

LA DIRECCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

LA FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA Y SUS RESULTADOS DESDE UNA PERSPECTIVA COMPARADA

Luis SANZ-MENÉNDEZ*

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar la financiación de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el sector universitario. El análisis se refiere tanto a España como a otros países de nuestro entorno. El enfoque es comparativo y evolutivo y detecta las tendencias de cambio de los últimos años. Los niveles y formas de financiación se relacionan con algunas medidas de resultados de la actividad investigadora, como son las publicaciones científicas. El trabajo se desarrolla en dos niveles de análisis, la comparación entre sistemas universitarios de varios países y la asociación que existe entre financiación y resultados para un conjunto de universidades españolas. Se concluye constatando la diversidad de situaciones y de relaciones entre la financiación y los resultados, lo que sugiere a analizar los mecanismos institucionales de funcionamiento y las políticas de reclutamiento, promoción y atracción de talento que se desarrollan en las distintas universidades.

Palabras clave

Investigación; gasto en I+D; financiación de la investigación; universidades; resultados de investigación; presupuestos universitarios; producción científica.

Abstract

The objective of this work is to analyze the funding of research and technological development activities in the university sector. The analysis refers to Spain and other countries. The approach is comparative and evolutionary and the paper aims to detect the trends in recent years. The levels and forms of funding R&D are related with some of the performance measures of the research activity, such as scientific publications. The work is carried out

* Profesor de Investigación. Instituto de Políticas y Bienes Públicos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Luis.Sanz@csic.es.

at two levels of analysis: the comparison between university systems in several countries, and the association between funding and performance for a group of Spanish universities. It concludes by observing the diversity of situations and relationships between funding and outcomes, which suggests the need to further analyze the institutional mechanisms and the policies of recruitment, promotion and attraction of talent that are implemented by the different universities.

Keywords

Research; R&D expenditure; research funding; universities; research performance; university budgets; scientific publications.

SUMARIO. I. Introducción. II. Los resultados de investigación de los países: Los efectos de los niveles de recursos, competencia, evaluación y autonomía. III. La investigación universitaria en España desde una perspectiva comparada. IV. El gasto en I+D según sus fuentes de financiación. IV.1. La financiación competitiva y la emergencia de la financiación basada en resultados. IV.2. Los efectos de las diversas formas de financiación de la I+D sobre la autoridad en la investigación en las organizaciones. V. Resultados de las actividades de investigación. La heterogeneidad del sistema español. VI. Algunas conclusiones sobre cómo se relacionan las formas de financiación de la universidad con la calidad de la investigación. VII. Bibliografía.

I. INTRODUCCIÓN

EL objetivo de este trabajo es presentar algunas evidencias disponibles sobre la financiación de las actividades de investigación en la universidad española y también debatir sobre posibles tendencias en términos comparados, así como relacionarlas con los resultados de investigación.

La Ley Orgánica de Universidades (LOU) de 2001, modificada parcialmente en 2007 por la Ley Orgánica de Modificación de la LOU (LOMLOU), establece entre las funciones de la universidad la referida a la investigación; en su artículo primero señala las «funciones de la Universidad» y señala con claridad:

- «1. La Universidad realiza el servicio público de la educación superior mediante la investigación, la docencia y el estudio.
2. Son funciones de la Universidad al servicio de la sociedad:
 - a) La creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, de la técnica y de la cultura.
 - b) La preparación para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos y para la creación artística.

- c) La difusión, la valorización y la transferencia del conocimiento al servicio de la cultura, de la calidad de la vida, y del desarrollo económico.
- d) La difusión del conocimiento y la cultura a través de la extensión universitaria y la formación a lo largo de toda la vida.»

En la investigación sobre las universidades también se ha destacado esta triple dimensión de las misiones universitarias (1): Formación, Investigación y Transferencia.

En este trabajo nos centramos exclusivamente en una dimensión, la investigación, que ha pasado a ser una parte central en la legitimación de la universidad frente a la sociedad (2); o como también se dice coloquialmente, dentro de la universidad, «aquello por lo que se nos evalúa, pero no por lo que se nos paga».

Así pues, el punto de partida es ¿qué se entiende por «investigación»? Se trata primero de clarificar los términos y conceptos utilizados y presentar luego los datos y mediciones que se asociación a los mismos.

Hay que recordar que las actividades de investigación, la I+D como se la designa comúnmente, se miden a través de un sistema estadístico singular, que está diferenciado de las cuentas presupuestarias y balances contables de las universidades y que el sistema se diseñó originalmente para la compilación de datos nacionales y por sectores. El sistema está sometido al denominado «Manual de Frascati» elaborado en 1963 por la OCDE y que en su última versión de 2015, está adoptado de forma conjunta por OCDE, Eurostat y UNESCO.

De acuerdo a este Manual (OECD 2015), subtítulo «Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental», «la I+D comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) e idear las nuevas aplicaciones de conocimiento disponible.» También se señalan un conjunto de características comunes que identifican las actividades de I+D destinadas a alcanzar objetivos generales o específicos, incluso cuando son llevadas a cabo por diferentes ejecutores. Para que una actividad se considere de I+D debe satisfacer cinco criterios básicos; la actividad debe ser: novedosa, creativa, incierta, sistemática y transferible y/o reproducible.

A nuestros efectos lo relevante es que la medición de las actividades de I+D en la universidades y en otras organizaciones se lleva a cabo por medio de esta práctica estandarizada que, en el caso español, se ejecuta por el Instituto Nacional de Estadística; posteriormente los datos son agregados y normalizados para su comparabilidad por organismos internacionales como OCDE o EUROSTAT.

En definitiva, la medición de las actividades de I+D, sus insumos económicos y recursos humanos, en las universidades sigue convenciones y recomendaciones de organizaciones internacionales, sobre la medición de la actividad de la investigación, con el objetivo de garantizar su comparabilidad.

Con relación a los resultados de las actividades de investigación, el nuevo conocimiento o su aplicación se transforman en múltiples productos, pero se ha convertido un lugar común –aunque discutido– la utilización de las publicaciones

(1) CLARK, B., *Places of Inquiry: Research and Advanced Education in Modern Universities* (1995). Berkeley: University of California Press.

(2) PARADEISE, C., y THOENIG, J.-C., «Academic Institutions in Search of Quality: Local Orders and Global Standards», *Organization Studies* 34 (2), 2013, 189-218.

científicas como indicadores de los resultados de investigación de las instituciones, como la medida de su contribución al acervo del conocimiento.

Es común, especialmente en la prensa, señalar como medida de la calidad o de la excelencia investigadora de los sistemas universitarios, la posición que sus universidades ocupan en algunos de los *rankings* que se han convertido en referencia habitual, como el *Ranking de Shanghai* (ARWU) (3) o el *THE World Universities Rankings* (4). Es conocido que estos *rankings* universitarios ha sido criticados (5) desde muchos ángulos, especialmente por los sistemas de construcción de los indicadores sintéticos, pero también aportan información de algún indicador que es interesante considerar, especialmente cuando son pensados de forma separada y con procedimientos claros de construcción de los mismos. Para nuestro análisis de los resultados de investigación vamos a aprovechar los *rankings* o bases de datos que utilizan exclusivamente las publicaciones que se recogen en el Web of Science (WoS) de Clarivate Analytics y que se elaboran por el CWTS Ranking de universidades de Leiden (6).

Así pues, en este trabajo la pregunta de investigación que manejamos y a la que queremos contribuir con evidencia y reflexiones es: ¿De qué dependen o a qué se asocian los resultados de investigación de los países y de sus universidades?

Como veremos más adelante, la investigación reciente ha intentado abordar el problema de los resultados de los sistemas de investigación universitarios desde varios ángulos. El primero y más simple es el que se relaciona con la disponibilidad de recursos, del volumen de insumos que se invierten en cada sistema; a más recursos invertidos podríamos esperar mejores resultados. El segundo tiene que ver con la eficiencia y se asocia a los niveles de competencia por los recursos, a la existencia de sistemas de evaluación de la investigación, y en qué medida estos sistemas tienen, o no, consecuencias para la financiación de las universidades. Por último, los resultados estarían relacionados con el grado en que las universidades disponen de autonomía para definir sus estrategias, frente a los gobiernos, así como si sus directivos disponen de capacidad de decisión sobre los académicos.

En el apartado segundo se presentan algunos de los argumentos que se han encontrado en estudios que pretenden explicar las diferencias en los resultados de la investigación en los países. En el apartado tercero se presentan los datos económicos de la I+D del sector universitario, en perspectiva comparada con una selección de países. En el apartado cuarto se analizan las diferencias en las modalidades de financiación de la I+D de las universidades. En el apartado quinto se repasan, para 34 universidades española, sus resultados de investigación y se los relacionan con algunos niveles de *inputs*. Para finalizar se señalan algunas conclusiones provisionales.

(3) <http://www.shanghairanking.com/index.html>

(4) <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>

(5) ESPELAND, W. N. y SAUDER, M., *Engines of Anxiety: Academic Rankings, Reputation, and Accountability*, 2016 New York, New York, Russell Sage Foundation.

(6) <https://www.leidenranking.com/>

II. LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN DE LOS PAÍSES: LOS EFECTOS DE LOS NIVELES DE RECURSOS, COMPETENCIA, EVALUACIÓN Y AUTONOMÍA

Analizar la financiación de la I+D y sus modalidades en diversos países es una tarea interesante en sí misma, pero aporta más valor cuando se la relaciona, aunque sea de forma imperfecta, con los resultados de investigación que se obtienen.

Algunos trabajos de investigación anteriores sostienen que la financiación de la investigación y sus modalidades son aspectos esenciales del desarrollo de la misma, y especialmente de su productividad y eficiencia. En particular los niveles de «competencia» por los recursos (financiación, investigadores, etc.) dentro de cada sistema son factores clave a la hora de explicar las diferencias de eficiencia de los sistemas universitarios.

Auranen y Nieminen (7) por ejemplo examinaban las relaciones, para unos pocos países, entre la proporción de fondos externos para I+D en los sistemas universitarios de los países y la productividad, medida por publicaciones. Abramo, Cicero y D'Angelo (8) llamaban la atención sobre la dispersión de los resultados de investigación en sistemas poco competitivos en la búsqueda de fondos de investigación externos y analizaban, para el sistema italiano, las diferencias dentro de las universidades y entre universidades y sus relaciones con la productividad científica. Las conclusiones señalaban que las diferencias de resultados entre las áreas dentro de cada universidad eran mayores que las diferencias medias entre ellas. Esta dispersión de la calidad llevaba a plantearse el problema de la utilización de valores medios universitarios para la financiación de entidades muy heterogéneas.

Parece asumirse en la investigación previa una cierta correlación lineal entre el mayor acceso a los fondos «competitivos», externos a las universidades (9), y la productividad o la calidad de los resultados investigadores; según estas visiones en el lado de las políticas públicas asociadas a la «Gestión Pública» (*Public Management*) (10) la competencia genera incentivos a los actores y al reclutamiento de los mejores, lo que favorece la mejora de la producción de las universidades. Así pues, el aumento de estos fondos competitivos (o no estables), frente a la financiación institucional o basal con fondos muchas veces «preasignados», sería un indicio mayor eficiencia y productividad.

Con anterioridad algunos han sostenido que la eficiencia, además de con los niveles de competencia, está relacionada con los sistemas donde existe mayor libertad académica (11) y dónde las universidades disponen de mayor autonomía

(7) AURANEN, O., y M. N. «University Research Funding and Publication Performance. An International Comparison». *Research Policy* 39 (6), 2010, pp. 822-34.

(8) ABRAMO, G., TINDARO, C., y D'ANGELO, C., «The Dispersion of Research Performance within and between Universities as a Potential Indicator of the Competitive Intensity in Higher Education Systems». *Journal of Informetrics* 6 (2), 2012, pp. 155-68.

(9) GARCIA, C. E., y SANZ-MENÉNDEZ, L., «Competition for Funding as an Indicator of Research Competitiveness». *Scientometrics* 64 (3), 2005, pp. 271-300.

(10) GORNITZKA, Á., MAASSEN, P., y DE BOER, H., 2017. «Change in University Governance Structures in Continental Europe», *Higher Education Quarterly* 71 (3), 2017, pp. 274-89.

(11) AGHION, P., DEWATRIPONT, M., y STEIN J. C., «ACADEMIC FREEDOM, Private-Sector Focus, and the Process of Innovation». *The RAND Journal of Economics* 39 (3), 2008, pp. 617-35.

frente a los gobiernos (12). En esta línea, la Asociación Europea de Universidades (EUA) ha intentado medir algunas dimensiones de la «autonomía universitaria» en los diversos países de la UE y ha construido un sistema de indicadores de la misma en cuatro dimensiones (13). Michavila y Martínez (14), usando los indicadores de autonomía de la EUA han encontrado una mayor correlación entre autonomía en el reclutamiento y la excelencia del conjunto del sistema universitario, medida con el ARWU Ranking.

También Sandström y Van den Besselaar (15) han intentado analizar para 12 países las relaciones entre algunos de estos factores con la calidad de los sistemas universitarios, medida en la cantidad de artículos científicos incluidos entre los mejores (con citaciones en el *top* 10 % superior de su área) y han sometido a test estadístico algunas de las hipótesis relacionadas con el efecto de la competencia, la evaluación y la autonomía, encontrando que, en contra de las hipótesis más frecuentes, los sistemas universitarios más eficientes están caracterizados por buenos mecanismos de evaluación *ex post*, combinados con altos niveles de financiación institucional y baja autonomía universitaria (entendida como alta autonomía profesional respecto a sus jefes). Los países menos eficientes tienen más controles *ex ante* y más financiación competitiva.

En definitiva, podemos suponer que demasiada presión en los sistemas universitarios por la obtención de financiación competitiva, generalmente derivada de los niveles bajos de recursos propios de las universidades, termina dificultando el propio trabajo de investigación que exige condiciones de cierta estabilidad a medio plazo. Algunos han sostenido que el aumento de la financiación competitiva en los sistemas, a partir de un límite, supone efectos negativos porque acaba por transformar la naturaleza de la empresa científica (16). Esto quizás explique que a pesar de los recortes significativos de los fondos para I+D sufridos por algunos países, la productividad científica se ha visto afectada en menor medida. Altos niveles de financiación institucional, generalmente asociados a sistemas de empleo estables en la universidad, han sido un factor de continuidad importante.

Estas son algunas de las lecciones que sostiene la literatura empírica, en base a la comparación internacional y que nos permite definir nuestras propias expectativas; a partir de aquí repasaremos la situación de la investigación en la universidad y algunos de estos factores.

Recordemos la pregunta: ¿qué determina la producción científica y específicamente la excelencia de los resultados de un país y de sus universidades?, ¿son las diferencias entre los recursos disponibles?, o ¿son las modalidades de financiación

(12) AGHION, P., DEWATRIPONT, M., HOXBY, C., MAS-COLELL, A., SAPIR, A., y JACOBS, B., 2010, «The Governance and Performance of Universities: Evidence from Europe and the US», *Economic Policy* 25 (61), 2010, pp. 7-59.

(13) BENNETOT, E., y ESTERMANN, T., 2017, «University Autonomy in Europe III», EUA, 2017.

(14) MICHAVILA, F., y MARTÍNEZ, J. M., «Excellence of Universities versus Autonomy, Funding and Accountability», *European Review* 26 (S1), 2018, pp. 48-56.

(15) SANDSTRÖM, U., y VAN DEN BESSELAAR, P., «Funding, Evaluation, and the Performance of National Research Systems», *Journal of Informetrics* 12 (1), 2018, pp. 365-84.

(16) WHITLEY, R., GLÄSER, J., y LAUDEL, G., «The Impact of Changing Funding and Authority Relationships on Scientific Innovations», *Minerva* 56 (1), 2018, pp. 109-34. WHITLEY, R., «Competition and Pluralism in the Public Sciences: The Impact of Institutional Frameworks on the Organisation of Academic Science», *Research Policy* 32 (6), 2003, pp. 1015-29.

de la I+D universitaria o el papel de la evaluación? El debate puede resumirse en hasta qué punto es un problema de «recursos», lo disponible por unidad de investigador o, alternativamente es un problema de la existencia de los incentivos institucionales adecuados. Repasemos a continuación alguna evidencia empírica.

III. LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA EN ESPAÑA DESDE UNA PERSPECTIVA COMPARADA

Es sabido que el gasto interno en I+D español se encuentra por debajo de los niveles de los países de nuestro entorno. El parámetro general de medida y de comparación es conocido y se refiere al porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB) que cada país dedica a la I+D.

En el caso español el diagnóstico se repite desde hace décadas (17): España invierte poco en I+D, y el problema principal se asocia a la limitada inversión de las empresas españolas. En 2018, esa inversión en I+D fue el 1,21 % del PIB frente al 2,37 % de la media OCDE o 1,98 % de la EU-28 para gasto total en I+D, y para el sector empresarial representó el 0,66 % del PIB para España, frente al 1,67 % para los países OCDE o al 1,29 % del PIB para EU-28.

Las diferencias entre países en el sector universitario son algo menores, dado que el gasto en I+D en 2018 alcanzó en la OCDE un 0,41 % frente al 0,33 % del PIB español. También hay que señalar que las desigualdades se ampliaron en los años de la crisis y que pasamos de estar en el 90 % de la convergencia con la media de países OCDE a descender al 80 %, algo menos si se compara con la EU-28.

También es verdad que se observan diferencias marcadas en el esfuerzo en I+D de las universidades con el grupo de países más desarrollados, entre los que se pueden situar Dinamarca, Suecia, Suiza, Noruega, Países Bajos, etc. (**Tabla 1**).

Tabla 1. *Porcentaje del PIB invertido en I+D, sectores Educación Superior y Administraciones Públicas. 2017*

	Educ. Sup.	AA. PP	Total Sector Público
Alemania	0.53	0.41	0.94
Argentina	0.14	0.26	0.40
Australia	0.62	0.19	0.81
Austria	0.70	0.22	0.93
Bélgica	0.54	0.25	0.79
Canadá	0.65	0.11	0.76
Dinamarca	0.98	0.09	1.07
España	0.33	0.21	0.54

(17) SANZ MENENDEZ, L., *Estado, ciencia y tecnología en España (1939-1996)*, Madrid, Alianza Universidad, 1997.

	Educ. Sup.	AA. PP	Total Sector Público
Estados Unidos.....	0.36	0.27	0.63
EU28	0.44	0.22	0.66
Finlandia	0.70	0.24	0.94
Francia	0.45	0.28	0.73
Grecia.....	0.32	0.25	0.57
Hungría	0.18	0.17	0.35
Italia	0.33	0.17	0.50
Japón	0.39	0.25	0.64
México.....	0.13	0.18	0.31
Noruega	0.71	0.29	0.99
Países Bajos	0.59	0.23	0.82
Polonia	0.34	0.02	0.36
Portugal	0.57	0.07	0.64
Reino Unido.....	0.39	0.11	0.50
República Checa	0.35	0.31	0.66
Republica Eslovaca	0.22	0.18	0.40
Suecia.....	0.85	0.12	0.97
Suiza.....	0.93	0.03	0.96
Total OECD	0.41	0.24	0.64

Fuente: OECD (2019). Main S&T Indicators.

Es cierto que, con frecuencia, algunas de las diferencias entre el esfuerzo que los países dedican a la I+D universitaria surgen como resultado de la existencia, o no, de otras formas de actuación pública y de financiación directa a favor de la investigación, en particular la presencia de un sector de laboratorios gubernamentales o de centros públicos de I+D. El caso español es paradigmático, por la importante presencia de un sector de centros dependientes de las administraciones públicas, tales como el CSIC, el CIEMAT, el ISCIII, etc., que representa el 0,21 % del PIB en gasto de I+D.

Es también de interés observar la evolución del esfuerzo en I+D en el sector de educación superior a lo largo de los últimos años, donde también se pueden detectar los efectos de los ciclos económicos (**Tabla 2**).

Tabla 2. Evolución del porcentaje del PIB invertido en I+D por el sector Educación Superior. 2000 a 2017

	2000	2006	2011	2017	Cambio 2000 / 2017
Alemania	0.39	0.40	0.50	0.53	33.6%
Argentina.....	0.14	0.12	0.17	0.14	3.8%

	2000	2006	2011	2017	Cambio 2000 / 2017
Australia	0.40	0.50	0.59	0.62	55.8%
Austria	0.56	0.57	0.68	0.70	25.6%
Bélgica	0.39	0.39	0.48	0.54	37.7%
Canadá	0.52	0.64	0.67	0.65	24.5%
Dinamarca	0.43	0.62	0.91	0.98	124.8%
España	0.26	0.32	0.37	0.33	24.6%
Estados Unidos	0.30	0.35	0.40	0.36	21.4%
EU28	0.36	0.38	0.44	0.44	22.1%
Finlandia	0.58	0.63	0.73	0.70	20.8%
Francia	0.39	0.39	0.46	0.45	15.4%
Grecia	0.25	0.27	0.27	0.32	27.4%
Hungría	0.19	0.24	0.24	0.18	-5.5%
Italia	0.31	0.33	0.35	0.33	4.8%
Japón	0.42	0.42	0.43	0.39	-8.6%
México	0.09	0.10	0.16	0.13	50.3%
Noruega	0.40	0.45	0.51	0.71	76.0%
Países Bajos	0.57	0.59	0.61	0.59	3.9%
Polonia	0.20	0.17	0.26	0.34	68.0%
Portugal	0.27	0.30	0.53	0.57	108.9%
Reino Unido	0.33	0.41	0.43	0.39	17.8%
República Checa	0.16	0.23	0.38	0.35	122.2%
Republica Eslovaca	0.06	0.11	0.23	0.22	258.0%
Suecia	0.77	0.72	0.85	0.85	10.6%
Suiza	0.53	0.60	0.73	0.93	75.1%
Total OECD	0.34	0.38	0.43	0.41	19.8%

Fuente: OECD (2019). Main S&T Indicators.

Hay que recordar que el sector educación superior en España en 2018 ejecuta aproximadamente un 26% del total del gasto interno en I+D, y ocupa, en equivalencia a jornada completa (EJC), a un 45% de los investigadores, lo que supone para la universidad unos niveles de inversión media más reducidos que en otros sectores institucionales.

De acuerdo a las estadísticas oficiales, el gasto en I+D del sector educación superior en 2018 alcanzó la cifra de 3.946 millones de euros, de los que el 90% correspondía a las universidades públicas. Las actividades de I+D ocupaban a casi 160.000 personas en las universidades (un 43% del total nacional), de las que se contabilizaban algo más de 80.000 en EJC, de ellas 71.500 en las universidades públicas. El número de investigadores en las universidades públicas, en EJC, era de casi 57.000 y más de 111.000 personas contabilizadas.

Aún no se ha recuperado el máximo histórico, en términos corrientes, del gasto en I+D de las universidades españolas, que alcanzó su nivel más alto de inversión en 2010, con 4.123 millones de euros.

Para ofrecer un orden de magnitud de lo que representa el gasto de I+D en la universidad quizá se puede comparar con los presupuestos agregados totales de las

universidades públicas, que en conjunto representaron en 2016 unos 9000 millones de euros (18). Así pues, se podría decir que, como media, los gastos en I+D de las universidades públicas equivalen a un poco más del 43 % de sus presupuestos totales; desafortunadamente esta información individualizada sobre el gasto en I+D para cada universidad no se encuentra en el dominio público.

En resumen, si se analizan las tendencias de financiación de la I+D en los últimos 10 años, en España en comparación con otros países, se puede concluir que hay un declive del montante total y una consolidación de la brecha de financiación. Esa evolución es el resultado de la dependencia de la financiación pública del sistema de I+D. El retroceso en la financiación pública ha tenido como consecuencia la caída de la actividad medida por el gasto.

Ya se ha visto que las diferencias entre países en los porcentajes del PIB que se gastan en el sector educación superior no son tan grandes como cuando se comparan los totales, según su nivel de renta; pues bien, aunque la divergencia entre sistemas universitarios suele ser menor que entre países, lo cierto es que la inversión media en términos reales por investigador es muy variada. Así se pueden constatar grandes diferencias en los niveles de recursos, en moneda constante y paridad de poder de compra (PPC) por investigador *per capita* (**Figura 1**).

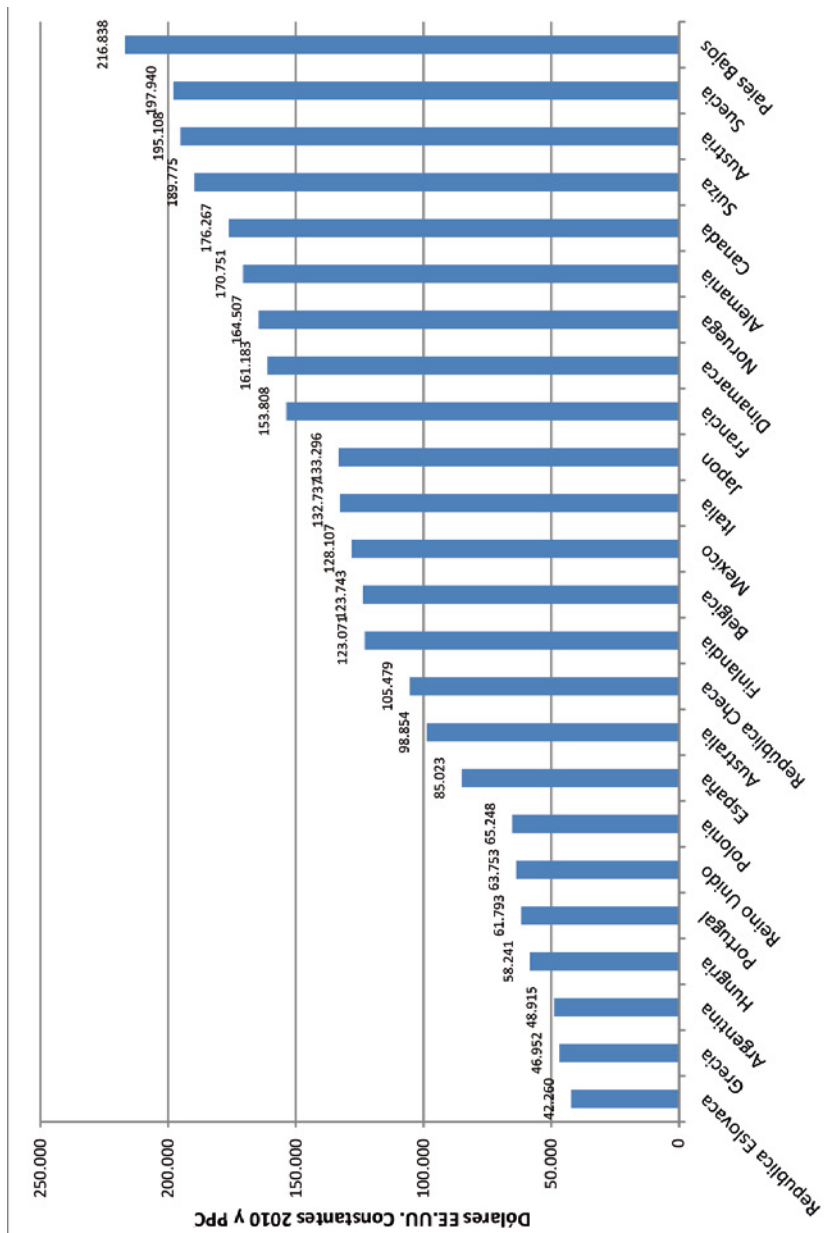
Los niveles de recursos gastados por investigador, en el sector universitario, son muy distintos entre los países de la OCDE, incluso cuando se normalizan en gasto constante y PPC, para permitir comparaciones. Los niveles de recursos expresan parcialmente diferencias de los niveles salariales de los investigadores en cada país, pero también dan cuenta de los niveles de financiación general para la I+D que están disponibles para hacer avanzar el conocimiento o proceder a su aplicación.

Sin duda esto crea condiciones de producción distintas, especialmente si se trata de identificar la producción de «calidad». Estas diferencias de recursos estarán relacionadas o asociadas con los niveles de resultados (por ejemplo: publicaciones científicas) de los países y universidades y, específicamente, con sus niveles de excelencia y calidad.

Como se ha dicho en este trabajo vamos a medir los resultados de investigación de los países y sus universidades a través de sus publicaciones científicas en periodos acotados, y recogidas en la Web of Science; la atribución institucional al país y universidad se realiza en los datos del CWTS de la Universidad de Leiden. El sistema de conteo seleccionado es el fraccional por el cual, en las publicaciones multiautoradas, se atribuye a cada autor o institución en la proporción correspondiente. Los indicadores bibliométricos a utilizar son básicamente tres: P: número de Publicaciones (conteo fraccional) de la universidad, y del país como agregado de sus universidades en el ranking. P (*top 10 %*): número de publicaciones incluidas en el *top 10 %* (de citas) de cada área. Y PP (*top 10 %*) que es la proporción que las P (*top 10 %*) representan en el total de P de cada institución. Así pues, la medición del PP (*top 10 %*) es homogénea en el tiempo y denota las de calidad excelente, medida en citas relativas a su campo, y nos indica en qué medida las universidad están en el nivel de calidad adecuado.

(18) HERNÁNDEZ-ARMENTEROS, J., y PÉREZ GARCÍA, J. A., «Financiación y gasto universitario en España: crisis y ¿recuperación?», *La Cuestión Universitaria* 0 (10), 2019, pp. 6-31.

Figura 1. Gasto en I+D por investigador, sector educación superior. 2017 (dólares ctes. 2010 y PPC)



Fuente: OECD (2019). Main S&T Indicators.

Comenzamos preguntándonos si ¿las diferencias en el gasto en I+D de los sistemas de Educación Superior dan cuenta de las diferencias de calidad en la producción de las universidades?

Para los países seleccionados no parece existir una alta correlación entre las dos medidas, sin embargo se observa la emergencia de patrones geográficos relacionados con la secuencia de desarrollo histórico de la investigación en cada país. El gasto en I+D por investigador del sector universitario no se correlaciona mucho con las publicaciones excelentes (% medio para de las universidades del país en el *top* 10% de los trabajos más citados), dado que el valor de R^2 es de .33 en la forma de relación lineal (**Figura 2**).

El porcentaje del PIB dedicado a I+D en el sector educación superior por los países parece que se correlacione un poco más con las publicaciones excelentes, dado que la relación entre estas dos variables es mayor y alcanza un R^2 de .44 (**Figura 3**).

Así pues, es de esperar que haya otras variables, no estrictamente asociadas al volumen de recursos que se dedican a la I+D universitaria, que son relevantes a la hora de entender las diferencias en los resultados. Entre ellas pueden estar aspectos señalados por la investigación previa, como las fuentes y modalidades de financiación o la existencia de formas más o menos sistemáticas de evaluación.

IV. EL GASTO EN I+D SEGÚN SUS FUENTES DE FINANCIACIÓN

Un segundo aspecto que interesa resaltar es la estructura del gasto en I+D de las universidades, en función de sus fuentes de financiación (19). Los trabajos previos han señalado que la financiación es un modo clave de incidir en la investigación y, a través de estas, en la dirección de las universidades.

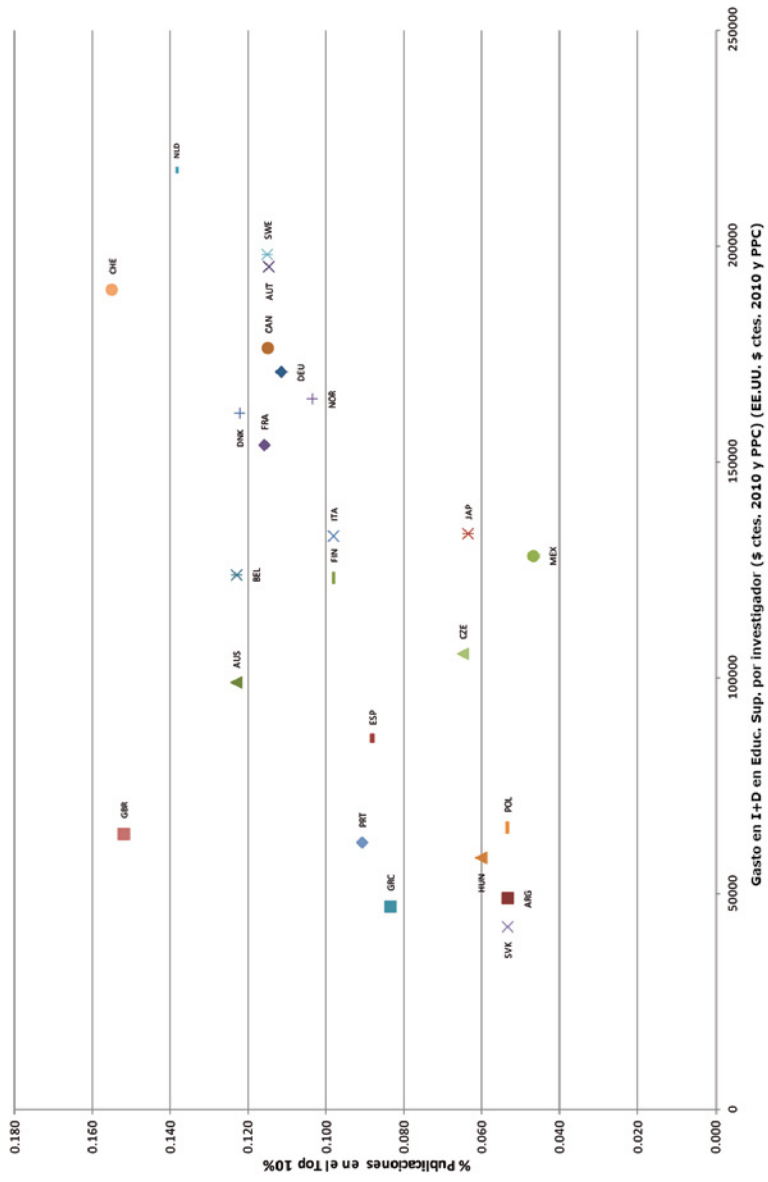
Así pues, se trata de ver si, a lo largo de los años, se observan cambios entre las fuentes de financiación que representan tendencias. Por ejemplo, se trata de entender si los Gobiernos aumentaron sus contribuciones con más fondos para I+D, o si las universidades se han movilizad para obtener más recursos de las empresas o de terceros, o se han internacionalizado en mayor medida.

Desde los años 80, en el mundo y no solo en España, se puede observar una cierta reducción del peso de los Gobiernos en la financiación de la I+D en las universidades y, a la vez, una mayor diversificación de las fuentes (creciendo la financiación empresarial, los fondos internacionales, etc.). Esta reducción de las contribuciones provenientes de las AA. PP (Gobierno en las comparaciones internacionales) ha presionado, en general, a los investigadores universitarios hacia la búsqueda de fondos provenientes de otros sectores o de las agencias de financiación competitiva.

La tendencia a la reducción de la dependencia es algo observable en la mayoría de los países y no resulta solo como efecto colateral de la crisis económica. Es cierto también que en algún país, por ejemplo Noruega, se ha identificado un aumento del peso de las aportaciones del sector público en el total del gasto de I+D (**Tabla 3**).

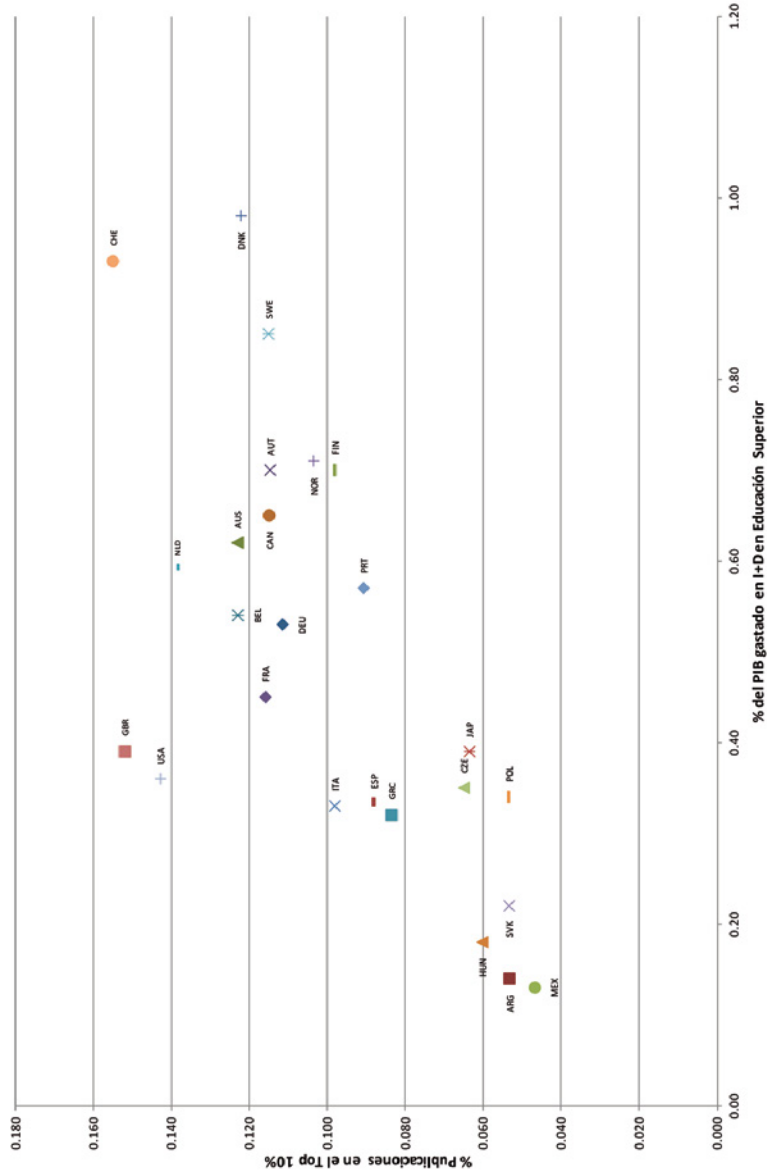
(19) AAGAARD, K., «The Evolution of a National Research Funding System: Transformative Change Through Layering and Displacement», *Minerva* 55 (3), 2017, pp. 279-97.

Figura 2. Relación entre el gasto en I+D del sector educación superior por investigador y el % de las publicaciones «top 10%» de las universidades del país, 2017



Fuente: OECD (2019). Main S&T Indicators y CWTS Leiden Ranking 2019.

Figura 3. Relación entre el % del PIB dedicado I+D en el sector educación superior y el % de las publicaciones en el «top 10%» de las universidades del país, 2017



Fuente: OECD (2019). Main S&T Indicators y CWTS Leiden Ranking 2019.

Tabla 3. *Evolución del porcentaje del gasto en I+D del sector Educación Superior financiado por el Gobierno. 2000-2017*

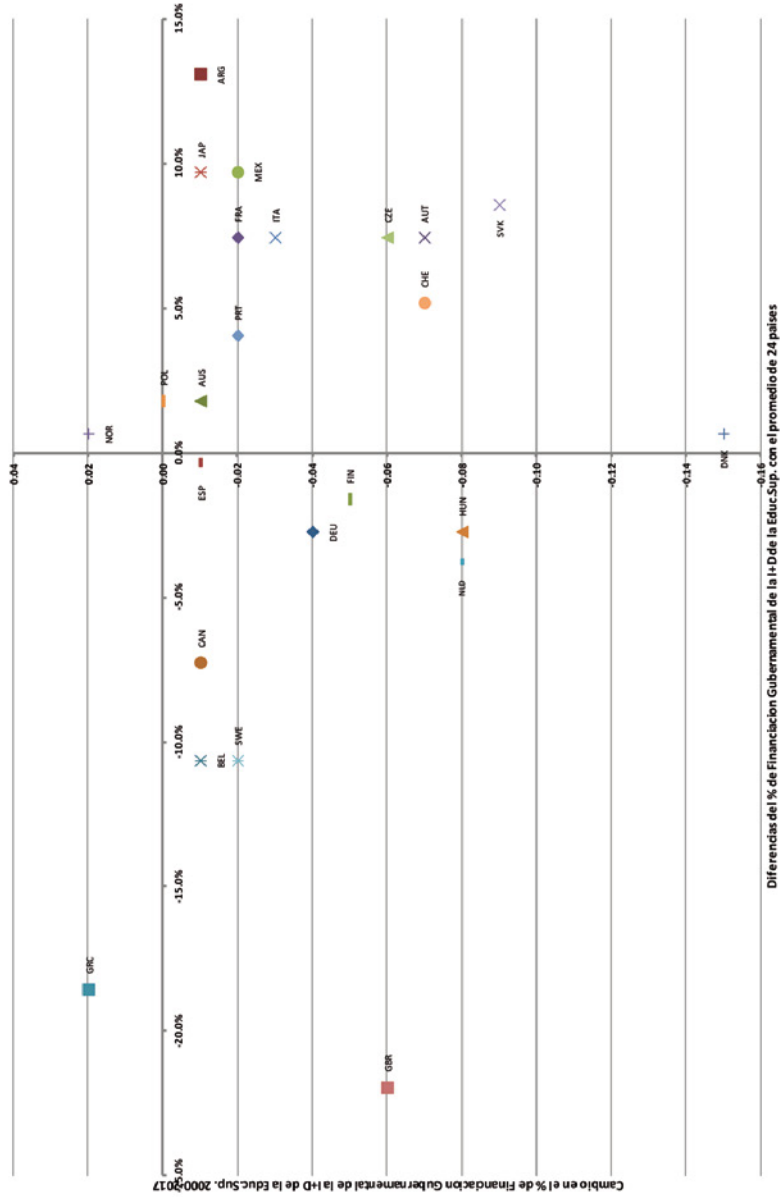
	2000	2006	2011	2017	2000-2017
Alemania	0.86	0.81	0.82	0.82	-0.04
Argentina	1.00	0.98	0.99	0.99	-0.01
Australia	0.90	0.89	0.91	0.89	-0.01
Austria	0.95	0.89	0.88	0.88	-0.07
Bélgica	0.79	0.78	0.79	0.78	-0.01
Canadá	0.82	0.82	0.81	0.81	-0.01
Dinamarca	0.89	0.84	0.80	0.74	-0.15
España	0.88	0.86	0.86	0.87	-0.01
Estados Unidos.	0.85	0.88	0.87	0.84	-0.01
Finlandia	0.87	0.82	0.81	0.82	-0.05
Francia	0.95	0.95	0.94	0.93	-0.02
Grecia	0.72	0.69	0.75	0.74	0.02
Hungría	0.86	0.77	0.75	0.78	-0.08
Italia	0.95	0.94	0.93	0.92	-0.03
Japón	0.97	0.96	0.96	0.96	-0.01
México	0.97	0.98	0.97	0.95	-0.02
Noruega	0.89	0.90	0.91	0.91	0.02
Países Bajos	0.85	0.83	0.78	0.77	-0.08
Polonia	0.90	0.86	0.79	0.90	0.00
Portugal	0.92	0.95	0.92	0.90	-0.02
Reino Unido	0.69	0.73	0.69	0.63	-0.06
República Checa	0.95	0.95	0.75	0.89	-0.06
Republica Eslovaca	0.96	0.89	0.79	0.87	-0.09
Suecia	0.79	0.78	0.80	0.77	-0.02
Suiza	0.93	0.88	0.87	0.86	-0.07
Promedio 24	0.88	0.87	0.85	0.85	-0.04

Fuente: OECD (2019). Main S&T Indicators.

Adicionalmente podemos representar los cambios de la contribución de los gobiernos a financiar la I+D universitaria y su relación o distancia con la media (**Figura 4**).

Este gráfico evidencia que solo dos países de los analizados aumentaron la contribución del Gobierno a las instituciones de educación superior, y uno de ellos con un repunte puntual. Sin embargo, hay países que se alejan mucho de los valores medios del conjunto y que como se ha visto manifiestan unos resultados razonablemente buenos en la producción científica, como son Reino Unido, Bélgica y Suecia; los dos segundos son sistemas con niveles altos de financiación de la I+D universitaria sobre el PIB; en el primero sin duda el peso de las fundaciones privadas de financiación de la I+D y del Programa Marco Comunitario puede explicar

Figura 4. Cambios en el porcentaje de la financiación de gasto en I+D del sector educación superior, en dólares constantes de 2010 y paridad de poder de compra (PPP), proveniente del sector público y diferencias con la media de los países analizados. 2000-2017



Fuente: OECD (2019). Main S&T Indicators.

las «desviaciones» y cómo, en conjunto, los países tienden a alinear su investigación con actores externos.

En España, durante la crisis, la I+D se vio afectada por el radical descenso de la financiación de las Administraciones Públicas, especialmente de la Administración General del Estado (20). El gasto en I+D del sector universitario en España, no solo se redujo en términos de esfuerzo absoluto, sino que también se modificó su composición por sus fuentes de financiación, perdiendo peso los recursos que dependen de transferencias directas desde los Presupuestos Generales del Estado y de las CC. AA. destinadas a la I+D, y que se expresan en las estadísticas como financiación pública de las AA. PP (**Tabla 4**).

Tabla 4. *Evolución del peso de las diferentes fuentes de financiación de la I+D en el sector educación superior. Universidades públicas. España 2010-2018*

	2010	2018	Diferencia 2010-2018
Fondos Internos	10.6%	11.9%	1.3%
Fondos generales universitarios	50.7%	57.6%	7.0%
Financiación pública	26.0%	18.6%	-7.4%
De la administración del Estado	15.7%	9.3%	-6.4%
De las administraciones autonómicas	9.8%	8.7%	-1.1%
De las administraciones locales	0.6%	0.7%	0.1%
Financiación de empresas	7.0%	4.6%	-2.5%
Financiación de universidades	0.2%	0.1%	-0.1%
Financiación de IPSFL's	1.1%	0.8%	-0.3%
Financiación del extranjero	4.3%	6.3%	2.0%
De programas de la Unión Europea	3.8%	5.1%	1.3%
Otros fondos procedentes del extranjero	0.5%	1.2%	0.7%
Total	100.0%	100.0%	–

Fuente: INE (2019) Estadísticas de I+D.

Estos datos reflejan que la financiación de la I+D en España, no solo es aún menor que en 2010, sino que además su composición se ha modificado. El volumen total de la I+D que financia directamente la Administración General del Estado se ha reducido casi a la mitad en términos corrientes, y la contribución a la financiación de la I+D de las AA. PP. (autonómicas) de forma indirecta (a través de la imputación que se hace por los Fondos Generales Universitarios) ha aumentado

(20) CRUZ-CASTRO, L., y SANZ-MENENDEZ, L., «The Effects of the Economic Crisis on Public Research: Spanish Budgetary Policies and Research Organizations», *Technological Forecasting and Social Change* 113, Part B, 2016, pp. 157-67.

de forma significativa. La caída de la financiación de las empresas se ha compensado por la captación de recursos internacionales para la financiación de la I+D.

Antes de que se notasen los efectos de la crisis en el gasto en I+D, en 2010, la financiación directa de los Gobiernos estatal y autonómicos representaba más del 26 %. En 2018, cuando ya se ha empezado la recuperación, ese montante se redujo al 18 %. Mientras el peso de los Fondos Generales Universitarios, que es la parte de financiación de I+D que se imputa a las transferencias generales educativas que recibe la universidad, pasó de representar del 50 % al 57 % del total de los gastos de I+D universitaria. Esto denota que las universidades, durante la crisis, han aumentado su contribución, con sus propios recursos, para sostener su actividad de I+D, además de haberse esforzado en la captación de más recursos internacionales. La caída de los fondos disponibles de las AA. PP. para su distribución por mecanismos competitivos declinó significativamente, modificando el entorno financiero de los actores del sistema.

1. La financiación competitiva y la emergencia de la financiación basada en resultados

Aunque no es el objeto central de este trabajo, también existen tendencias de intervención desde la política pública para transformar las modalidades de la financiación gubernamental de la I+D y para cambiar las formas de financiación de las universidades. Los políticos han asumido que la forma de guiar, e influir en la universidad, es la política científica.

En España, desde hace años, en algunas CC. AA. se introdujeron formas de financiación de las universidades, basadas en «Contratos Programa» o «Planes Plurianuales de Financiación», en los que se intentaba favorecer la estabilidad de los flujos financieros a las universidades y, a la vez, se planteaba la necesidad de medir el grado de cumplimiento de objetivos y los resultados de la actividad universitaria. De forma paralela con estas formas de financiación, que en general afrontaron cuestionamientos en el contexto de la crisis, se introdujeron indicadores de resultados típicamente asociados a las funciones de la investigación universitaria.

En otros países también se han implantado sistemas de financiación de las universidades que están sometidos a procesos de evaluación de los resultados, con gran peso de los indicadores científicos. El ejemplo paradigmático está en el Reino Unido y los sucesivos ejercicios de evaluación (21), con consecuencias decisivas para la financiación de las universidades, que han llevado al actual *Research Excellence Framework –REF 2021* (22), que es el sistema de evaluación de la calidad de la investigación en las instituciones de educación superior del Reino Unido y que por sus montantes supone importantes efectos financieros para estas instituciones.

(21) GEUNA, A. y MARTIN B. R., «University Research Evaluation and Funding: An International Comparison», *Minerva* 41 (4), 2003, pp. 277-304.

(22) <https://www.ref.ac.uk/>

En otros países, como por ejemplo Italia (23), también se han introducido tramos de financiación de las universidades, que se han asociados a objetivos relacionados con la investigación y sus resultados.

La implantación en los países europeos de algunas variedades de lo que se ha denominado «*Performance Based Research Funding Systems (PBRFS)*» (24) es heterogénea, pero en una observación general de sus modalidades no parece verse una relación clara con las variables de resultados de investigación.

Como tendencia general, algunos investigadores detectan la reducción de la proporción de la financiación basal (agregada) de la que dispone la administración universitaria y que se calculaba de modo incremental, y que se avanza a un mayor peso en la financiación de «proyectos» (25); otros lo denominan financiación «programática», «competitiva» o asociada a «resultados».

La reducción radical de la financiación competitiva disponible para España durante los últimos diez años, permite someter a test, negativo, estas explicaciones dominantes sobre el efecto de los fondos competitivos en la productividad y calidad de los resultados de investigación.

2. Los efectos de las diversas formas de financiación de la I+D sobre la autoridad en la investigación en las organizaciones

Sabemos que cada universidad tiene diferencias significativas en el equilibrio entre sus diferentes «funciones» (26) y también en el grado en que han diversificado sus recursos para I+D, pero, financiar la I+D en la universidad no es lo mismo que financiar a la universidad, al menos en España.

Ya se ha dicho que en otros países se han instaurado sistemas de evaluación de resultados para el conjunto de la organización, con consecuencias para los niveles de financiación de la universidad, que han contribuido a reforzar la autoridad de los directivos, de modo que puedan promover los incentivos adecuados para sus empleados; son los casos en que el receptor de la financiación es el conjunto de la organización, y a quien se pide una «estrategia colectiva» para su desarrollo. Sin embargo, no toda financiación de la I+D se dirige a la universidad en su conjunto, sino que se puede destinar a niveles distintos.

En España, la mayor parte de la financiación de la I+D, que es poca en el total, no se destina a las universidades como organizaciones estratégicas, sino que se dirige, generalmente, a actores que desarrollan su actividad en las universidades, pero que toman sus decisiones de investigación de forma autónoma (y a veces sin alinear-

(23) BERTOCCHI, G., GAMBARELLA, A., JAPPELLI, T., NAPPI C. A., y PERACCHI, F., «Bibliometric Evaluation vs. Informed Peer Review: Evidence from Italy», *Research Policy* 44 (2), 2015, pp. 451-66.

(24) KOEN, J., y ZACHAREWICZ, T., «Research Performance Based Funding Systems: A Comparative Assessment – EU Science Hub – European Commission», 2016, JRC: Brussels.

(25) LEPORI, B., VAN DEN BESSELAAR, DINGES, M., VAN DER MEULEN, B., POTÌ, B., REALE E., SLIPERSAETER S., y THEVES, J., «Indicators for Comparative Analysis of Public Project Funding: Concepts, Implementation and Evaluation», *Research Evaluation* 16 (4), 2007, pp. 243-55.

(26) GARCIA ARACIL, A., «Planificación estratégica en la universidad española: discursos y efectos», *Presupuesto y gasto público* 72 (3), 2013, pp. 67-86.

se con las decisiones estratégicas de la jerarquía académica); esto produce efectos en el reparto de la autoridad cognitiva sobre la investigación (27).

Aunque aquí no lo hemos tratado, es importante ser consciente de que existen diferentes tipos de financiación de la I+D, por sus objetivos y por las unidades que se van a financiar, que producen efectos diferentes en las posibilidades de guiar las actividades de investigación (28).

El desarrollo de instrumentos de financiación directa a «subunidades», como parte de las políticas gubernamentales, supone un cambio en las posibilidades de desarrollo de políticas de la organización, salvo que ésta siga una política de reclutamiento de los más dinámicos y excelentes, de acuerdo a los estándares externos.

En realidad las autoridades académicas administran un parte muy limitada de los recursos para la I+D, de carácter «discrecional» (como dicen los americanos) o no comprometido. Investigadores individuales, grupos y ahora institutos o departamentos han obtenido financiaciones relevantes y el gran dilema para la estrategia universitaria de las autoridades es si «alinean» sus fondos y los recursos de la universidad con los actores internos «más competitivos» cara al exterior (29) o «compensan» a los menos dinámicos, que suelen estar asociados con los poderes locales establecidos. Dar más al que más consigue o ayudar a los más necesitados (aunque no se esfuerce suficientemente) es el dilema. El problema se complica si las autoridades universitarias son electas y tienen en alguna medida que responder (en elecciones posteriores y) en los órganos de Gobierno ante las mayorías que les han hecho llegar a la cúpula, como ocurre en el caso español.

V. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN. LA HETEROGENEIDAD DEL SISTEMA ESPAÑOL

Hasta ahora hemos comparado atributos de universidades que operan en diferentes condiciones institucionales, grados de autonomía frente a los gobiernos y de capacidad de guiar a los empleados, porque son de diferentes países. Hemos caracterizado los «sistemas» de forma común, pero a partir de aquí compararemos universidades que operan en situaciones más o menos similares, esto es en el contexto español.

Llega el momento de analizar los resultados de investigación que los recursos aportados han contribuido a producir. Ya hemos señalado que se van a utilizar indicios parciales del sistema universitario español. Vamos a proceder al análisis para un total de 34 universidades españolas, las más relevantes en resultados investigadores, observando la evolución de su producción científica agregada, tal y como se reporta en el Ranking CWST de Leiden. Son las 34 univer-

(27) LAUDEL, G., y GLÄSER, J., «Beyond Breakthrough Research: Epistemic Properties of Research and Their Consequences for Research Funding», *Research Policy* 43 (7), 2014, pp. 1204-16.

(28) CRUZ-CASTRO, L., y SANZ-MENÉNDEZ, L., «Autonomy and Authority in Public Research Organisations: Structure and Funding Factors», *Minerva* 56 (2), 2018, pp.135-60.

(29) CRUZ-CASTRO, L., y SANZ-MENÉNDEZ, L., «Policy Change and Differentiated Integration: Implementing Spanish Higher Education Reforms», *Journal of Contemporary European Research* 11, 2015.

sidades que tienen una producción científica suficiente y que corresponde, casi al completo con aquellas que representan más del 1 % del total de presupuesto de las universidades públicas españolas, aunque hay algunas excepciones, la más notable a URJC.

Ya hemos señalado anteriormente los indicadores bibliométricos que se utilizarán. El total de la producción científica (P) de las universidades incluidas en el análisis creció un 30 % en el periodo de interés, que compara los datos del periodo 2009-2012 y 2014-2017; pero la producción mundial también creció en órdenes de magnitud similares, por lo que para estabilizar las medidas tomaremos solamente el indicador que representa el % de la producción de cada universidad, contada de modo fraccional, que está incluida en el top 10 % [P (*Top 10%*) para el total de trabajos y PP (10%*Top*) para la Proporción de su producción en ese *Top 10%*] dentro de cada campo.

Por ofrecer al lector una idea de posicionamiento de algunas universidades de élite mundial señalaremos que los valores del indicador principal utilizado (PP *top 10%*), indicador de calidad o excelencia investigadora, MIT, Harvard, Stanford, Princeton, UC Berkeley y Caltech superaron el 20 % de su producción científica en el primer decil por citaciones (PP *top 10%*). Oxford se encontraba en el 16,6 %.

De las 34 universidades españolas incluidas en el análisis en periodo inicial solo 6 superaban un 10 % de trabajos en el top 10 %. En el periodo final la cifra había subido a 7, con 5 estables (Barcelona, Pompeu Fabra, Rovira i Virgili, Girona e Islas Baleares) con dos entrantes (Autónoma de Madrid y Navarra) y una salida (Alicante).

En el periodo considerado la porción de trabajos excelentes del conjunto del sistema creció muy poco más que el crecimiento del número de publicaciones en un 32 %. Sin embargo, algunas universidades retrocedieron y otras mejoraron sustancialmente.

Veremos primero esta relación, para cada universidad, entre la proporción de P en el total y su proporción de las publicaciones «excelentes», P (*top 10%*) (**Figura 5**).

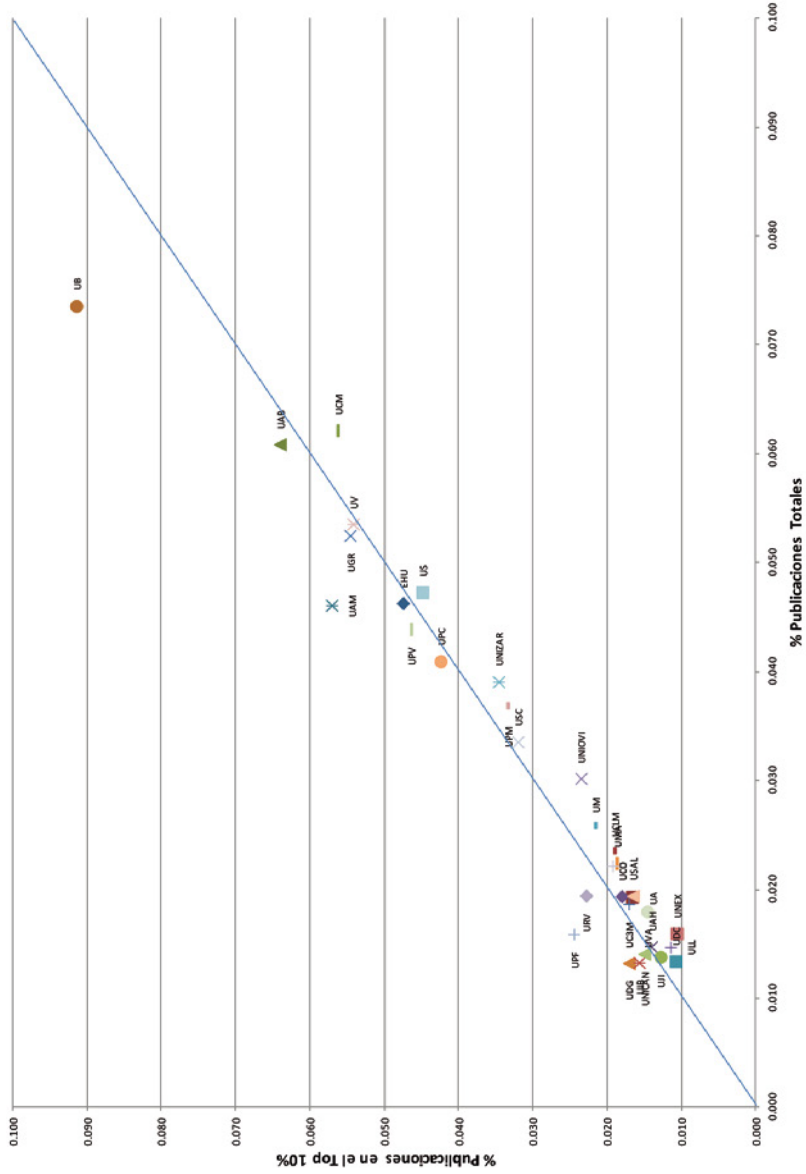
Esta gráfica representa el peso de cada universidad en el total de las publicaciones y en las de mayor calidad. Las universidades, con independencia de su tamaño, que se encuentran en la parte superior de la diagonal se comportan mejor que las que están por debajo; esto es, tienen más proporción del total de publicaciones en el *top 10%*; la comparación implícita es la diferencia entre proporciones. Arriba están casi todas las universidades catalanas y, específicamente aquellas universidades que, en general, tiene más del 10 % de su producción por en el *top 10%*, que son las 7 que se han señalado anteriormente.

Analizando más en detalle podemos ver su evolución entre 2009-2011 y 2014-2017. Se trata de ver qué media han aumentado, o no, en condiciones similares en el % del *top 10%*. Este gráfico nos ofrece una versión de tendencia, qué universidades mejoran en su calidad y cuáles no (**Figura 6**).

Pasamos también a analizar las relaciones entre el montante de presupuestos (totales) de las universidades y sus publicaciones para 2016 (**Figura 7**).

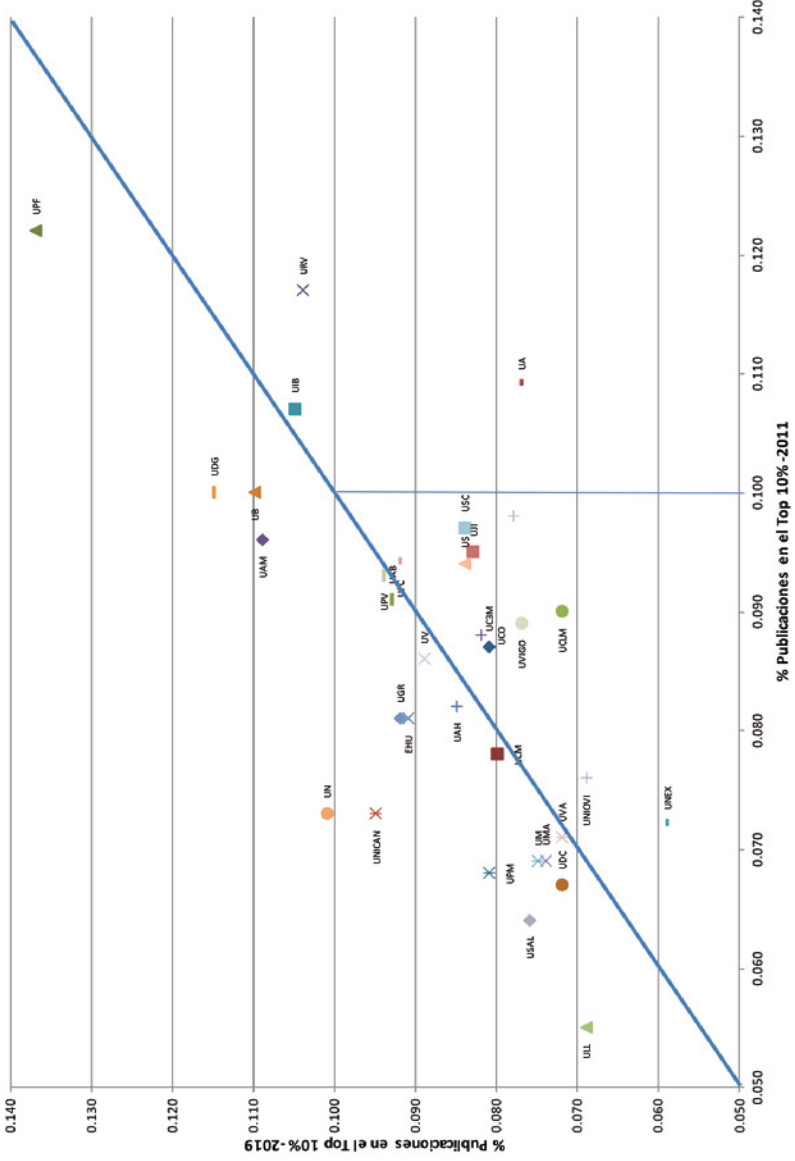
Esta grafica nos informa que existe una cierta correlación entre el presupuesto y las publicaciones totales de las universidades, sin embargo se observan importantes desviaciones; indica qué universidades se sitúan por encima de la diagonal y que demuestran que, por la misma unidad de recursos (presupuestarios) producen más resultados de calidad. Usamos simplemente el % de total de presupuesto y el % de P (*top 10%*). Hay que señalar que se ha utilizado como dato el de los presupuestos totales de gastos de 2016, y no se han normalizado.

Figura 5. Relación entre el % de las publicaciones (P) de las universidades y el % de las publicaciones incluidas en el top 10%. 2014-2017



Fuente: CWTS Leiden Ranking 2019.

Figura 6. Evolución de la relación entre el % de las publicaciones incluidas en el top 10%. 2009-2012 y 2014-2017



Fuente: CWTS Leiden Ranking 2019.

Así pues, esta figura nos sugiere que hay universidades que por cada euro de inversión transforman de forma más eficiente su actividad en publicaciones de mayor calidad que en el resto.

VI. ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE CÓMO SE RELACIONAN LAS FORMAS DE FINANCIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

A la vista de los datos presentados, sin necesidad de ningún análisis sofisticado, podemos sacar algunas conclusiones provisionales.

Primero, en general los sistemas universitarios de los países analizados que cuentan con mayores recursos (más % del PIB dedicado a I+D y mayores niveles de gasto por investigador) muestran en general mejores resultados de investigación especialmente en términos de calidad, que los países que cuentan con menos recursos. Hay algunos factores que pueden contribuir a establecer esta relación positiva, como es que mayores niveles retributivos por investigador, favorecerían la atracción de investigadores más productivos y de mejor calidad. Con menores recursos disponibles, salvo en sistemas altamente estratificados, en general los mejores investigadores tienden a marcharse a países con más recursos.

Sin embargo, no todo se decide en el nivel de los recursos, también importan los dispositivos institucionales de distribución de la financiación. Ya hemos señalado como se ha generalizado una idea entre los analistas en la que la expansión de la financiación competitiva o de proyectos, frente a otras formas de financiación institucional directa, favorece la competitividad de las universidades de esos países con fuerte presión competitiva por conseguir esa financiación. Los resultados presentados confirman solo parcialmente las presunciones o descubrimientos de trabajos anteriores. No cabe duda de la importancia de los recursos, y especialmente del nivel de recursos por investigador, para predecir los mejores resultados investigadores por países. Sin embargo, no parece cierto que sistemas caracterizados por mayor presión competitiva, tengan de forma clara mejores resultados que los sistemas que distribuyen los recursos de forma más estable, asignando recursos para financiar posiciones de académicos. Países, con niveles bajos de financiación competitiva, demuestran unos resultados investigadores buenos, para sus niveles de dotación de recursos. Otro factor que se ha señalado como relevante tiene que ver con la existencia de sistemas evaluación de los resultados de la investigación. En los países donde existen sistemas de control de calidad, en general se observan mejores resultados.

Además se ha sostenido que los niveles de autonomía que gozan las universidades en diversos países también se relacionan con sus resultados; no hemos entrado en ello, pero la idea más extendida es que a más autonomía (del gobierno) y, por tanto, más capacidad de los directivos de hacer un política de recursos humanos autónoma, genera mejores capacidades de producir. De nuevo, los resultados no son claros; en los países donde las universidades son más dependiente del Gobierno y donde los directivos tienen menos capacidad de decidir dado el gobierno colegial de los profesores, los resultados no son peores (a veces lo contrario), que en los países con más autonomía y autoridad de los directivos. Sin embargo, es cierto que los problemas que se plantean ante la ausencia de políticas activas de recursos

humanos en las universidades, que sirvan para reclutar a los mejores y no solo a los disponibles, serán graves (30).

Por último, analizando los resultados de investigación, medidos por la producción científica de excelencia en las universidades españolas podemos decir que pocas universidades españolas se caracterizan por una relación positiva entre cantidad y calidad; menos del 15 % del total de universidades públicas tienen más de un 10 % de sus trabajos científicos entre los más citados, en el primer decil.

También se observan grandes diferencias entre los rendimientos de las inversiones presupuestarias, con independencia de las fuentes de financiación, en términos de producción científica de excelencia en nuestras universidades. La eficiencia de las universidades en la producción de calidad no está condicionada por el tamaño, dado que hay –entre las mejores universidades de acuerdo a resultados– universidades grandes, medianas y pequeñas.

Por último, no es banal señalar la concentración de excelencia en los resultados de investigación en las universidades catalanas; sin duda aquí, las políticas de I+D y de universidades de la comunidad autónoma directamente responsable habrán contribuido.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- AAGAARD, K., 2017, «The Evolution of a National Research Funding System: Transformative Change Through Layering and Displacement», *Minerva* 55 (3): 279-97.
- ABRAMO, G., CICERO, T., y D'ANGELO, C. A., 2012, «The Dispersion of Research Performance within and between Universities as a Potential Indicator of the Competitive Intensity in Higher Education Systems», *Journal of Informetrics* 6 (2): 155-68.
- AGHION, P., DEWATRIPONT, M., HOXBY, C., MAS-COLELL, A., SAPIR, A., y JACOBS, B., 2010, «The Governance and Performance of Universities: Evidence from Europe and the US», *Economic Policy* 25 (61): 7-59.
- AGHION, P., DEWATRIPONT, M., y STEIN, J. C., 2008, «Academic Freedom, Private-Sector Focus, and the Process of Innovation», *The RAND Journal of Economics* 39 (3): 617-35.
- AURANEN, O., y NIEMINEN, M., 2010, «University Research Funding and Publication Performance. An International Comparison», *Research Policy* 39 (6): 822-34.
- BERTOCCHI, G., GAMBARDILLA, A., JAPPELLI, T., CARMELA A. NAPPI, C. A., y PERACCHI, F., 2015, «Bibliometric Evaluation vs. Informed Peer Review: Evidence from Italy», *Research Policy* 44 (2): 451-66.
- CLARK, B., 1995, *Places of Inquiry: Research and Advanced Education in Modern Universities*, Berkeley, University of California Press.
- CRUZ-CASTRO, L., y SANZ-MENÉNDEZ, L., 2016, «The Effects of the Economic Crisis on Public Research: Spanish Budgetary Policies and Research Organizations», *Technological Forecasting and Social Change* 113, Part B, 157-67.
- 2018, «Autonomy and Authority in Public Research Organisations: Structure and Funding Factors», *Minerva* 56 (2), 135-60.

(30) SANZ-MENÉNDEZ, L., «La atracción del talento y la política de recursos humanos de las universidades», en *Más talento para la universidad española. Retenerlo, atraerlo, y recuperarlo* (E. Alcón, F. Michavila y M. Ripollés, eds.), (pp. 159-184), Madrid: Tecnos 2020.

- 2015, «Policy Change and Differentiated Integration: Implementing Spanish Higher Education Reforms», *Journal of Contemporary European Research* 11 (1).
- ESPELAND, W. N., y SAUDER, M., 2016, *Engines of Anxiety: Academic Rankings, Reputation, and Accountability*, New York, New York, Russell Sage Foundation.
- GARCÍA ARACIL, A. (2013), «Planificación estratégica en la universidad española: discursos y efectos», *Presupuesto y gasto público* 72 (3), 67-86.
- GARCIA, C. E., y SANZ-MENÉNDEZ, L., 2005, «Competition for Funding as an Indicator of Research Competitiveness», *Scientometrics* 64 (3), 271-300.
- GEUNA, A. y MARTIN, B. R., 2003, «University Research Evaluation and Funding: An International Comparison», *Minerva* 41 (4), 277-304.
- GORNITZKA, Å., MAASSEN, P., y BOER, H. de, 2017, «Change in University Governance Structures in Continental Europe», *Higher Education Quarterly* 71 (3), 274-89.
- HERNÁNDEZ ARMENTEROS, J., y PÉREZ GARCÍA, J. A., 2019, «Financiación y gasto universitario en España: crisis y recuperación?» *La Cuestión Universitaria* 0 (10): 6-31.
- JONKERS, K., y ZACHAREWICZ, T., 2016, «Research Performance Based Funding Systems: A Comparative Assessment – EU Science Hub – European Commission», JRC, Brussels.
- LAUDEL, G., y GLÄSER, J., 2014, «Beyond Breakthrough Research: Epistemic Properties of Research and Their Consequences for Research Funding», *Research Policy* 43 (7), 1204-16.
- LEPORI, B., VAN DEN BESSELAAR, P., DINGES, M., VAN DER MEULEN, B., POTÌ, B., REALE, E., SLIPERSAETER, S., y THEVES, J., 2007, «Indicators for Comparative Analysis of Public Project Funding: Concepts, Implementation and Evaluation», *Research Evaluation* 16 (4), 243-55.
- MICHAVILA, F., y MARTÍNEZ, J. M., 2018, «Excellence of Universities versus Autonomy, Funding and Accountability», *European Review* 26 (S1), S48-56.
- OECD, 2015, *Frascati Manual 2015-Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, OECD, Paris.
- PARADEISE, C., y THOENIG, J.-C., 2013, «Academic Institutions in Search of Quality: Local Orders and Global Standards», *Organization Studies* 34 (2), 189-218.
- PRUVOT, E. B., y ESTERMANN, T., 2017, «University Autonomy in Europe III», EUA.
- SANDSTRÖM, U., y VAN DEN BESSELAAR, P., 2018, «Funding, Evaluation, and the Performance of National Research Systems», *Journal of Informetrics* 12 (1), 365-84.
- SANZ MENÉNDEZ, L., 1997, *Estado, ciencia y tecnología en España (1939-1996)*, Madrid, Alianza Universidad.
- 2020, «La atracción del talento y la política de recursos humanos de las universidades», en *Más talento para la universidad española. Retenerlo, atraerlo, y recuperarlo* (E. ALCÓN, F. MICHAVILA y M. RIPOLLÉS, eds.), (pp. 159-184), Madrid: Tecnos 2020.
- THOENIG, J.-C., y PARADEISE, C., 2016, «Strategic Capacity and Organisational Capabilities: A Challenge for Universities», *Minerva* 54 (3), 293-324.
- 2018, «Higher Education Institutions as Strategic Actors», *European Review* 26 (S1), S57-69.
- WALTMAN, L., 2017, «Special Section on Performance-Based Research Funding Systems», *Journal of Informetrics* 11 (3), 904.
- WHITLEY, R., GLÄSER, J., y LAUDEL, G., 2018, «The Impact of Changing Funding and Authority Relationships on Scientific Innovations», *Minerva* 56 (1), 109-34.
- WHITLEY, R., 2003, «Competition and Pluralism in the Public Sciences: The Impact of Institutional Frameworks on the Organisation of Academic Science», *Research Policy* 32 (6), 1015-29.

