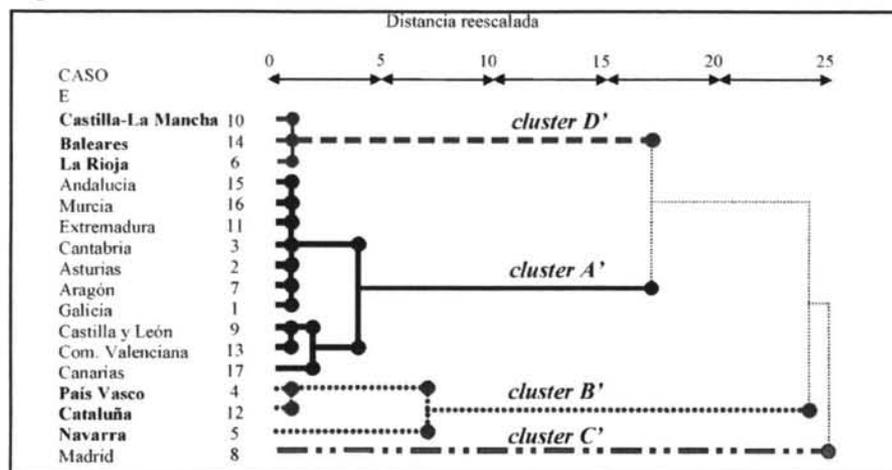
Variables Originales	Componentes principales		
	PC1'	PC2'	PC3'
BE	0,915	(-0,243)	0,231
GOE	0,802	(-0,015)	(-0,590)
HEE	0,324	0,891	0,020
BP	0,914	(-0,219)	0,286
GOP	0,792	(-0,087)	(-0,595)
HEP	0,590	0,691	0,219
PA	0,762	(-0,253)	0,441

De nuevo, las correlaciones entre las variables originales y cada componente (Tabla 6) permiten determinar sus características principales. Como ocurría en el análisis referido a 1989, la primera componente está vinculada con la actividad de IDT en general. La segunda permite, fundamentalmente, contrastar el mayor peso de la Educación Superior frente a las empresas. De esta forma, las regiones con un alto nivel de IDT universitario y pobres resultados en petición de patentes obtendrán un valor alto y positivo para PC2', y las que tienen una componente privada de IDT y buenos resultados en patentes obtendrán valores bajos. Finalmente, la tercera de las componentes diferencia, básicamente, entre la actividad de universidades y empresas frente a la gubernamental, resultando que las regiones con mayor peso de la primera característica obtendrán valores de PC3' elevados frente a regiones con IDT gubernamental y pocas solicitudes de patentes, que presentarán una componente reducida.

En comparación con el Análisis de Componente Principales realizado para el año 1989, se aprecian grandes diferencias en relación con el gasto público en IDT, especialmente en que es ejecutado por la Educación Superior, y no tanto para el esfuerzo realizado por el Gobierno. Este hecho tiene su reflejo en la tercera componente añadida (PC3') que puede verse como una alteración en el contenido de la antigua PC2.

El Análisis de Conglomerados basado en estas tres componentes tiene como resultado la configuración, en este caso, de cuatro clusters. Las regiones que integran los diferentes grupos son sustancialmente las mismas que las identificadas en 1989, como queda de manifiesto en la Figura 6, salvo por la aparición del nuevo grupo D', escindido del antiguo cluster A.

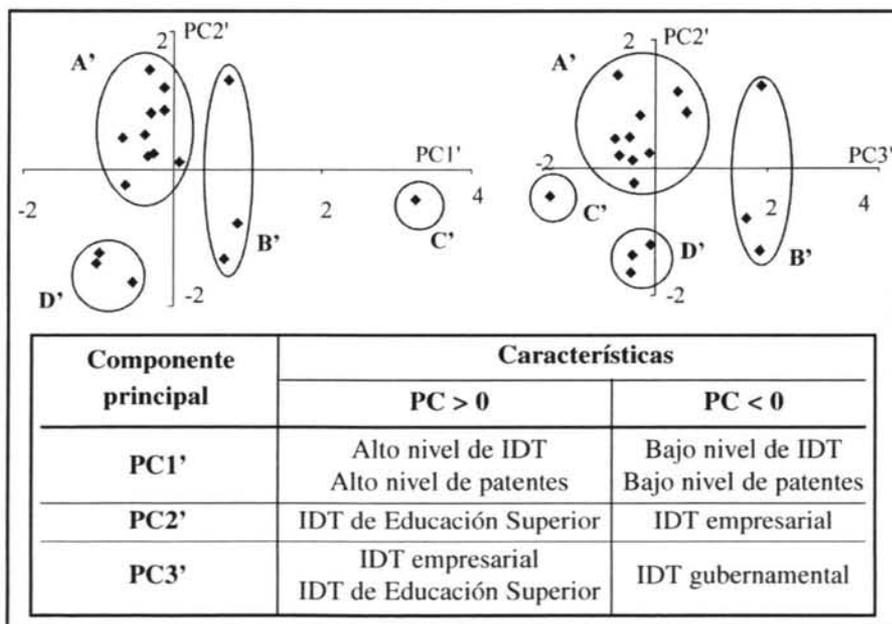
Figura 6. DENDOGRAMA. 1994



Fuente: Elaboración propia.

La información extraída de los valores obtenidos para las componente principales (ver Anexo) y que, de forma sintética, se representa en la Figura 7, nos permite caracterizar los cuatro nuevos tipos de regiones identificadas.

Figura 7. REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES RETENIDAS. 1994



Fuente: Elaboración propia.

Como sucedía para el año 1989, la Comunidad de Madrid constituye por sí sólo un único conglomerado (C'). Esta región sigue manteniendo un lugar privilegiado en relación con los recursos dedicados a actividades de IDT, como refleja el alto valor positivo de la primera componente. Dentro de esta actividad, el papel del gobierno sigue siendo central, como muestra una PC3' negativa y elevada. Sin embargo, en esta ocasión adquiere una creciente relevancia el sector empresarial, como pone de manifiesto el valor negativo de PC2'. Ser la capital administrativa y política del Estado español parece seguir siendo un factor clave para entender la presencia de este cluster, llevando a esta región a ser el centro de la actividad tecnológica, económica y financiera en general.

El cluster B' está formado por Cataluña, Navarra y el País Vasco. Agrupa a las mejores regiones desde una perspectiva tecnológica tras Madrid. Para este grupo el alto valor de la componente PC3' puede interpretarse como el reducido peso de la actividad del gobierno. En cambio, la media para PC2' es negativa, lo que se significa que el sector empresarial lidera las actividades de IDT. Sólo Navarra queda al margen de esta tendencia, antes apuntada, siendo la Educación Superior el agente responsable de esta divergencia.

El cluster A' viene conformado por diez regiones, casi todas tienen un valor negativo de PC1', y constituye un grupo con escasos recursos aplicados a este fin y pocos resultados tecnológicos. La distribución entre agentes está principalmente definida por la preponderancia del gobierno ( $PC3' < 0$ ) y la educación superior ( $PC2' < 0$ ). Para el caso de La Comunidad Valencia y Castilla y León se detecta una importancia menor del gobierno ( $PC3' > 0$ ), aunque este hecho no es suficiente como para incluirlas en el cluster B'.

El nuevo cluster D' está formado por La Rioja, Baleares y Castilla-La Mancha. Todas las componentes para estas regiones tienen valores negativos dejando ver su escasa capacidad tecnológica. Este grupo sufre una situación estancamiento en las diferentes variables, mientras el resto de las regiones que las acompañaban en el cluster A en 1989 han sido capaces de mejorar de algún modo su posición. Concretamente, dos de ellas (Baleares, Castilla-La Mancha) obtienen los valores más bajos para la componente PC1', mientras que para PC2' los resultados son parecidos. En general, podría afirmarse que la universidad destaca ligeramente frente al sector privado como agente responsable de la IDT, aunque sólo el gobierno mantiene una posición significativa dentro de la escasa actividad detectada.

## VI. CONCLUSIONES

En general, la participación española en la actividad de IDT europea puede ser considerada, tanto en términos de empleo como de gasto, como satisfactoria sobre todo si se considera que partía de una situación muy por debajo de la media. Sin embargo, durante los primeros años de la década de los noventa, la distancia tecnológica entre España y la media de los quince países de la Unión Europea se ha incrementado.

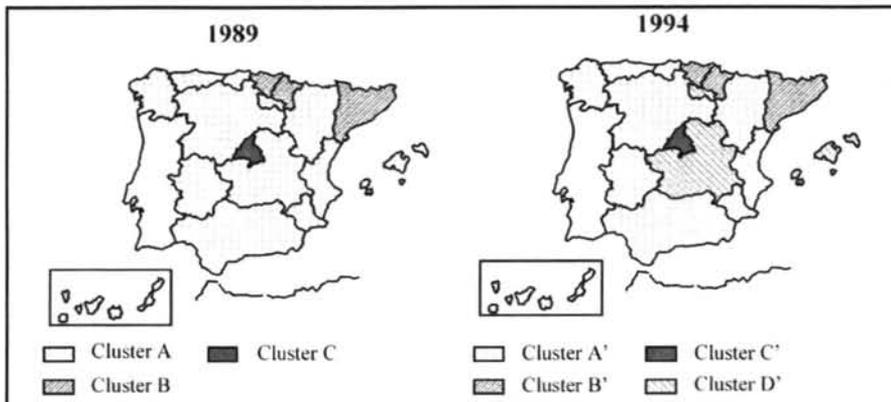
Los últimos datos disponibles indican que España tan sólo alcanza el 40,2% del valor de los quince para el indicador de esfuerzo tecnológico, medido como el porcentaje que representan los gastos en IDT con respecto al PIB, mientras que su PIB *per capita* es un 78,7% de la media europea. El esfuerzo tecnológico se incrementó en 4,6 puntos desde 1987, mientras que el avance en términos de renta por habitante fue de 8,9 puntos desde 1986. De lo anterior se deduce que el esfuerzo realizado para conseguir la cohesión económica ha obtenido mejores resultados que la búsqueda de la cohesión tecnológica. Así, la situación regional española se caracteriza por la presencia mayoritaria de regiones en peores condiciones relativas y con unas disparidades internas significativas.

Las conclusiones del análisis de tipologías tecnológicas en las regiones españolas referido al año 1989 indican que la información relativa a las actividades de IDT puede resumirse en dos tipos de factores. El primero subraya la importancia global de los recursos utilizados y los resultados obtenidos y explica el 67,7% de la varianza de los datos originales. El segundo, que recoge el 17,7% de la varianza de los datos utilizados, diferencia las regiones con una mayor importancia relativa de las actividades de IDT desarrolladas por el sector público (Gobierno y Educación superior) de aquéllas en las que destaca el papel desempeñado por la iniciativa privada. De acuerdo con el estudio realizado pueden identificarse, en 1989, tres tipos de regiones en relación con ambos tipos de factores: el primer grupo, formado por Madrid, muestra un alto nivel de actividad tecnológica con un fuerte componente público; el segundo, que incluye a Cataluña, País Vasco y Navarra, tiene una actividad de IDT menor, aunque el sector privado alcanza un mayor protagonismo; y, el tercero, compuesto por el resto de Comunidades Autónomas, está caracterizado por una baja capacidad tecnológica y escasos resultados en patentes, vinculados a la actividad del sector público.

Ya en 1994, se detectan algunos cambios tanto en las componentes que caracterizan a las diversas regiones como en su agrupación en tipologías homogéneas (Figura 8). Para las componentes principales, serían tres los aspectos relevantes, que explican el 93% de la varianza. Además del nivel de actividad tecnológica, habría que considerar las diferencias dentro de la acción pública, distinguiéndose, por una parte, entre la actividad privada frente la educación superior y, por otra, entre actividad empresarial y universitaria frente a la naturaleza gubernamental.

El Análisis Cluster para 1994 muestra la existencia de cuatro tipos de regiones. Las dos primeras continúan agrupando a las mismas Comunidades Autónomas que en 1989, que siguen presentado unas características similares. Sin embargo, algunas de las regiones que pertenecían al tercer grupo identificado en 1989 se separan ahora, formando un cuarto cluster. En este nuevo grupo se encuentran las regiones que presentan los valores más bajos en cuanto a las actividades de IDT, tanto en términos de inputs como de resultados. En este caso, el Gobierno y el sector privado son responsables de la mayor parte de ellas, mientras la Universidad tiene participación poco significativa.

Figura 8. EVOLUCIÓN DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS



Fuente: Elaboración propia.

De la comparación de los resultados antes expuestos se deduce que, entre 1989 y 1994, la evolución mostrada por los indicadores permite hablar de una mejora en el terreno de la cohesión regional en materia de IDT en España. Las regiones en peores posiciones económicas continúan asociándose con un perfil tecnológico menos favorable y una escasa actividad de IDT, que sigue estando muy vinculada al sector público. Entre algunas de estas últimas, no obstante, se observa una creciente participación de la enseñanza superior en las actividades tecnológicas, lo que ha favorecido una mejoría en su situación tecnológica, si bien, sus consecuencias en términos de resultados aun no se han detectado. En este sentido, una línea de actuación necesaria sería la promoción de estrategias y mecanismos que aseguren una rápida difusión de los conocimientos tecnológicos acumulados en las universidades hacia su entorno productivo y que, paralelamente, la universidad encontrase en la actividad empresarial una referencia para orientar su investigación científica y técnica, con el fin de conseguir la generación de sinergias positivas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- COMISIÓN EUROPEA (1997a): *Research and development. Annual Statistics, 1997*. Oficina para las publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- COMISIÓN EUROPEA (1997b): *Second European Report on S&T Indicators*. Oficina para las publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- COMISIÓN EUROPEA (1998): *Reinforcing Cohesion and Competitiveness through Research, Technological Development and Innovation. COM (1998) 275 fin*. Oficina para las publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.

- COMISIÓN EUROPEA (1999): *Sixth Periodic Report on the Social and Economic Situation and Development of Regions in the European Union*. Oficina para las publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- EVERITT, B.S. y DUNN, G. (1991): *Applied Multivariate Data Analysis*. Edward Arnold. Londres.
- OECD (1996): *Technology, Productivity and Job Creation*. OECD. París.
- OECD (1997): *National Innovation Systems*. OECD. París.
- VISAUTA VINACUA, B. (1998): *Análisis Estadístico con SPSS (Statistical Package for the Social Science) para Windows: Estadística Multivariante*. McGraw-Hill. Madrid.

## VIII.ANEXO

VALORES DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES RETENIDAS  
PARA LAS REGIONES ESPAÑOLAS

1989			1994			
REGIÓN	PC1	PC2	REGIÓN	PC1'	PC2'	PC3'
A Galicia	(-0.538)	0.493	A' Galicia	(-0.637)	(-0.246)	(-0.368)
Asturias	(-0.045)	0.923	Asturias	(-0.249)	0.234	(-0.101)
Cantabria	0.001	0.369	Cantabria	(-0.297)	0.828	(-0.278)
La Rioja	(-1.005)	(-0.548)	Aragón	0.089	0.104	(-0.407)
Aragón	0.240	0.529	Castilla y León	(-0.120)	1.193	0.390
Castilla y León	0.004	0.309	Extremadura	(-0.667)	0.458	(-0.712)
Cast.-La Mancha	(-0.955)	(-0.565)	Com. Valenciana	(-0.108)	0.874	0.572
Extremadura	(-0.568)	0.523	Andalucía	(-0.371)	0.492	(-0.446)
Com. Valenciana	(-0.257)	0.206	Murcia	(-0.342)	0.184	(-0.631)
Baleares	(-0.886)	0.029	Canarias	(-0.312)	1.444	(-0.661)
Andalucía	(-0.063)	0.937	Media	(-0.301)	0.556	(-0.264)
Murcia	(-0.101)	1.143	Desviación estándar	0.231	0.524	0.436
Canarias	(-0.419)	0.605	B' País Vasco	0.693	(-1.318)	1.879
Media	(-0.353)	0.381	Navarra	0.746	1.287	1.903
Desviación estándar	0.409	0.517	Cataluña	0.860	(-0.803)	1.616
B País Vasco	0.895	(-1.723)	Media	0.766	(-0.278)	1.799
Navarra	(-0.358)	(-2.018)	Desviación estándar	0.085	1.380	0.159
Cataluña	0.762	(-1.857)	C' Madrid	3.248	(-0.456)	(-1.869)
Media	0.433	(-1.866)	Media	3.248	(-0.456)	(-1.869)
Desviación estándar	0.688	0.148	Desviación estándar	0	0	0
C Madrid	3.295	0.645	D' La Rioja	(-0.530)	(-1.663)	(-0.415)
Media	3.295	0.645	Cast.-La Mancha	(-1.023)	(-1.385)	(-0.394)
Desviación estándar	0	0	Baleares	(-0.979)	(-1.227)	(-0.077)
			Media	(-0.844)	(-1.425)	(-0.295)
			Desviación estándar	0.273	0.221	0.189