

## LA INFLUENCIA DEL ENTORNO Y LA ESPECIALIZACIÓN EN LOS RANKINGS DE UNIVERSIDADES

GARCÍA-CÁRCELES, Belén\*

SALVADOR, Carlos

SERRANO, Lorenzo

---

### Resumen

Este trabajo analiza los diversos factores que pueden condicionar la posición en los llamados *Rankings* de las universidades en términos de los indicadores de productividad. En concreto se contrasta la existencia de la influencia de la especialización, por un lado, y del entorno, por otro, en el que operan las universidades. Para ello se utilizan las técnicas de análisis clúster y el contraste de hipótesis sobre variables que recogen los niveles de producción de las 47 universidades públicas que componen el Sistema Universitario Español en distintos ámbitos y variables de desarrollo de las 17 comunidades autónomas de España. Los resultados obtenidos muestran la importancia de considerar estos factores (especialización y entorno) a la hora de analizar el desempeño de las universidades mediante los *Rankings*, dado que su omisión podría dar lugar a resultados sesgados.

JEL: I21, I23, I25

Palabras Clave: *Output* de las universidades, *Rankings*, entorno y especialización.

---

### 1. Introducción

Las universidades tienen un papel determinante en la sociedad del siglo XXI (conocida con el sobrenombre de *sociedad del conocimiento*) debido a la actividad de producción y difusión de conocimiento que realiza, conocimiento que es empleado de forma intensiva en todos los ámbitos de la vida cotidiana (Gómez y Pastor, 2011). La relevancia de la contribución de las universidades para la sociedad, junto a la creciente competencia entre las instituciones a la hora de captar financiación y estudiantes, ha hecho que se incremente el interés por medir su rendimiento. En este contexto, entre los indicadores más utilizados se encuentran los *Rankings*<sup>1</sup>, índices que pretenden ofrecer una ordenación jerárquica entre universidades a distintos niveles (nacional e internacional).

Sin embargo, este tipo de *benchmarking*, si bien está cada vez más extendido, también es muy criticado por la literatura, especialmente debido a la excesiva simplificación que supone la ordenación de instituciones complejas mediante un número (Harvey, 2008). En esta línea el trabajo de Gómez y Pastor (2011), establece un contexto

---

\* Belén García-Cárceles: [garcarbe@uv.es](mailto:garcarbe@uv.es). Dpto. Análisis Económico, Universitat de València, Edificio Departamental Oriental, Campus dels Tarongers, Avda. dels Tarongers s/n, 46022 Valencia, Spain. Carlos Salvador: Universitat de València. Lorenzo Serrano: (Universitat de València e IVIE). Los autores agradecen a Irene Zaera y al IVIE la información aportada. Carlos Salvador agradece el soporte financiero del programa de la Universitat de València "V Segles". Carlos Salvador y Lorenzo Serrano agradecen el soporte financiero del Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Plan Nacional de I+D+I (ECO2011-23248).

<sup>1</sup> Usher y Savino (2007), Pérez-Esparrells y López (2009) o Pérez-Esparrells y Gómez-Sancho (2010) ofrecen excelentes revisiones de *Rankings* universitarios.

de coherencia comparativa entre las universidades a través de la creación de “grupos homogéneos” por tipo de especialización según campos de conocimiento de las universidades que, al ser utilizados para analizar los *Rankings* obtenidos por las universidades, muestran un resultado sensiblemente distinto a la ordenación sin especialización. Por ejemplo, según el citado trabajo de Gómez y Pastor (2011), las universidades que se encuentran orientadas hacia las Enseñanzas Técnicas, *ceteris paribus*, presentan un mayor *output* en forma de patentes que las universidades orientadas hacia las ciencias sociales. De modo similar, las universidades orientadas hacia las enseñanzas relacionadas con las ciencias sociales presentan un *output* mayor en forma de publicaciones que las universidades orientadas hacia enseñanzas técnicas. La conclusión del citado trabajo, adoptada como punto de partida en el análisis que nos ocupa, es que la comparación entre universidades gana coherencia al considerarlas dentro de su especialidad.

Siguiendo con el razonamiento anterior, si la especialización está condicionando la posición de la universidad en los *Rankings*, cabe plantearse otros condicionantes igualmente relevantes. Es de esperar que exista una influencia por parte del contexto socio-económico en el que opera la universidad, es decir, cuanto el entorno sea más proclive al consumo del producto que ofrecen las universidades (licenciados, patentes, etc.), mayor será la producción de la institución en esa dirección. Para establecer esta relación, se han recogido distintas variables del nivel de desarrollo en las 17 comunidades autónomas de España y se ha aplicado un análisis clúster que las agrupa en tres niveles, contrastándose la existencia de diferencias en la posición obtenida por la universidad según su pertenencia a un entorno u otro. Los resultados muestran que existe relación entre el nivel de *output* producido por las universidades y el entorno al que pertenecen.

Tras esta introducción, el resto del trabajo se estructura como sigue. En el segundo apartado se recogen los resultados descritos en Gómez y Pastor (2011) y se realiza un contraste estadístico de la influencia de la especialización en el *output* producido por las universidades. En el tercer apartado se analiza la relación existente entre el entorno y el nivel de *output* de las universidades. En el cuarto apartado se establece un *Ranking* de universidades para cada uno de los indicadores de actividad productiva teniendo en cuenta los diferentes tipos de entorno. Por último, se exponen las principales conclusiones del trabajo.

## **2. Contraste de la importancia de la especialización en el output de las universidades (y su posición en *Rankings*)**

Como se ha mencionado en la introducción, el presente trabajo se inicia como una extensión del de Gómez y Pastor (2011) en el que se analiza la relación existente entre la especialización de las universidades y el nivel de *output* producido por las mismas. Así, en Gómez y Pastor (2011) se definieron cuatro clúster en función de la especialización de las universidades (universidades especializadas en ciencias de la salud, universidades de reciente creación, universidades grandes y consolidadas, y universidades politécnicas) y seis indicadores del *output* (alumnos matriculados por profesor, tasa de crecimiento de matrículas, patentes solicitadas por cada 1000 profesores, ingresos en I + D, número de publicaciones y número de tesis por cada 100 profesores).

En la Tabla 1 se recogen los valores medios de cada uno de los indicadores de *output* considerados para cada uno de los grupos de especialización, siendo destacable el descenso de la tasa de alumnos matriculados en todos los grupos, por un lado, y la presencia de diferencias entre los distintos grupos de especialización, por otro lado. Así, las universidades de ciencias de la salud presentan una especialización orientada hacia la publicación y la dirección de tesis doctorales, las universidades de reciente creación presentan una baja actividad investigadora, al situarse por debajo de la media en prácticamente todos los indicadores de esa actividad productiva, mientras que mantienen una elevada tasa de alumnos por profesor. Las universidades politécnicas presentan una actividad investigadora principalmente orientada hacia la producción de patentes y, finalmente, las universidades consolidadas destacan por una actividad investigadora orientada hacia la publicación de tesis.

Tabla 1. Valor medio según el grupo de especialización para los indicadores de actividad productiva de las universidades.

	Alumnos / Profesor	Tasa Crec. Matrícula	Solicitud patentes	Ingresos de I + D (miles €)	N.º Publicaciones	N.º Tesis	Solicitud patentes / Profesor (x1000)	Ingresos I + D (miles€) / Profesor	N.º Pulic. / Profesor	N.º Tesis / Profesor
Univ. Especializadas en CC. Salud	9.10	-1.30	7.8	26817.90	849.20	139.90	4.10	13.80	0.45	
Univ. De reciente creación	11.50	-0.40	6.7	18032.30	490.20	62.80	4.80	12.00	0.33	
Univ. Grandes y consolidadas	11.90	-1.80	11.8	35321.70	1039.30	210.60	5.10	13.90	0.40	
Univ. Politécnicas	10.30	-1.10	26.3	72708.70	1026.80	160.30	9.80	27.30	0.44	

Fuente: Gómez y Pastor (2011).

Ahora bien, ¿son estadísticamente significativas las diferencias observadas en los *outputs* (y por tanto en la posición obtenida en los *Rankings*) según la especialización de la universidad? Para responder esta cuestión se plantea el contraste no paramétrico propuesto por W. Kruskal y W.A. Wallis (1952)<sup>2</sup>, cuyos resultados se recogen en la Tabla 2 para cuatro de los *outputs* en los que se centrará el análisis a partir de ahora: patentes por cada 1000 profesores, publicaciones por profesor, tesis por cada 100 profesores e ingresos en I + D por profesor.

Mediante el análisis del P-Valor puede concluirse que la relación existente entre la especialización de las universidades y su posición en los *Rankings* es significativa para

<sup>2</sup> No sería apropiado utilizar el análisis ANOVA, dado que no se cumplen los supuestos de partida de homogeneidad de varianzas en cada una de las agrupaciones realizadas. Este resultado se ha comprobado mediante la utilizando del test no paramétrico de Fligner y Policello (1981).

un nivel de confianza del 95%, excepto en el número de publicaciones por profesor. Por lo tanto, según estos resultados, cabría subrayar que es de esperar que las decisiones estratégicas tomadas por cada universidad respecto a la orientación de su actividad investigadora afecten a los diferentes indicadores y a los propios *Rankings* de actividad productiva.

Tabla 2. Resultados del contraste Kruskal-Wallis para los indicadores de actividad productiva de las universidades.

	Patentes por profesor (x1000)	Publicaciones por profesor	Tesis por profesor (x100)	Ingresos I + D (miles de €) por profesor
Estadístico	8.89	5.28	12.74	8.71
P-Valor	0.03	0.15	0.01	0.03

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Clúster de Comunidades Autónomas y relación con el desempeño de las universidades.

Una vez constatada la significatividad de la especialización en la producción de las universidades y, por tanto, en su posición en los *Rankings*, cabe cuestionar la influencia que pueda ejercer el entorno tanto en la tipología como en la cuantía de dicho *output*. A continuación, centraremos el análisis en constatar la influencia del entorno.

En el caso español existen diferencias entre regiones en términos de desarrollo en múltiples aspectos que pueden afectar a la tipología de sus sistemas universitarios, con lo que se ha procedido a analizar una serie de dimensiones que tratan de caracterizar el nivel de desarrollo de las comunidades autónomas. En concreto, la intensidad con que se van a demandar estudios universitarios y el tipo de estudios demandados en cada región se espera que dependan, en cierta medida, de los niveles de desarrollo en términos de capacidad financiera de las familias (renta per cápita), de rendimiento de los estudios para el individuo (salarios) o de demanda por parte de las empresas (productividad), la propia intensidad de la demanda de educación universitaria (tasa de matriculación bruta) y el nivel de desarrollo educativo alcanzado en la región (porcentaje de ocupados o de activos con estudios universitarios, años medios de estudios de la población). También se ha recogido el desarrollo tecnológico de la sociedad (medido a través del acceso a internet) y del aparato productivo de cada región (presencia de sectores avanzados tecnológicamente, importancia del gasto en I + D). Estas dimensiones han sido las seleccionadas en este trabajo, con el fin de agrupar las comunidades autónomas en tres niveles de desarrollo homogéneos, aunque ello no excluye la posibilidad de que existan otras características del entorno dignas de ser tenidas en cuenta. Las variables utilizadas en cada dimensión descrita se detallan en el Anexo I.

Es de reseñar que muchos de los argumentos expuestos son, asimismo, válidos a nivel de provincia y no sólo de comunidad autónoma. Sin embargo, nuestro análisis se centra en la dimensión autonómica por un doble motivo. El primero está ligado a los datos y viene dado por la mayor disponibilidad de información a ese nivel de desagregación territorial. En segundo lugar, hay que recordar las importantes

competencias autonómicas en materia de enseñanza universitaria (de modo muy evidente en materia de creación de nuevos centros o de financiación) y la propia definición de los distritos universitarios en ese ámbito. En definitiva, es de destacar que el proceso de descentralización ha dado lugar a sistemas universitarios regionales y a políticas universitarias regionales (aunque esto no excluya el papel normativo y regulador fundamental de la Administración Central).

Como paso previo al contraste por el que se pretende establecer la relación entre la posibilidad de las universidades de obtener más resultados en cuestiones relacionadas con la investigación, especialmente con la investigación más aplicada, o con la docencia y la formación en ciertos campos y la pertenencia de la universidad a una comunidad autónoma con mayor o menor nivel de desarrollo, se procede a agrupar las comunidades autónomas aplicando el análisis clúster comúnmente utilizado en otros trabajos de la literatura, entre los que se debe destacar Gómez y Pastor (2011), Palomares y García (2011) y Vázquez (2011)<sup>3</sup>. Este procedimiento permite crear grupos homogéneos de observaciones en función de la proximidad que existe entre las mismas. Para determinar el número de grupos a establecer se sigue un procedimiento jerárquico. Posteriormente se aplica un procedimiento no jerárquico, análisis clúster de K medias, en el que se crean grupos de comunidades autónomas en función de las variables de entorno descritas y recogidas en el Anexo I. Por último debe señalarse que como medida de disimilitud, se utiliza la distancia euclídea y para formar los clúster el criterio de minimizar el diámetro de la partición, que establece la máxima distancia entre dos observaciones del mismo grupo.

Como resultado del procedimiento descrito en el párrafo anterior, se obtienen tres agrupaciones de comunidades autónomas que pasamos a denominar según el nivel de desarrollo que representan: “Desarrollo Bajo”, “Desarrollo Medio” y “Desarrollo Alto”, cuyos valores medios de cada variable de entorno considerada se han recogido en la Tabla 3.

En términos generales, los valores medios del clúster “Desarrollo Bajo” se sitúan por debajo del promedio nacional (obtenido como el cociente entre la suma de los valores de todas las comunidades autónomas y el número de comunidades excluyendo Ceuta y Melilla), los de “Desarrollo Alto” por encima y los de “Desarrollo Medio” en torno al mismo.

Centrando el análisis de los niveles de desarrollo obtenidos, se observa que el clúster regional correspondiente a entornos altamente desarrollados (“Desarrollo Alto”) se encuentra formado por las comunidades autónomas de Madrid, País Vasco, Cataluña y Navarra. Estos entornos se caracterizan por niveles superiores al promedio nacional de renta per cápita, salarios, productividad, nivel educativo, desarrollo tecnológico de la sociedad y del aparato productivo.

Por ejemplo, se observa un nivel de renta per cápita un 22% superior al promedio nacional, la productividad, medida por el nivel de PIB por ocupados, es un 17% superior y el esfuerzo en innovación, valorado como el gasto en I + D, supera en un 54%

---

<sup>3</sup> Existen otros trabajos en la literatura que también utilizan la técnica clúster para la agrupación de universidades: Johnes (2006), Hernangómez et al. (2007), García y Larrán (2010), Kao y Lin (2011).

al promedio de España. En el extremo opuesto, se observa que el clúster correspondiente a entornos de “Desarrollo Bajo” se encuentra formado por las comunidades de Islas Baleares, Islas Canarias, Castilla y León, Extremadura y Murcia. Este tipo de entorno se caracteriza por presentar en cada uno de los factores analizados un valor inferior al promedio del conjunto de comunidades autónomas. En concreto, el nivel de renta per cápita, la productividad medida por el PIB por ocupado y el gasto en I + D se sitúan un 12%, 8.8% y un 25% por debajo de la media nacional, respectivamente.

Finalmente el clúster de “Desarrollo Medio” está compuesto por las comunidades de Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla – La Mancha, Comunidad Valenciana, Galicia y La Rioja. Esta región muestra valores promedio cercanos a la media nacional, pero por encima del entorno de “Desarrollo Bajo”. Así, el nivel de renta per cápita y productividad (PIB por ocupado) se sitúan por encima de la media de España en un 4.8% y 1.8%, respectivamente, mientras que el gasto en I + D es un 11.5% inferior a la misma.

Tabla 3. Variables de entorno por comunidad autónoma, valor medio por clúster

	Renta P/C	Productividad	Hogar acceso a internet	Gastos I + D	Gastos I + D %PIB	TMB2	TMB1
Desarrollo Bajo	15482.07	35832.53	46.97	485060.20	0.86	26.73	27.22
Desarrollo Medio	18452.57	40018.80	52.15	110896.00	1.01	23.96	24.98
Desarrollo Alto	21513.39	45953.24	55.38	1924541.00	1.77	37.84	38.79
Promedio Nacional	17605.46	39301.71	50.05	864417.59	1.14	29.67	30.36
	Ocupado sec. tecnológico	Ocupado sec. Tecnológico %	Ocupados Universitarios	Activos Universitarios	Nivel Salarios	Tiempo Med Estudios	
Desarrollo Bajo	670723.70	61.39	20.30	19.13	19825.68	10.37	
Desarrollo Medio	128302.40	62.24	21.45	20.69	20525.92	10.83	
Desarrollo Alto	1232416.40	68.07	27.11	26.09	23550.65	11.26	
Promedio Nacional	772113.17	63.46	22.44	21.39	21003.64	10.69	

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Contraste de la importancia del entorno en el output de las universidades (y su posición en *Rankings*).

Análogamente al análisis realizado en el punto II del presente trabajo se procede a contrastar si la pertenencia de una universidad a un determinado tipo de entorno supone diferencias estadísticamente significativas en los niveles de *output* considerados que, recordemos, se habían seleccionado siguiendo el trabajo de Gómez y Pastor (2011) y que

son los siguientes: número de patentes por cada 1000 profesores, publicaciones por profesor, número de tesis por cada 100 profesores e ingresos en I + D por profesor. Se realiza nuevamente el contraste no paramétrico propuesto por Kruskal-Wallis cuyo resultado se resume mediante el correspondiente P-valor para cada *output* analizado, y que se recoge en la Tabla 4. En esa misma tabla se muestran, también, los valores medios de cada *output* para cada uno de los entornos considerados.

Tabla 4. *Output* producido en promedio según clúster de entorno y resultado del contraste de Kruskal-Wallis

	Patentes por profesor (x1000)	Publicaciones por profesor	Tesis por profesor (x100)	Ingresos I + D (miles de €) por profesor
Desarrollo Bajo	3.36	0.31	5.35	9529.09
Desarrollo Medio	5.71	0.40	6.01	14839.43
Desarrollo Alto	5.33	0.45	7.27	16917.40
Estadístico Kruskal-Wallis	4.36	6.81	0.02	2.45
P-Valor	0.03	0.01	0.89	0.11

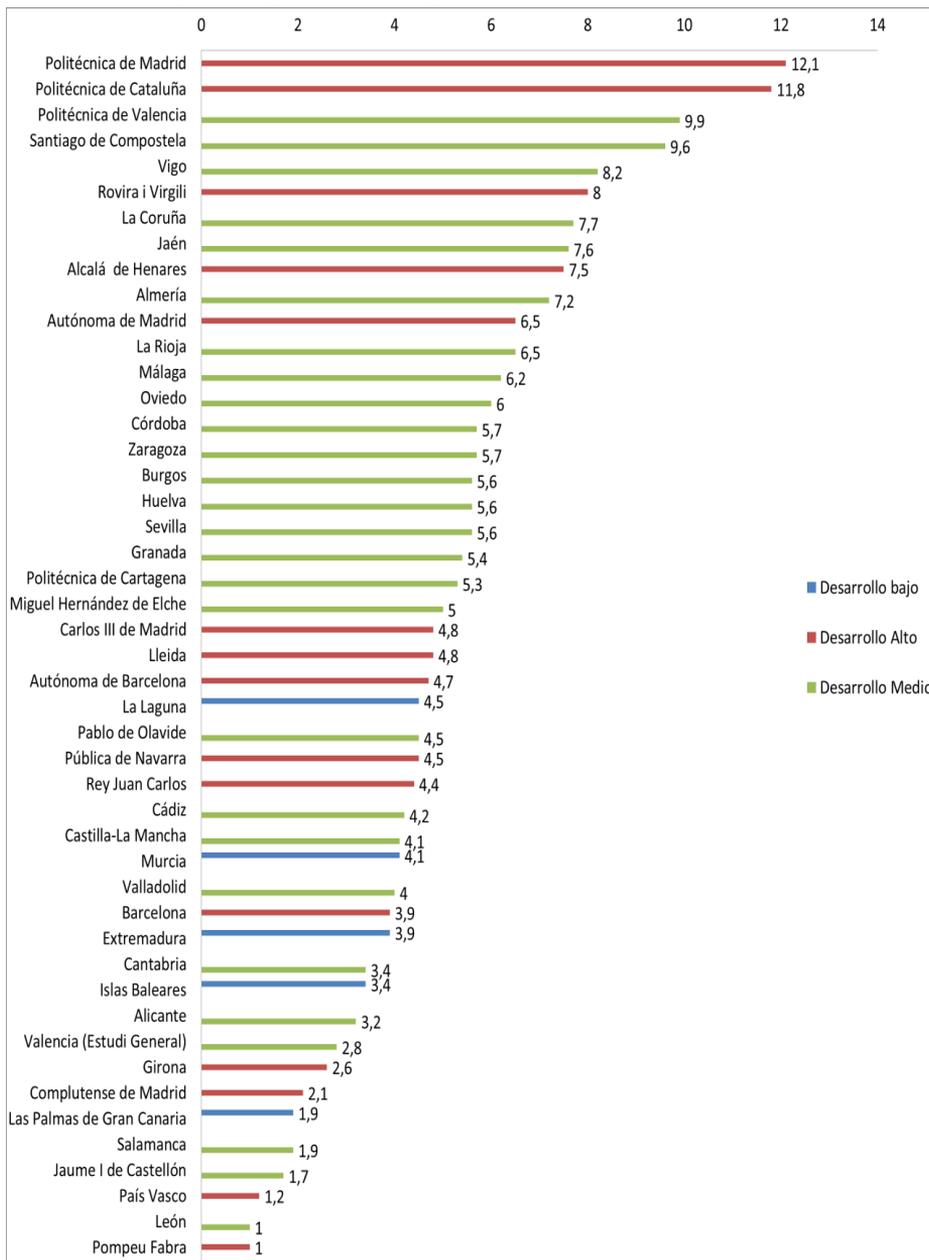
Fuente: Elaboración propia.

Dos aspectos son los que pueden destacarse al observar los resultados recogidos en la Tabla 4. En primer lugar se observa que, en términos generales, la relación entre nivel de desarrollo del entorno y *output* es positiva; es decir, cuanto mayor es el nivel de desarrollo de la región en la que opera una universidad, mayor es su nivel de *output*. En segundo lugar, las diferencias en el *output* en los distintos entornos, según los resultados del contraste de Kruskal-Wallis, son estadísticamente significativas salvo en el número de tesis dirigidas por cada cien profesores. Con el fin de ilustrar la incidencia del entorno con mayor nivel de detalle, se han elaborado los Gráficos 1, 2, 3 y 4. Cada uno de ellos recoge los cuatro *outputs* analizados y el nivel que alcanza cada universidad. Por su parte, el color de las barras indica el entorno al que pertenece cada universidad.

Específicamente, se observa que hay 6 universidades del entorno de desarrollo alto en las primeras 10 posiciones en el número de publicaciones por profesor, 5 universidades en el caso de número de tesis doctorales por profesor y 6 cuando se trata del volumen de ingresos originados por actividades en I + D por profesor. Este resultado mantiene la coherencia con el análisis realizado hasta ahora, dado que cuanto más se incrementa el nivel de desarrollo de una región mayor será el incentivo de la actividad investigadora y, con ello, el nivel de *output* producido por las universidades. En las últimas posiciones, por su parte, se encuentran aquellas universidades que pertenecen al entorno de bajo desarrollo, aunque debe señalarse la existencia de excepciones como en el caso de la Universidad de Murcia, Universidad de les Illes Balears y Universidad de Extremadura, que se encuentran entre las primeras posiciones por número de publicaciones, número de tesis e ingresos derivados de actividades en I + D. Finalmente, debe señalarse que las universidades pertenecientes a un entorno de desarrollo medio ocupan una posición intermedia en los diferentes indicadores de actividad investigadora,

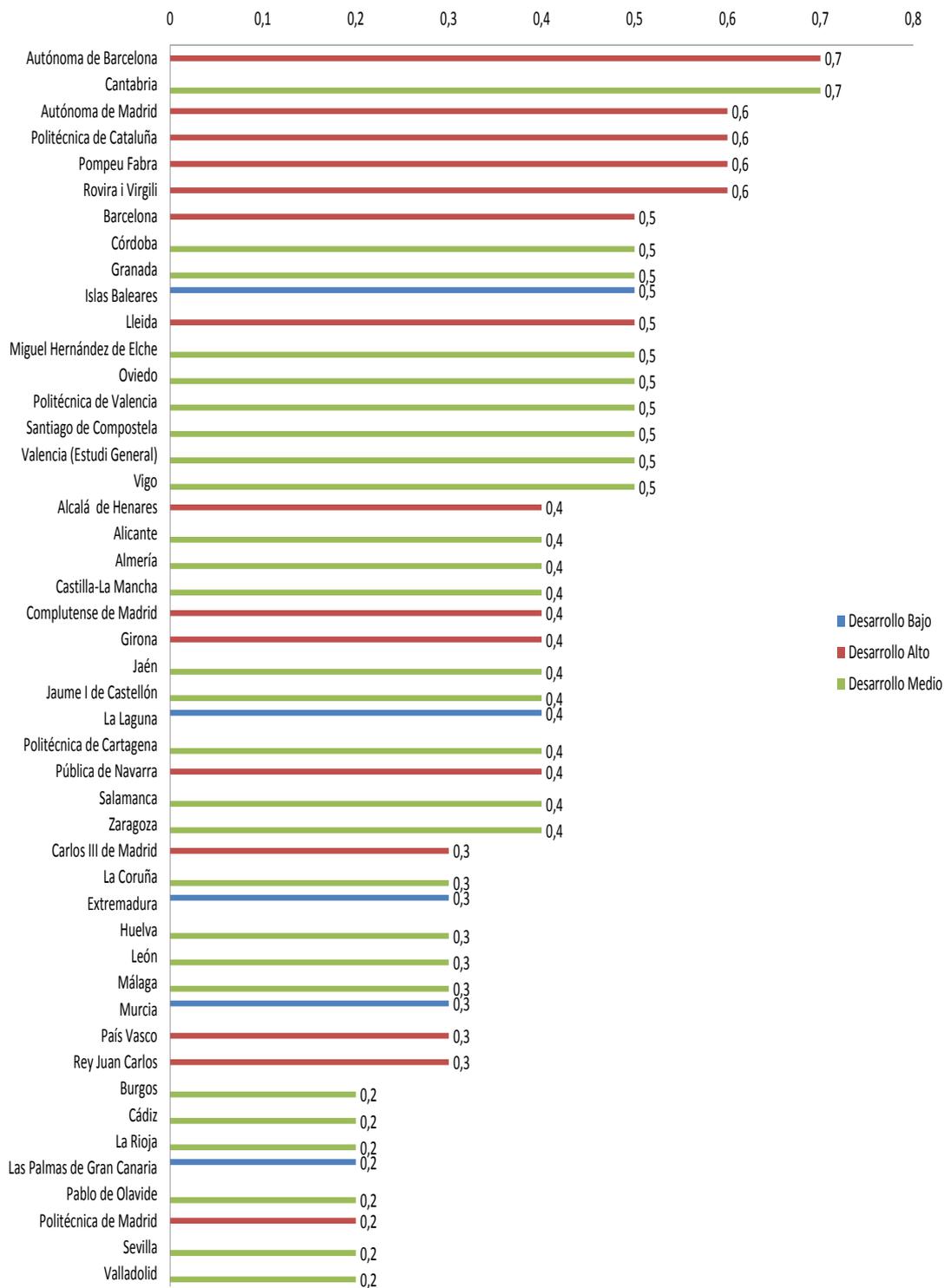
llegando a dominar las primeras posiciones en el caso del *Ranking* de número de patentes con 6 de los 10 primeros puestos.

Gráfico 1. Solicitud de patentes por cada 1000 profesores en 2008



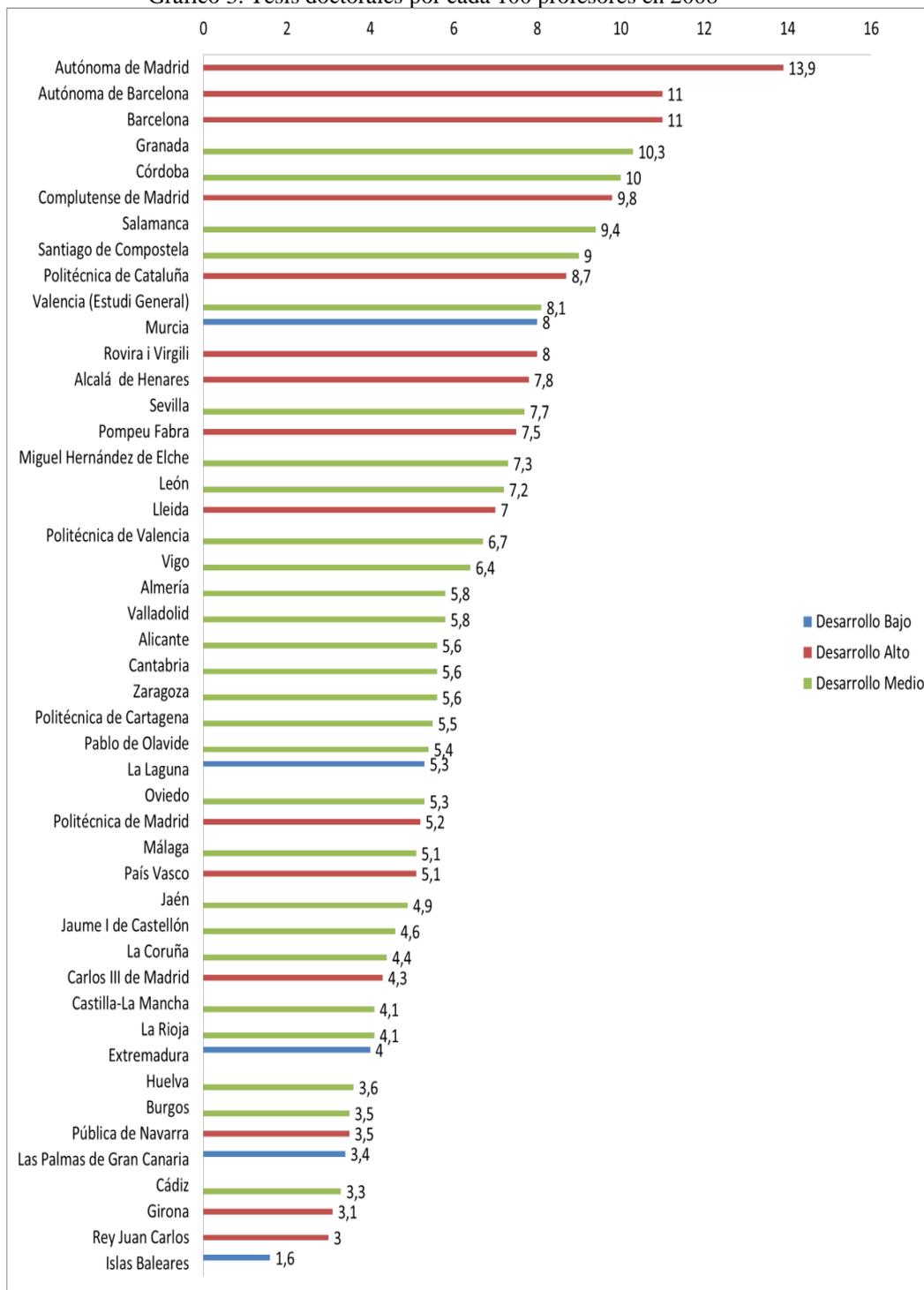
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2. Artículos científicos publicados en revistas internacionales en 2008



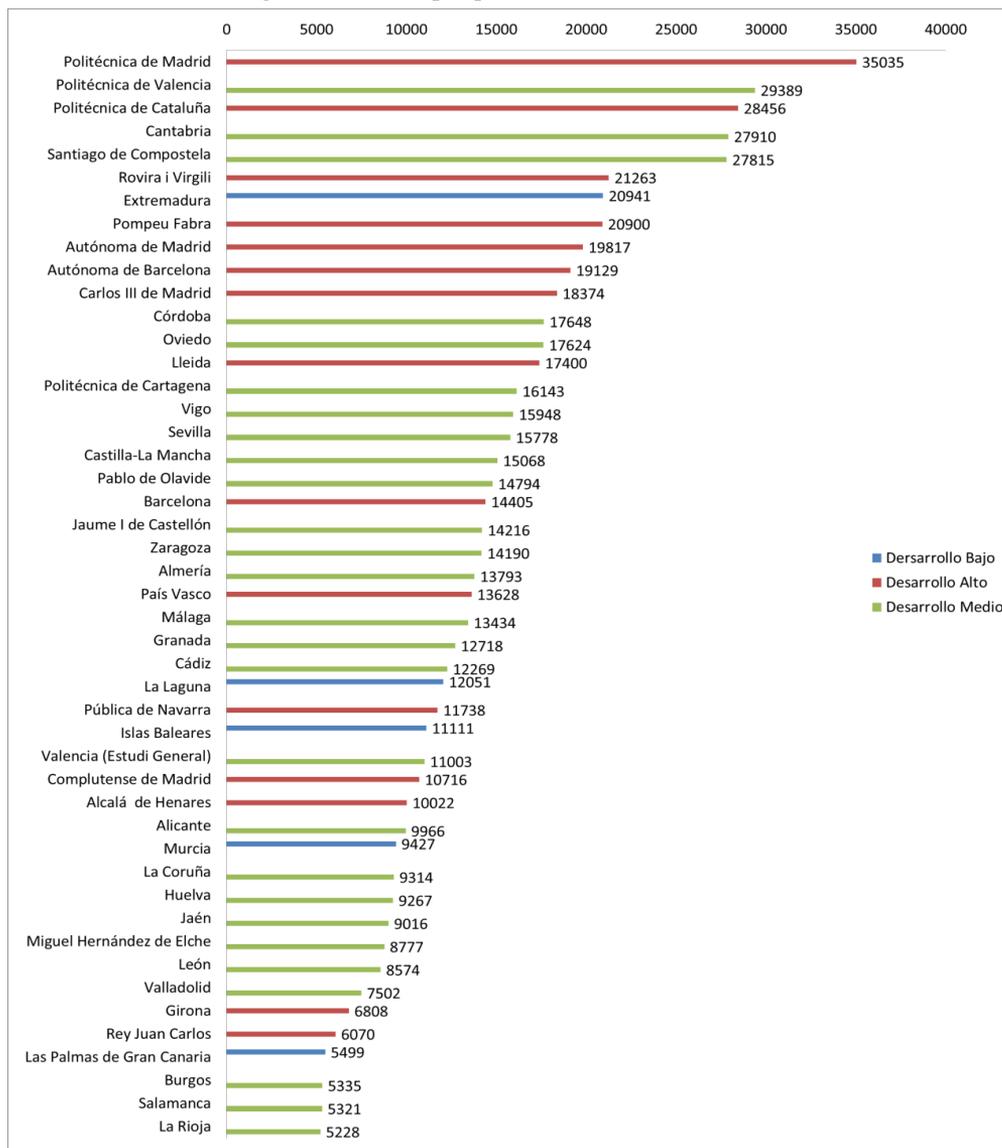
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3. Tesis doctorales por cada 100 profesores en 2008



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4. Ingresos de I + D por profesor en 2008



Fuente: Elaboración propia.

Para concluir con este apartado, destacamos que la significatividad estadística de las diferencias de los niveles de *output* según el entorno es un resultado especialmente interesante, dado que, aunque quede fuera del ámbito del presente trabajo, plantea cuestiones de calado como qué aspectos del entorno son especialmente influyentes para potenciar determinados productos de conocimiento, si existen umbrales mínimos que puedan ser críticos para permitir que determinados tipos de universidad (en cuanto al tipo de *output* en el que se especializan) sean convenientes o viables a ciertos niveles de desarrollo, etc. Asimismo mismo, este resultado plantea la cuestión de la influencia que pueden tener acciones externas (políticas públicas para el fomento de I + D, becas, etc.) sobre el desempeño de las universidades y su ámbito de aplicación.

## 5. Conclusiones

En este trabajo se han analizado diversos factores que pueden condicionar los resultados que las universidades alcanzan en términos de los indicadores de productividad y su posición en los *Rankings*. Se ha constatado que existen diferencias estadísticamente significativas entre el *output* de las universidades cuando se tiene en cuenta la especialización de las mismas. Por lo tanto, es de esperar que las decisiones estratégicas tomadas por cada universidad respecto a la orientación de su actividad investigadora afecten a los propios *Rankings*. Además, el presente trabajo muestra que la pertenencia de una universidad a un determinado tipo de entorno regional supone diferencias estadísticamente significativas en su nivel de *output* y, por tanto, en su posición en los *Rankings*. Este resultado plantea cuestiones adicionales para una futura línea de investigación referentes a las decisiones estratégicas respecto a los sistemas universitarios en cada región que, a la luz de los resultados obtenidos, es de esperar que tengan un impacto significativo en la tipología y nivel de producción de las universidades que lo conformen. Por lo tanto, todos estos resultados demuestran la importancia de considerar aspectos como la especialización de las universidades o el entorno a la hora de realizar comparaciones coherentes entre universidades utilizando *Rankings*, así como en el momento de interpretar y valorar los resultados obtenidos con los mismos.

## Bibliografía

- Bowden, R. (2000). Fantasy Higher Education: University and college league tables, *Quality in Higher Education*, 6:1, 41-60.
- Bordons, M., Sancho, R., Morillo, F. y Gómez, I. (2010 a): Estructura y especialización de las universidades. En *Análisis sobre ciencia e innovación en España*. Ed.: Luis Sanz Menéndez y Laura Castro (IPP-CCHS, CSIC). Madrid: FECYT.
- Bordons, M., Sancho, R., Morillo, F. y Gómez, I. (2010 b): Perfil de actividad científica de las universidades españolas en cuatro áreas temáticas: un enfoque multifactorial. *Revista Española de Documentación Científica*, 33, 1, enero-marzo, 9-33.
- Brusco, M.J. y Cradit J.D. (2005): ConPar: a method for identifying groups of concordant subject proximity matrices for subsequent multidimensional scaling analyses. *Journal of Mathematical Psychology*, 49, 142-154.
- Conferencia De Rectores De Las Universidades Españolas (CRUE): La universidad española en cifras 2010, Madrid, CRUE, 2010. Disponible en línea: <<http://www.crue.org/>>.
- Gómez, J.M. y Mancebón M.J. (2005): La medición de la eficiencia en las Universidades Públicas españolas. XII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación 2005.
- Gómez, J. y Pastor J.M (2011): La actividad productiva de las universidades españolas: influencia de la especialización y de la tipología de las universidades. *Lecturas sobre economía de la educación: homenaje a María Jesús San Segundo*, 2011. 127-150.
- Fisher, R. A. (1922). On the interpretation of  $\chi^2$  from contingency tables, and the calculation of P. *Journal of the Royal Statistical Society* 85 (1): 87-94.
- Fligner, M. A. y Policello, G. E. (1981). Robust rank procedures for the Behrens-Fisher problem. *Journal of the American Statistical Association*, 81.
- Hair, J.; Anderson, E.; Tathan, R. y Black, W. (1999): *Análisis Multivariante*. Prentice Hall.
- Harvey, L. (2008): *Rankings of Higher Education Institutions: A Critical Review*, *Quality in Higher Education*, 14:3, 187-207.
- Hernangómez, J.J., Borge, L.M., Urueña, B., Martín, N., J.J. de Benito, Ramos, L.O. y. Revuelta, M.A (2007). Las Universidades de Castilla y León ante el reto del Espacio Europeo de Educación Superior un análisis de su competitividad y eficiencia. *Revista de investigación económica y social*

de Castilla y León, N.º 10. Premio de Investigación del Consejo Económico y Social de Castilla y León. <http://www.cescyl.es/publicaciones/revista.php?selec=2007>

INE (varios años). Estadística de enseñanza universitaria. Madrid: INE.

Johnes, J. (2006): Measuring teaching efficiency in higher education: An application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993. *European Journal of Operational Research* 174, 443–456.

Kao C. y Lin P H. (2011): Qualitative factors in data envelopment analysis: A fuzzy number approach. *European Journal of Operational Research* 211, 586–593.

Kruskal, W H. y Wallis, W. A (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association* 47 (260): 583–621, December 1952.

OEMP (OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS): Estadísticas patentes, 2000-2010. Disponible en Internet: <http://www.oepm.es>.

Palomares D. y García, A. (2010). Fuzzy clúster analysis of Spanish public universities. *Investigaciones de Economía de la Educación* 5, 976-994.

Pérez-Esparrells, C. y López, A.M. (2009). Estado de la cuestión de los rankings universitarios nacionales e internacionales. Documento de Trabajo. Univnova. Febrero 2009.

Pérez-Esparrells, C. y Gómez-Sancho, J.M. (2010). Los rankings internacionales de las instituciones de educación superior y las clasificaciones universitarias en España: visión panorámica y prospectiva de futuro. Documento de Trabajo, Fundación de las Cajas de Ahorros, n.º 559.

U-Map (2010). The European Clasification of Higher Education Institutions. Proyecto U-Map. [http://www.u-map.org/U-MAP\\_report.pdf](http://www.u-map.org/U-MAP_report.pdf)

Usher, A. y Savino, M. (2007). A Global Survey of University Ranking and League Tables, Higher Education in Europe, 32:1, 5-15

Vázquez, A.M. (2011). Estudio sobre la eficiencia técnica de las universidades públicas presenciales españolas. *Investigaciones de Economía de la Educación* 5, 698-702.

### Anexo I: Series de datos, definición y fuentes:

Variables referentes al entorno. Año 2008 o curso 2008-2009

Indicador	Definición	Fuente
tiem_med_est	Años medios de estudio de la población ocupada basados en la Ley General de Educación	Series de capital humano Bancaja-Ivie
activ_univ	% activos universitarios sobre total activos	Series de capital humano Bancaja-Ivie
ocup_univ	% ocupados universitarios sobre el empleo total	Series de capital humano Bancaja-Ivie
productividad	PIB por ocupados (euros de 2000)	INE (Carlos) y series de capital humano Bancaja-Ivie
renta_p_cap	renta per cápita. Población a 1 de julio (euros de 2000)	INE y serie PIB Ivie a partir de CRE
salarios	Ganancia media anual por ocupado	Encuesta de Estructura Salarial. Serie 2008-2009 (INE)
acc_internet	N.º de viviendas con acceso a Internet (con al menos un miembro de 16 a 74 años)	INE(Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares)
TMB_2	Estudiantes de 1er y 2º ciclo y grado en el curso 2008-2009/ Población entre 18 y 24 años a 1 de julio de 2009.	Misterio de educación e INE El total de España incluye estudiantes de universidades no presenciales
TMB_1	Estudiantes de 1er y 2º ciclo y grado en el curso 2007-2008/ Población entre 18 y 24 años a 1 de julio de 2008.	Misterio de educación e INE El total de España incluye estudiantes de universidades no presenciales
ocup_int_tec	% ocupados en sectores de intensidad tecnológica media alta	INE (EPA) ( extracción series Ivie)

Definición niveles tecnológicos (CNAE 93)	
<b>Alto</b>	24,'29','30','31','32','33','34','35', '64','65','66','67','70','71','72','73','74','75','92',
<b>Medio</b>	23,'25','26','27','28','37','50','51','52','80','85','90','91','93','95','99',
<b>Bajo</b>	01,'02','05','10','11','12','13','14','15','16','17','18','19','20','21','22','36','40','41','45','55','60','61','62','63',6426

Variables referentes a las universidades.

Indicador	Definición	Fuente	Año
<b>alum_prof</b>	Alumnos total por PDI total	CRUE - MEC	2008-2009
<b>hum_prof</b>	PDI - rama humanidades	CRUE	2008-2009
<b>soc_prof</b>	PDI - rama sociales	CRUE	2008-2009
<b>expe_prof</b>	PDI - rama experimentales	CRUE	2008-2009
<b>salud_prof</b>	PDI - rama salud	CRUE	2008-2009
<b>tec_prof</b>	PDI - rama técnicas	CRUE	2008-2009
<b>hum_alum</b>	PDI - rama humanidades	CRUE	2008-2009
<b>soc_alum</b>	PDI - rama sociales	MEC	2008-2009
<b>expe_alum</b>	PDI - rama experimentales	MEC	2008-2009
<b>salud_alum</b>	PDI - rama salud	MEC	2008-2009
<b>tec_alum</b>	PDI - rama técnicas	MEC	2008-2009
<b>tam_alum</b>	Número total de alumnos	MEC	2008-2009
<b>tam_pdi</b>	Número total de PDI	CRUE	2008-2009
<b>tranf_presup</b>	PDI en humanidades	CRUE	2008-2009
<b>sol_patentes</b>	Solicitudes de patentes nacionales presentadas o participadas por Universidades	OEMP	2008
<b>publicaciones</b>	Artículos científicos publicados en revistas internacionales	WOS	2008
<b>crec_alumnos</b>	Tasa media anual crecimiento entre curso 2000-2001 y 2009 -2010	MEC	2009-2010
<b>tesis</b>	Tesis doctorales aprobadas	INE	2007-2008
<b>Ingresos I + D</b>	Derechos reconocidos I + D (pública y privada)	CRUE	2008
<b>patentes_prof</b>	Solicitud de patentes por 1000 profesores	OEMP-CRUE	2008
<b>public_prof</b>	Artículos científicos publicados en revistas internacionales por PDI	WOS CRUE	2008
<b>tesis_prof</b>	Tesis doctorales aprobadas por 100 profesores	INE	2007-2008
<b>ingresosid_prof</b>	Derechos reconocidos I + D (pública y privada) por profesor	CRUE	2008
<b>alumnado por ramas</b>	Alumnado	MEC	2008-2009
<b>pdi por ramas</b>	PDI total por ramas de enseñanza	CRUE	2008
<b>tranf_presup</b>	Transferencias corrientes (apartado 3. 1 estructura y procedencia de los recursos)	CRUE	2008
<b>solicitud de patentes</b>	Solicitudes de patentes nacionales presentadas o participadas por Universidades	OEMP	2008
<b>publicaciones (WoS)</b>	Artículos científicos (ult. Actualización 28 de enero de 2011)	WOS CRUE	2008
<b>Tesis</b>	Tesis doctorales aprobadas	INE	2007-2008
<b>Ingresos I + D</b>	Derechos reconocidos I + D (pública y privada)	CRUE	2008