



# REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE ESPAÑA

## ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE POST DOCTORADO EN EL EXTRANJERO PARA INVESTIGADORES ESPAÑOLES

Proyecto Conjunto  
Real Academia de Ciencias - Fundación La Caixa

Madrid, Junio 2021

**Informe de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (RAC) a la Fundación La Caixa aprobado por el Pleno de la Real Academia el 30 de junio del presente año 2021.**

**Equipo de investigación:**

**Instituto INAECU, Universidad Carlos III de Madrid y Universidad Autónoma de Madrid**

**Director de Investigación: Elías Sanz**

**Investigadores: Jorge Mañana, Patricia Alonso**

**Coordinación del Proyecto**

**Real Academia de Ciencias de España**

**Coordinador del informe: Juan M. Rojo, Académico RAC**

**Fundación La Caixa**

**Coordinador del Proyecto: David Casado**

## RESUMEN EJECUTIVO

- El Informe analiza las características y los objetivos de los dos programas sucesivos del Ministerio responsable de la Ciencia para la formación postdoctoral en el extranjero de doctores españoles en el periodo 2009-2019. Aunque otras instituciones (p.ej. Fundación La Caixa, Fundación Areces, alguna Comunidad Autónoma) han financiado actividades de este tipo, por razones de homogeneidad de la muestra nos hemos centrado en las becas del Ministerio. Se han analizado tanto los parámetros de cada beneficiario como su producción científica durante y después de la Beca.
- El estudio abarca un total de 2229 beneficiarios repartidos entre el Programa de Movilidad Postdoctoral en Centros Extranjeros (MPCE, convocatorias 2009 y 2010) y el programa sucesivo de “Estancias de movilidad en el extranjero José Castillejo (convocatorias de 2011 a 2019, excepto el año 2013 en el que no hubo convocatoria). El primer programa contemplaba estancias de un máximo de 24 meses (valor medio 21) y el segundo de un máximo de 6 meses (valor medio 4).
- *Distribución por género:* Los porcentajes de beneficiarios mujeres y hombres se mantienen aproximadamente constantes en todo el periodo, alrededor de la proporción 45-55%, una proporción de mujeres superior a la del conjunto de doctores en instituciones españolas
- *Distribución por Comunidades Autónomas (CCAA):* Comparando con el volumen de la producción científica de cada CCAA, se observa un porcentaje relativo de participación en el Programa muy elevado en Andalucía y muy inferior a lo esperable en Cataluña.
- *Distribución por áreas de conocimiento y países de acogida:* Por área de conocimiento, la Química es la más demandada, seguida de la Ingeniería, la Ecología y Medio Ambiente y la Biología de Animales y Plantas. Tanto estas 4 áreas como en el resto de áreas científicas los Estados Unidos y el Reino Unido son los países que acumulan un mayor porcentaje de destinos de las ayudas, si bien, porcentualmente, la importancia de estos dos países como destino decrece ligeramente en el periodo considerado.
- Los programas pretendían dos objetivos fundamentales: estimular la producción científica de los beneficiarios, mejorando su calidad, y establecer vínculos de larga duración con la Institución extranjera de acogida. El Programa de estancias largas (2009 y 2010) ha cumplido satisfactoriamente ambos objetivos: sus beneficiarios más que duplican en publicaciones y citas recibidas por el profesorado del Sistema Universitario Español (SUE) en su conjunto, y el seguimiento de sus publicaciones conjuntas con la institución de acogida muestra que en un amplio porcentaje se ha conseguido asentar vínculos científicos con dicha institución de acogida. El Programa de estancias cortas (2011 en adelante) ha cumplido solo parcialmente el objetivo de mejorar la cantidad y calidad de la producción científica de sus beneficiarios y muestra carencias en el establecimiento de vínculos duraderos con la institución de acogida.
- Hay una fracción apreciable (6.5%) de beneficiarios de los programas de postdoctorado que obtienen, además, un contrato del Programa Ramón y Cajal. Los beneficiarios de los programas de postdoctorado correspondientes a estancias largas (2009 y 2010) obtienen

el contrato Ramón y Cajal, en media, 4 años después de la terminación de su beca postdoctoral, lo que parece sugerir que estos beneficiarios permanecieron en el país de acogida algunos años después de la finalización de la beca (en media, el doble del periodo de estancia con la beca). Por el contrario, la media de beneficiarios de estancias cortas ( $>2011$ ) obtienen un contrato Ramón y Cajal *antes de la beca postdoctoral*. Este resultado parece indicar que estos beneficiarios utilizaron la beca “postdoctoral” para realizar una breve estancia, quizás en el mismo lugar de donde volvieron con el contrato Cajal.

- El Informe permite un análisis cualitativo, así como el establecimiento de ciertas cotas, por ejemplo, del porcentaje de beneficiarios que no retorna a nuestro país al término de la beca postdoctoral. Para el Programa de estancias “largas” MPCE (2009-2010), los datos apuntan a que en torno al 5% de beneficiarios no regresan a nuestro país, mientras que esta cota se sitúa en torno del 10% para extensiones de estancia de media 4 años. Los últimos son beneficiarios que permanecieron en la institución extranjera al término de la beca, presumiblemente con cargo a la propia institución y que regresaron a España con el Programa Ramón y Cajal. No es aventurado pensar que una fracción importante de estos últimos no lo hubiera hecho de no existir este último Programa.
- En el Programa José Castillejo, los propios requisitos exigidos (vinculación con la institución española más allá del término de la beca postdoctoral) propiciaba el regreso inmediato de los beneficiarios al término de la beca. Una pequeña proporción de los beneficiarios de este Programa eran científicos con una considerable experiencia en el extranjero que habían regresado *anteriormente* a España con el Programa Cajal. Para ellos, el Programa José Castillejo no habría constituido una ayuda para una formación postdoctoral, sino una vía para una nueva estancia en el extranjero, quizás en el mismo centro donde tuvieron su formación inicial.

## EXECUTIVE SUMMARY

- This Report examines the parameters and goals of two successive programmes of fellowships for post-doctoral training of Spanish doctors managed by the Spanish Ministry responsible for Science in the period 2009-2019. Although other Institutions (like Fundacion La Caixa, Fundacion Areces) also fund that type of training, to ensure homogeneity of the sample, the study is focussed on the Ministry's fellowships. Both the recipient parameters and their publication record are analysed.
- A total of 2229 post-doctoral fellowships have been analysed. Two different, successive, post-doctoral programmes were issued: a first one for post-doctoral mobility abroad (PDMA) (calls in 2009 and 2010) with a maximum stay of 24 months in the foreign institution followed by a Programme named "Jose Castillejo" (calls from 2011 until 2019). for much shorter stays up to 6 months (average 4 months)
- *Gender distribution:* Percentages of women and men are found to be practically constant along the decade, about 44%-55%. The corresponding ratio women/men is considerably higher than the corresponding ratio of doctors in higher education and research institutions.
- *Distribution by Regions:* The relative percentages of fellows from the different Spanish regions are compared with the corresponding percentages of scientific production. Andalusia has a significantly higher relative figure of fellows whereas Catalonia stays much behind its expected figure.
- *Distribution by scientific areas and receiving countries:* Four scientific areas are leading in terms of number of fellows: Chemistry, Engineering, Ecology & Environment and Biology of Plants and Animals. In all areas US, followed by UK, are the principal destinies. Nonetheless, the relative predominance of these two countries tends to decrease along the decade.
- The programmes aimed at two main objectives: (i) Improving the scientific productivity of the fellows, both in terms of quantity and quality and (ii) Establishing long-standing links of the fellows with their receiving institutions, intended to last much longer than the scholarship period. The analysis shows that the PDMA programme (long stays) attains these objectives whereas the Castillejo programme (short stays) falls short of them. As the latter is the currently active one, our results suggest that a reconsideration of the length of stay in the Castillejo programme is much needed.
- A significant percentage of fellows (6.5 %) have also obtained a Ramon y Cajal (RyC) contract. Fellows of the long-stay calls (2009 and 2020) obtain their RyC contracts an average of 4 years after the end of their post-doctoral fellowships. This strongly suggests that these fellows extended their stay in their receiving institutions a few years (average 4) after the end of their scholarships and take advantage of the RyC programme to return to Spain .
- The previous data are at variance with the corresponding behaviour of fellows of the Castillejo (short stay) scholarships. In this case, the fellows obtain their RyC contracts *before* the Castillejo scholarship. Note that RyC is a very competitive programme and people who obtain one of their contracts are likely to have already enjoyed a long post-doctoral experience in the foreign institution. This suggests that these fellows do not use the scholarship of the latter programme for a real post-doctoral training albeit for other objectives.
- The Report provides a general qualitative analysis, together with a number of lower bounds, for the number of fellows that do not return to our country once their post-doctoral scholarship ends. Referring to the Programme of "long" stays, the data show that about a 5% of fellows do not

return to Spain after 8-9 years after the end of their scholarships. It is not adventurous to assume that the latter will stay abroad in the foreseeable future. Furthermore, a percentage of about 10% stays in the receiving institution a much longer period than the scholarship span (an average of 4 years) and return to Spain with a RyC contract. It is not too daring to believe that they had permanently emigrated had it not been for the RyC programme.

- In the case of the Castillejo Programme, even its terms of application point to an immediate return to Spain after the end of the scholarship (applicants are expected to have a semi-permanent position in a Spanish research institution). It is not, then, surprising that a significant fraction of those fellows have not used the Castillejo Programme for a real post-doctoral training but to support a brief stay in a foreign institution, perhaps re-visiting the same foreign institution where they had stayed before.

## Tabla de contenidos

<i>Introducción</i> .....	9
La formación postdoctoral .....	9
Objetivos de este Informe .....	11
<i>Metodología</i> .....	12
Datos.....	12
Clasificación .....	12
Extracción de la afiliación .....	13
Comparación con ayudas de atracción del talento .....	14
Descriptivos .....	14
<i>Resultados</i> .....	15
Parte 1. Análisis de los datos de las Convocatorias .....	15
Parte 2. Análisis de la producción científica de los beneficiarios.....	22
<i>Discusión</i> .....	34
Validez de la muestra .....	34
Distribución de los Beneficiarios .....	34
Producción científica de los beneficiarios .....	37
Estimación de los destinos finales de beneficiarios (retornos vs permanencia).....	39
Influencia de la duración de la estancia (“largas” vs “cortas”).....	40
<i>Conclusiones</i> .....	42

## Tabla de figuras

Figura 1. Número de beneficiarios por año de resolución .....	13
Figura 2. Porcentaje de artículos de la WoS clasificados por año .....	13
<i>Figura 3. Duración media de las estancias postdoctorales por año de concesión (en meses) ...</i>	15
Figura 4. Género de los beneficiarios por año de concesión.....	16
Figura 5.Distribución por países de destino los beneficiarios, por año de concesión de la ayuda (10 países con mayor número de destinos).....	17
Figura 6. Evolución temporal del porcentaje de beneficiarios por país de estancia (casos seleccionados) .....	18
Figura 7. Distribución de las estancias concedidas por comunidad autónoma de la organización de adscripción española (% total, convocatorias del periodo 2012-2019, excluyendo 2013) .....	19
Figura 8. Distribución de los beneficiarios del periodo 2011-2019 por organizaciones de adscripción española (15 organizaciones con mayor número de sujetos) y porcentaje medio (2009-2018) de producción científica respecto al total del Sistema Universitario Español. ....	20
Figura 9. Distribución por instituciones españolas de afiliación de los beneficiarios, por año de concesión .....	21
<i>Figura 10. Distribución por áreas temáticas de los artículos publicados por los beneficiarios (todos los años de concesión) .....</i>	22
Figura 11. Media anual de artículos por beneficiario, en los tres años posteriores al año de concesión (por año de concesión).....	25
Figura 12. Porcentaje de beneficiarios de las convocatorias 2009 y 2010 que no han publicado en cada año (a partir del año siguiente al de la concesión de la ayuda).....	26
Figura 13. Porcentaje de artículos firmados en colaboración con instituciones del país de destino, por año de concesión de la ayuda (contados a partir del año siguiente a la concesión de la ayuda, para el periodo que abarca desde el año posterior a la concesión).....	27
Figura 14. Promedio de citas por artículo publicado en colaboración y sin colaboración con instituciones de los países donde los beneficiarios han realizado las estancias, por año de concesión, desde el año siguiente al de concesión hasta 2020. ....	28
Figura 15: Porcentaje de beneficiarios con afiliación a instituciones españolas, por año, tras el año de concesión de la ayuda .....	30
Figura 16: Porcentaje de beneficiarios que han recibido una ayuda postdoctoral de atracción del talento .....	31
Figura 17: Distribución de los beneficiarios de becas postdoctorales de convocatorias de larga duración (2009-2010) o decorta duración (>2011) que han sido contratados en el programa Ramón y Cajal, por año de concesión de la ayuda postdoctoral. ....	32
Figura 18: Distribución por años de concesión de la ayuda postdoctoral de las ayudas del programa Ramón y Cajal (cada punto representa al menos un caso).....	32

Figura 19: Tiempo medio (en años) desde la concesión de la ayuda José Castillejo hasta el contrato Ramón y Cajal .....33

Figura 20: *Comportamiento cualitativo esperado del porcentaje de publicaciones con afiliación de origen (línea azul) o afiliación de acogida (línea roja) en función del tiempo transcurrido desde el inicio de la beca. Curvas para un beneficiario que “VUELVE” a España al término de su beca o que “NO VUELVE” y permanece en su institución de acogida.* .....39

## **Tabla de tablas**

Tabla 1: Distribución por áreas temáticas IN-CITES de la producción científica por país de estancia .....	23
Tabla 2: Porcentaje, para cada disciplina, que las contribuciones en cada país de estancia representan.....	24
Tabla 3: Número de beneficiarios que en sus publicaciones solamente muestran afiliación a la institución de acogida a lo largo de todo el periodo hasta 2019 .....	26

## Introducción

El presente informe analiza la problemática de la formación postdoctoral en España y, más precisamente, las características y los resultados obtenidos en los programas específicos encaminados a dicha formación en el extranjero. El estudio está centrado en los dos programas gestionados por el Ministerio responsable de la Ciencia<sup>1</sup> a lo largo del periodo 2009-2020; el Programa de Movilidad Postdoctoral en Centros Extranjeros, en lo que sigue “Programa MPCE”, convocado en los años 2009 y 2010, y el programa de “Estancias de movilidad en el extranjero José Castillejo para jóvenes doctores”, en lo que sigue “Programa Castillejo”, convocado entre 2011 y 2019, con la excepción del año 2013. Aunque en esos años ha habido un cierto número de instituciones, públicas y privadas, que han financiado programas de estas características (algunas Comunidades Autónomas, fundaciones como La Caixa, Areces etc.), hemos decidido concentrarnos en los dos programas del Ministerio antes especificados, porque el número de sus beneficiarios es un orden de magnitud superior al de las otras instituciones y porque tratándose de una muestra más homogénea, las conclusiones pueden ser más robustas.

## La formación postdoctoral

Aunque el reconocimiento del título de Doctor en nuestro país ha aumentado en tiempos recientes, para muchas personas dicho título solamente se interpreta como un requisito ineludible para la consecución de posiciones permanentes en el sistema de investigación público (universidades, CSIC u otros Organismos Públicos de Investigación). En los países de nuestro entorno, por el contrario, ese título constituye un marchamo de que la persona que lo posee es capaz de encarar problemas de distinto tipo importantes para la sociedad, porque en su formación doctoral ha aprendido a enfrentarse a ellos con una metodología basada en el método científico.

Más reciente es aún entre nosotros la concienciación de la necesidad de formación postdoctoral. En el periodo postdoctoral el joven investigador se plantea problemas distintos de los de su tesis doctoral en entornos nuevos y debe enfrentarse a ellos con las herramientas que ha aprendido durante su formación previa. Está unánimemente aceptado que la formación postdoctoral debe desarrollarse en un centro de investigación distinto de aquel en el que el investigador desarrolló su tesis doctoral. Además, en un país como el nuestro, que no ha tenido históricamente un desarrollo científico comparable a los muchos de nuestro entorno, la formación postdoctoral en el extranjero es un claro valor añadido.

La formación en el extranjero en jóvenes científicos muy prometedores ha dado lugar a una problemática añadida: la posibilidad de que estas personas valiosas, al término de la beca, no

---

<sup>1</sup> En el periodo considerado los ministerios con atribuciones directas en Ciencia tuvieron diversos nombres: Ministerio de Ciencia e Innovación (2008-2011), Ministerio de Economía y Competitividad (2011-2018), Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (2018-2020)

regresen a España y permanezcan en el extranjero quasi permanentemente. Veremos que el presente estudio, aunque voluntariamente circunscrito a programas de formación postdoctoral, también arroja luz indirectamente sobre el alcance de este problema.

Las motivaciones declaradas por los estudiantes postdoctorales para enrolarse en estos programas presentan una diversidad limitada: una mayoría de ellos tienen como objetivo la incorporación a la Academia de una u otra forma (National Academies, 2014<sup>2</sup>), aunque el número de plazas disminuye a la par que aumenta el número de investigadores postdoctorales (Stephan, 2013<sup>3</sup>). El porcentaje de estudiantes que tiene este objetivo al iniciar su contratación postdoctoral está en torno al 79% en ciencias de la vida y biología, y al 53% en el caso de otros campos en el caso de Estados Unidos (Sauermann y Roach, 2016<sup>4</sup>), tal y como se muestra en este mismo estudio (basado en una encuesta a más de 5900 estudiantes de 39 instituciones de educación superior en EE.UU.). Sin embargo, al ser preguntados por su interés en carreras académicas y no académicas, más de un tercio de los encuestados señala las últimas como particularmente interesantes.

De acuerdo con un editorial de Nature (Nature, 2014<sup>5</sup>), en el Reino Unido, de cada 100 estudiantes de doctorado, 30 llevan a cabo investigación postdoctoral y cuatro alcanzarán una posición permanente en la academia. Por otra parte, en Estados Unidos, la situación es algo diferente: un 65% de los doctores llevan a cabo formación postdoctoral (80% en el caso de las disciplinas biomédicas), pero solo entre un 8 y un 20% consiguen una posición permanente en la academia (Grinstein y Treister, 2017<sup>6</sup>). En un estudio más reciente, el porcentaje de quienes llevan a cabo investigación postdoctoral y finalmente adquieren una posición permanente en la academia es del 17% (Andalib y Ghafarzadegan, 2018<sup>7</sup>). Si bien, como se ha expuesto en líneas anteriores, aunque existe literatura que permite trazar las carreras de los investigadores postdoctorales cuando éstas terminan en la academia, no se han encontrado referencias que permitan conocer las trayectorias de grandes conjuntos de investigadores postdoctorales, aunque sí se identifican algunos estudios de caso.

Las consecuencias económicas de las elecciones de carrera profesional han sido estudiadas por Kahn y Ginther (2017<sup>8</sup>), quienes exponen que la diferencia de ingresos, en un periodo de 15 años entre quienes cursan investigación postdoctoral y quienes acceden al mercado laboral directamente después de su doctorado (en biomedicina) es, en promedio, de 240.000 dólares a favor de los segundos, acumulado en los 15 años.

---

<sup>2</sup> National Academies, *The Postdoctoral Experience Revisited* (National Academy Press, Washington, DC, 2014)

<sup>3</sup> Stephan, P. (2013). How to exploit postdocs. *BioScience*, 63(4), 245-246.

<sup>4</sup> Sauermann, H., & Roach, M. (2016). Why pursue the postdoc path?. *Science*, 352(6286), 663-664.

<sup>5</sup> Editorial: Harsh reality. *Nature*. 2014;516(7529):7–8. 10.1038/516007b

<sup>6</sup> Grinstein, A., & Treister, R. (2017). The unhappy postdoc: a survey based study. *F1000Research*, 6.

<sup>7</sup> Andalib, M. A., Ghaffarzadegan, N., & Larson, R. C. (2018). The postdoc queue: A labour force in waiting. *Systems Research and Behavioral Science*, 35(6), 675-686.

<sup>8</sup> Kahn, S., & Ginther, D. K. (2017). The impact of postdoctoral training on early careers in biomedicine. *Nature biotechnology*, 35(1), 90-94.

La necesidad de información, asesoramiento y planificación detallada para los estudiantes de doctorado ante las perspectivas de obtener una posición en la academia resulta fundamental, teniendo en cuenta la divergencia entre los objetivos profesionales de más de la mitad de quienes inician esta etapa de su carrera investigadora y el porcentaje de los que ocupan posiciones en la academia (10,6% de los postdoctorados en biología o ciencias de la vida, 5 años después de la lectura de la tesis, según la National Science Foundation, Estados Unidos, 2016; National Science Foundation, 2016<sup>9</sup>).

La escasez de información empírica sobre las trayectorias profesionales de los investigadores postdoctorales, más allá de los porcentajes de quienes desarrollan su actividad en la academia, supone una importante falta de información sobre los investigadores postdoctorales. A lo anterior, se suma su creciente número, así como la frecuente adopción de vías profesionales diferentes de las académicas y las escasas inversiones en programas públicos y privados de formación del talento. Es por todo ello, que un mejor conocimiento de las trayectorias científicas de estos investigadores altamente cualificados es central para comprender los impactos, beneficios y potenciales desajustes entre objetivos y resultados de los programas que proporcionan formación postdoctoral estructurada.

## Objetivos de este Informe

- Analizar las principales variables que caracterizan a los programas de ayudas a la realización de estancias postdoctorales: el Programa MPCE los años 2009 y 2010, y su continuación en el programa de estancias de movilidad José Castillejo, así como su evolución, en términos de duración de las estancias, porcentajes de género, distribución por instituciones españolas de origen e instituciones y países de estancia, e interacción con otros programas, como por ejemplo el Ramón y Cajal.
- Obtener información, a partir de la producción científica de los beneficiarios, acerca del grado de colaboración científica establecido con organizaciones de los países donde los beneficiarios han llevado a cabo sus estancias, así como conocer el impacto científico de las publicaciones firmadas en colaboración y sin colaboración con dichas organizaciones, y las instituciones de afiliación (españolas y extranjeras) de los beneficiarios en los años posteriores a la realización de sus estancias postdoctorales.
- Obtener información suplementaria: aunque este Informe se refiere concretamente a los programas de formación postdoctoral en el extranjero antes aludidos, algunos de sus resultados pueden extenderse a una problemática más general referida a la movilidad de nuestros investigadores a instituciones científicas fuera de nuestras fronteras, y a las pautas de permanencia en dichas instituciones o retorno a nuestro país al término de sus períodos de formación.

---

9 National Science Board, Science and Engineering Indicators 2016 (National Science Foundation, Arlington, VA, 2016).

## Metodología

### Datos

Los datos utilizados en este análisis se han obtenido de dos fuentes: por un lado, los listados de beneficiarios de las ayudas para estancias postdoctorales (con la información de las resoluciones) que fueron remitidas por personal del Ministerio de Universidades y de la Agencia Estatal de Investigación, y por otro, los datos correspondientes a la producción científica de los beneficiarios en la base de datos Web of Science, de Clarivate Analytics, una de las principales fuentes de información bibliométrica a nivel internacional. En concreto, los datos corresponden a los beneficiarios de los dos programas de movilidad consecutivos: el programa de MPCE, que abarca el periodo 2009-2010; y las ayudas José Castillejo, que cubren el periodo 2011-2019 -excepto el año 2013, año en el que las ayudas fueron canceladas-. En total, se concedieron becas a 1763 beneficiarios en el periodo 2009-2019. La distribución de beneficiarios por año de concesión está representada en la Figura 1.

Se recabó el ORCID de cada beneficiario mediante un procedimiento semiautomático. Los ORCID se introdujeron en la Web of Science (WoS) y se extrajeron los artículos disponibles en las sub-bases de datos Social Sciences Citation Index (SSCI), Science Citation Index (SCI) y Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) de la WoS. Los metadatos de los resultados sobre el identificador único de WoS del artículo, la afiliación, la fecha y el año de publicación se descargaron para un total de 19060 artículos mediante este procedimiento. Posteriormente, se realizó una búsqueda manual de los beneficiarios, para los cuáles no se encontró ningún artículo utilizando la metodología de clasificación que se expone en el epígrafe siguiente. Mediante la búsqueda manual se añadieron 282 beneficiarios con producción en WoS que no tenían asociado su ORCID a la base de datos de la Web of Science. La búsqueda manual obtuvo 2241 artículos, haciendo un total de 21361 artículos seleccionados para su análisis.

### Clasificación

Los beneficiarios autores de cada artículo se identificaron a partir del valor de afiliación de los metadatos descargados de la WoS. Para ello, los nombres de los autores de cada artículo se extrajeron de las cadenas de afiliación, utilizando expresiones regulares creadas a partir de siete variantes de nombre por cada beneficiario.

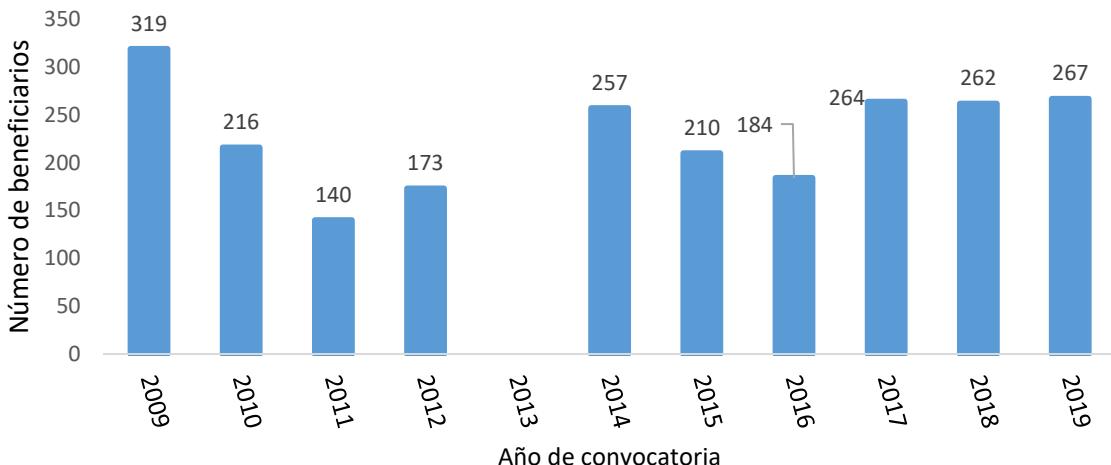


Figura 1. Número de beneficiarios por año de resolución

Las expresiones regulares se aplicaron a los campos de afiliación de los metadatos de los artículos descargados de WoS. La figura 2 muestra el porcentaje de artículos que se clasificaron con este proceso por año de publicación. En general, se estimó que los códigos ORCID coincidían con los sujetos en el 92% de los casos (utilizando una muestra representativa con un nivel de confianza del 95% y un margen de error intervalo de confianza de 10%). Con el método expuesto, estimamos una tasa de precisión del 91,58% en la clasificación con los mismos parámetros utilizados para la estimación del procedimiento de búsqueda ORCID.

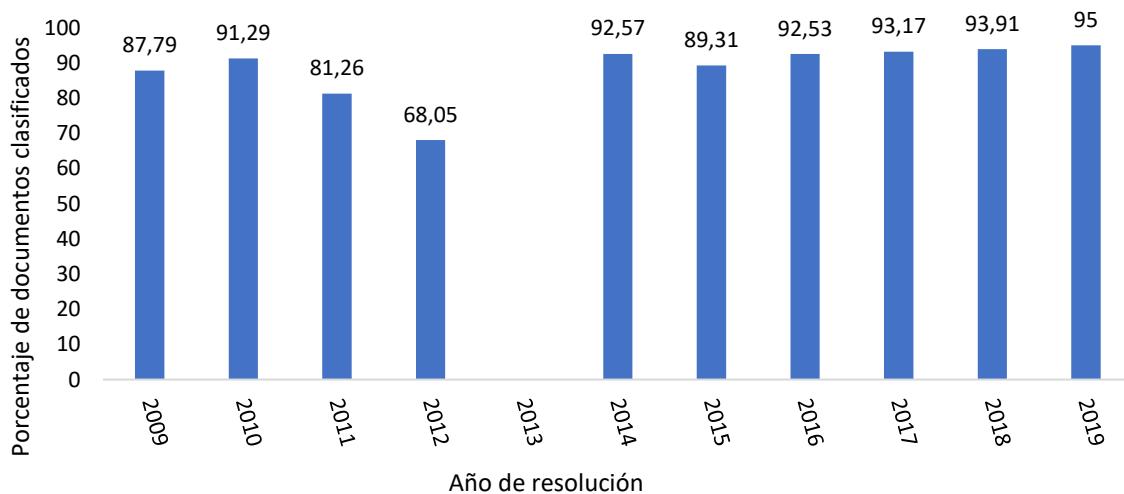


Figura 2. Porcentaje de artículos de la WoS clasificados por año

### Extracción de la afiliación

Tras el proceso anterior, los artículos descargados manualmente fueron incorporados a la tabla de artículos clasificados y se extrajeron las afiliaciones de los beneficiarios de las ayudas postdoctorales. Para ello, se utilizaron herramientas de análisis de texto cuantitativo. Para cada artículo se extrajeron dos nuevos campos: la institución de afiliación del beneficiario y el país

de afiliación de todos los autores. El país de afiliación de los autores del artículo se utilizaría posteriormente para evaluar el número de beneficiarios que cuentan con artículos científicos publicados en colaboración con el país de destino. Los resultados pueden verse en los gráficos 9 y siguientes de la sección de resultados.

### Comparación con ayudas de atracción del talento

Posteriormente, se analizó la coincidencia de los beneficiarios de las ayudas postdoctorales de movilidad y José Castillejo con los adjudicatarios de las ayudas de los programas Juan de la Cierva, Torres Quevedo y Ramón y Cajal. Los datos de los beneficiarios de estos programas fueron descargados de la web del Ministerio de Universidades. Para ello, se convirtieron todos los nombres a ascii, se eliminó cualquier elemento de tabulación, y se pusieron los nombres y apellidos en minúsculas. Se realizó una comparación de la lista de beneficiarios de las ayudas postdoctorales y José Castillejo con cada una de las listas de las ayudas de atracción del talento.

### Descriptivos

Para los análisis descriptivos se procedió a desagregar por género y áreas temáticas (utilizando la clasificación In-Cites, asociada a la Web of Science, que cuenta con 22 categorías) los artículos clasificados. Para la clasificación por género se utilizó el paquete de R *genderize*, que se alimenta de redes sociales y asocia una probabilidad a cada nombre de corresponder a una mujer o a un hombre (según se han autoclasificado la mayoría de los usuarios de las redes sociales consultadas por el paquete). El género con mayor probabilidad fue tomado como el género de cada beneficiario. Para esta clasificación se ha entendido el género como un constructo binario (hombre-mujer) vinculado al nombre del sujeto. No se tienen en cuenta, por tanto, categorías alternativas o identidades que no se corresponden con el nombre registral a fecha de la concesión de la ayuda, que necesitarían un análisis individualizado de cada sujeto, del todo imposible dentro de los límites de este proyecto.

Para comparar el reparto de ayudas por género con el número real de doctorandos en España se han utilizado datos del Sistema Integrado de Información Universitaria, relativos al número de tesis doctorales aprobadas por año y desagregadas por el género del candidato.

## Resultados

### Parte 1. Análisis de los datos de las Convocatorias

En esta sección se efectúa un análisis de la información disponible en las resoluciones de los programas MPCE (2009 y 2011) y José Castillejo (2011-2019, exceptuando 2013 por falta de resolución correspondiente a este año).

La Figura 1 refleja el número de beneficiarios por año de resolución entre 2009 y 2019. Es relevante señalar aquí que los años 2009 y 2010 se corresponden al Programa MPCE. También es importante señalar que en el año 2013 no hubo resolución del programa José Castillejo, por lo que esta serie se refleja sin valores en el gráfico.

El número total de estancias concedidas en todo el período analizado es de 2292, el promedio de la serie 229, la mediana 236 y la desviación típica 54, lo que apunta hacia una cierta estabilidad en el volumen de ayudas concedidas. Cuando se analiza la distribución anual destaca el año 2009, por ser en el que se concedieron un mayor número de ayudas (319), y el 2011 por haberse concedido tan solo 140.

La figura 3 muestra la duración media de las estancias de investigación en los programas analizados. Como puede verse, las ayudas MPCE (previas a 2011) son marcadamente superiores, ya que la convocatoria permitía una duración máxima de 24 meses, mientras que en el caso de las convocatorias de 2011 y posteriores, la duración máxima es de 6 meses. Como veremos más adelante, esta diferencia es crucial para analizar la consecución de objetivos de los programas.

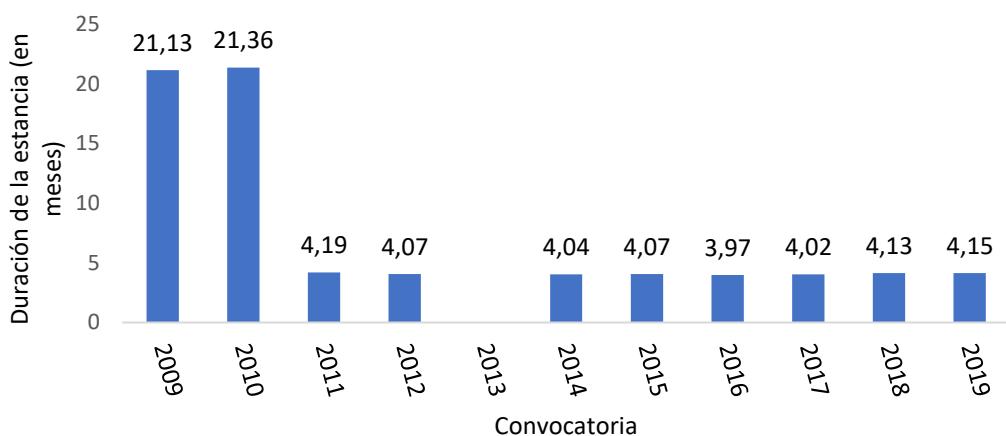


Figura 3. Duración media de las estancias postdoctorales por año de concesión (en meses)

En la figura 4 se reflejan los porcentajes de beneficiarios por género (asignado automáticamente utilizando como información de entrada el nombre de los beneficiarios, tal y como se ha descrito en la sección de metodología). Si bien el porcentaje de mujeres es superior al de hombres en dos convocatorias (2010 y 2015), para el resto de los años esta proporción se invierte y el porcentaje de hombres es superior al de mujeres. En total, el porcentaje de hombres es del 54,1% y el de mujeres del 45,9%.

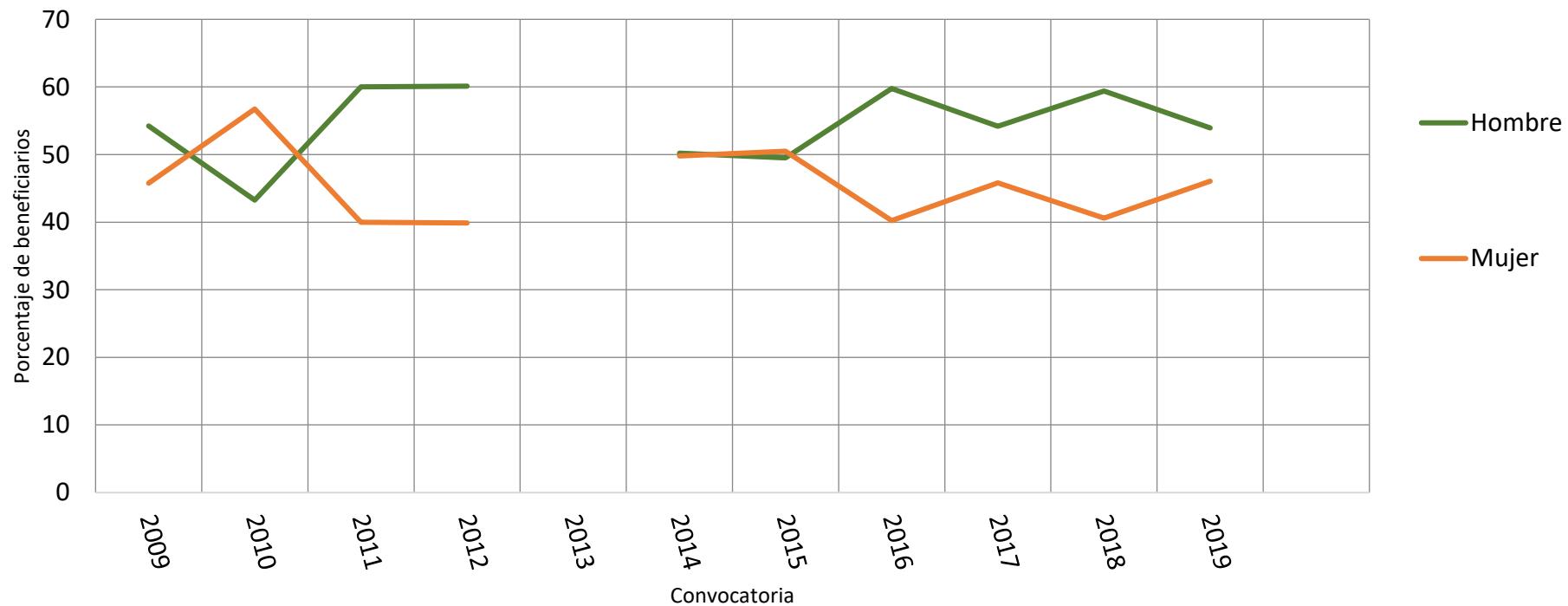


Figura 4. Género de los beneficiarios por año de concesión

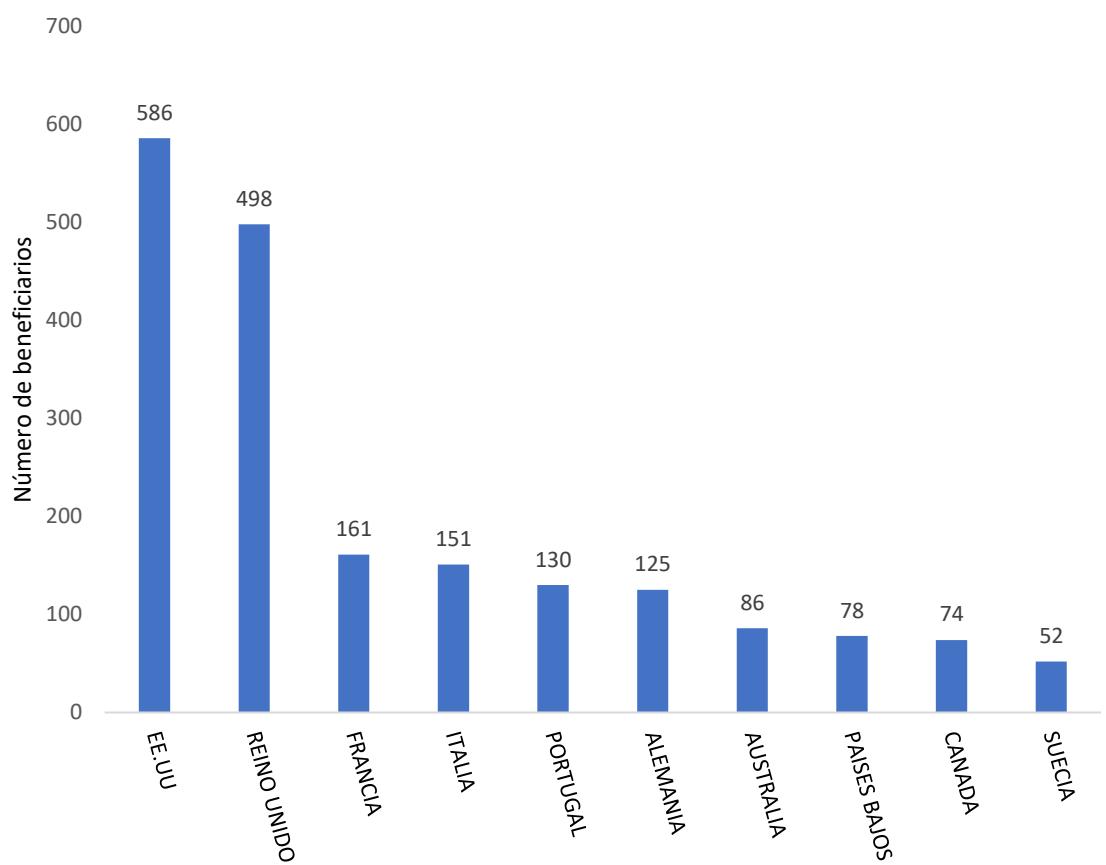


Figura 5. Distribución por países de destino los beneficiarios, por año de concesión de la ayuda (10 países con mayor número de destinos)

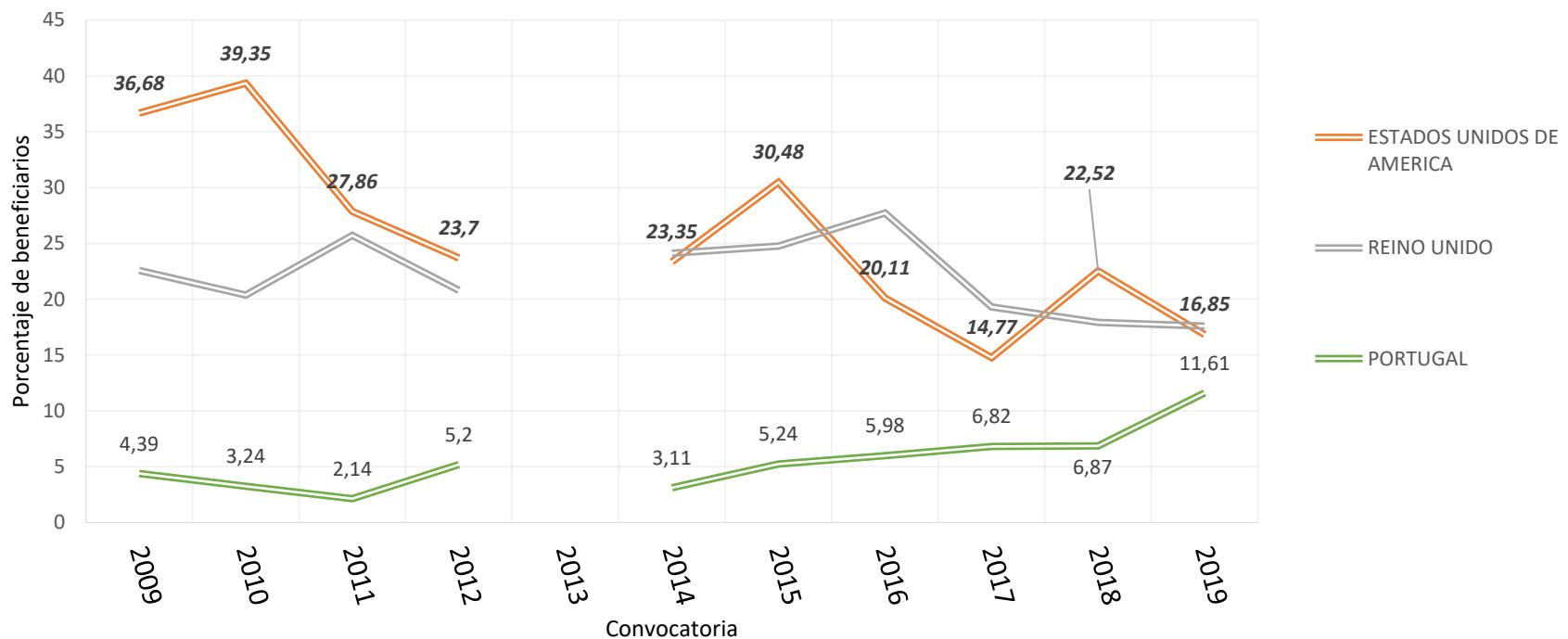


Figura 6. Evolución temporal del porcentaje de beneficiarios por país de estancia (países seleccionados)

La Figura 5 muestra que los Estados Unidos y el Reino Unido son los países en los que se han realizado un número mayor de estancias, representando el 47,3% del total. No obstante, la evolución temporal del número de solicitantes que eligen estos dos países, como lugar de ejecución de su ayuda, varía sensiblemente a lo largo del tiempo. En la figura 6 se presentan los porcentajes de solicitantes que han elegido como destino tres de los países con un número mayor de solicitudes (Estados Unidos, Reino Unido y Portugal), tomando como valor 100 el número de solicitantes a los que se ha concedido la ayuda en cada convocatoria (nótese que, aunque no se refleja en el eje de abscisas, no hay datos para el punto correspondiente al año 2013 por las razones mencionadas). Estos tres casos se han seleccionado para su representación en este gráfico porque muestran una tendencia reconocible a lo largo de las diferentes convocatorias. En el caso de Estados Unidos, el porcentaje de sujetos que realizan su estancia en este país ha ido descendiendo paulatinamente (con algún cambio puntual de tendencia) desde 2009 hasta 2019, (con un máximo de 39,35% de los destinos en 2010).

Respecto a la distribución de estancias concedidas por comunidades autónomas, en la Figura 7 se muestran los valores porcentuales. Hay que tener en cuenta que el periodo analizado excluye en la práctica los valores de 2009, 2010 y 2011, ya que en las resoluciones de estos años se encuentra un porcentaje anormalmente elevado de casos adscritos a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT). Como puede observarse en el gráfico, los mayores porcentajes de ayudas se conceden a beneficiarios cuyas organizaciones de adscripción se encuentran en Madrid y Andalucía, con el 23,25% y el 20,78% del total, seguidas de Cataluña y Comunidad Valenciana, con 14,04 y 9,03% de los beneficiarios respectivamente. Estos dos últimos valores llaman poderosamente la atención por ser relativamente bajos respecto a la fuerte presencia de universidades y centros de investigación radicados en estas dos comunidades autónomas, fundamentalmente en Cataluña.

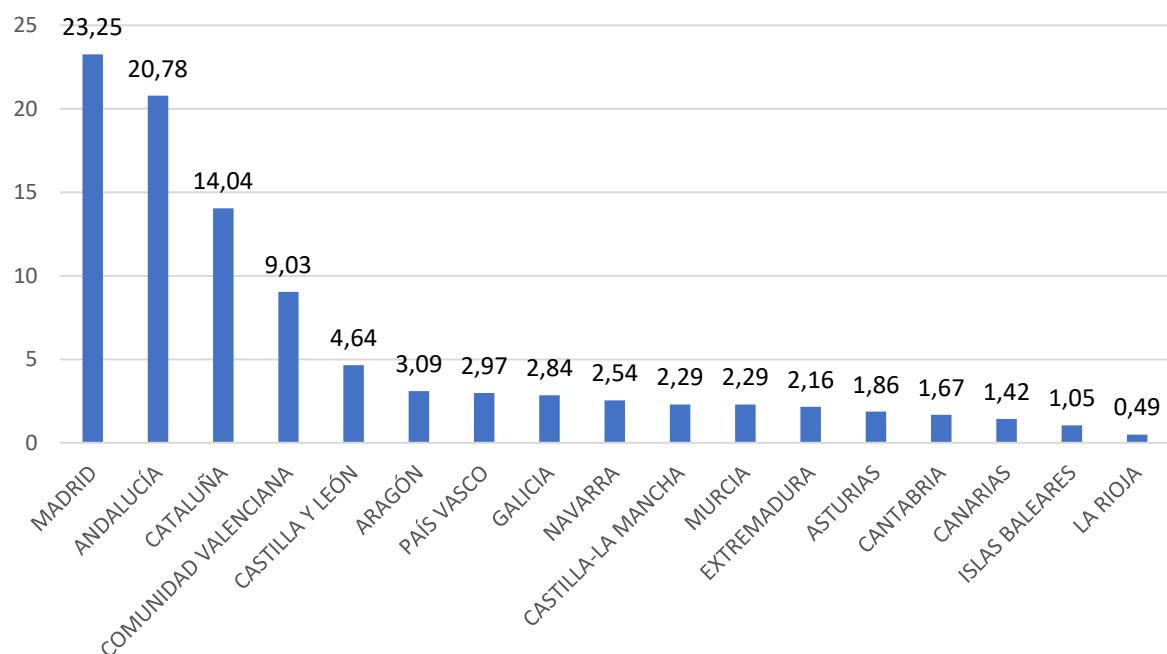


Figura 7. Distribución de las estancias concedidas por comunidad autónoma de la organización de adscripción española (porcentaje total, convocatorias del periodo 2012-2019, excluyendo 2013)

Como puede verse en la Figura 8, la Universidad de Granada y la Universidad Autónoma de Madrid son las dos instituciones de adscripción española con mayor porcentaje de beneficiarios en el periodo 2011-2019, seguidas de la Universidad de Sevilla y de la Universidad Politécnica de Madrid. Para facilitar la interpretación se muestran en la misma gráfica los porcentajes medios de publicación científica de cada institución.

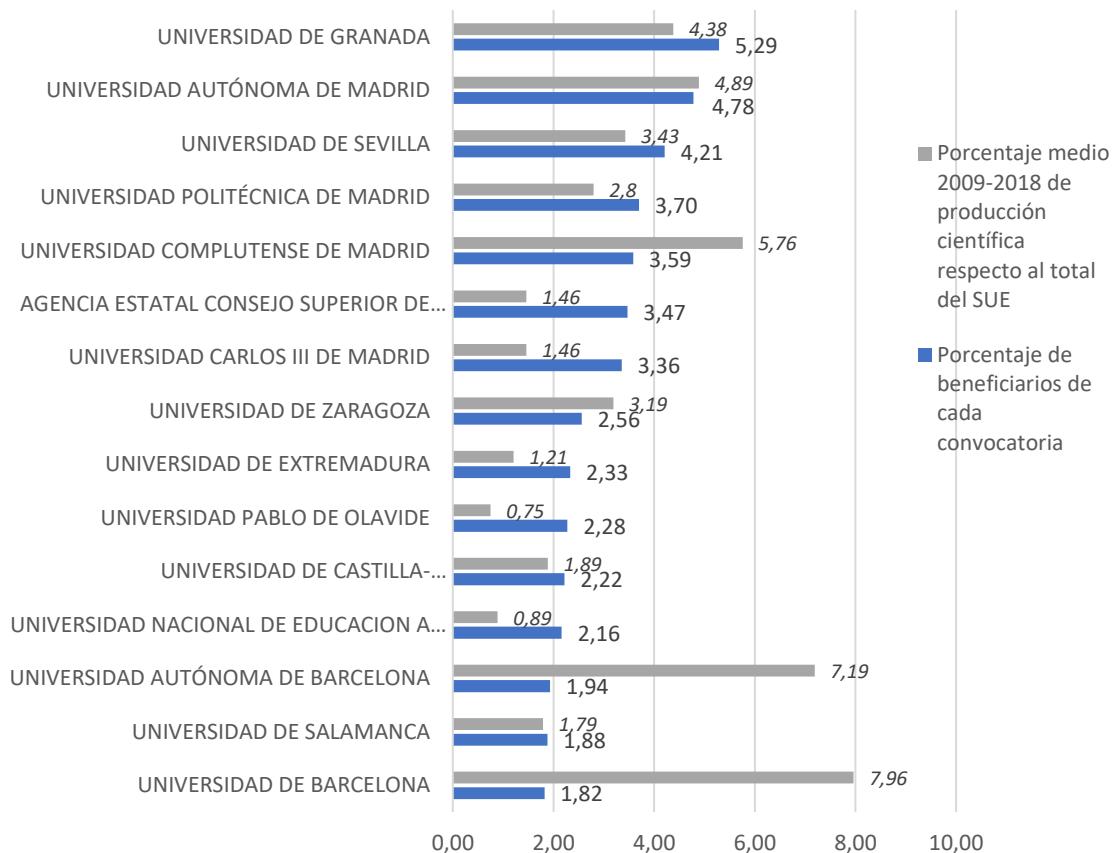


Figura 8. Distribución de los beneficiarios del periodo 2011-2019 por organizaciones de adscripción española (15 organizaciones con mayor número de beneficiarios) y porcentaje medio (2009-2018) de producción científica respecto al total del Sistema Universitario Español<sup>10</sup>.

La evolución de las instituciones mayoritarias de afiliación de los beneficiarios presenta una considerable variabilidad (Figura 9). En caso de los beneficiarios de los años 2009 y 2010, destacan claramente aquellos que firman su afiliación con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, mientras que los porcentajes de sujetos que firman afiliados a esta organización en posteriores convocatorias son mucho menores. La universidad de Granada y la de Sevilla suponen porcentajes considerables de afiliación de los beneficiarios en prácticamente todas las convocatorias, especialmente en 2017 en el caso de la Universidad de Granada, donde presenta un valor que es superado solo por el CSIC en 2009.

<sup>10</sup> Datos obtenidos del Observatorio IUNE, disponible en <http://www.iune.es/>

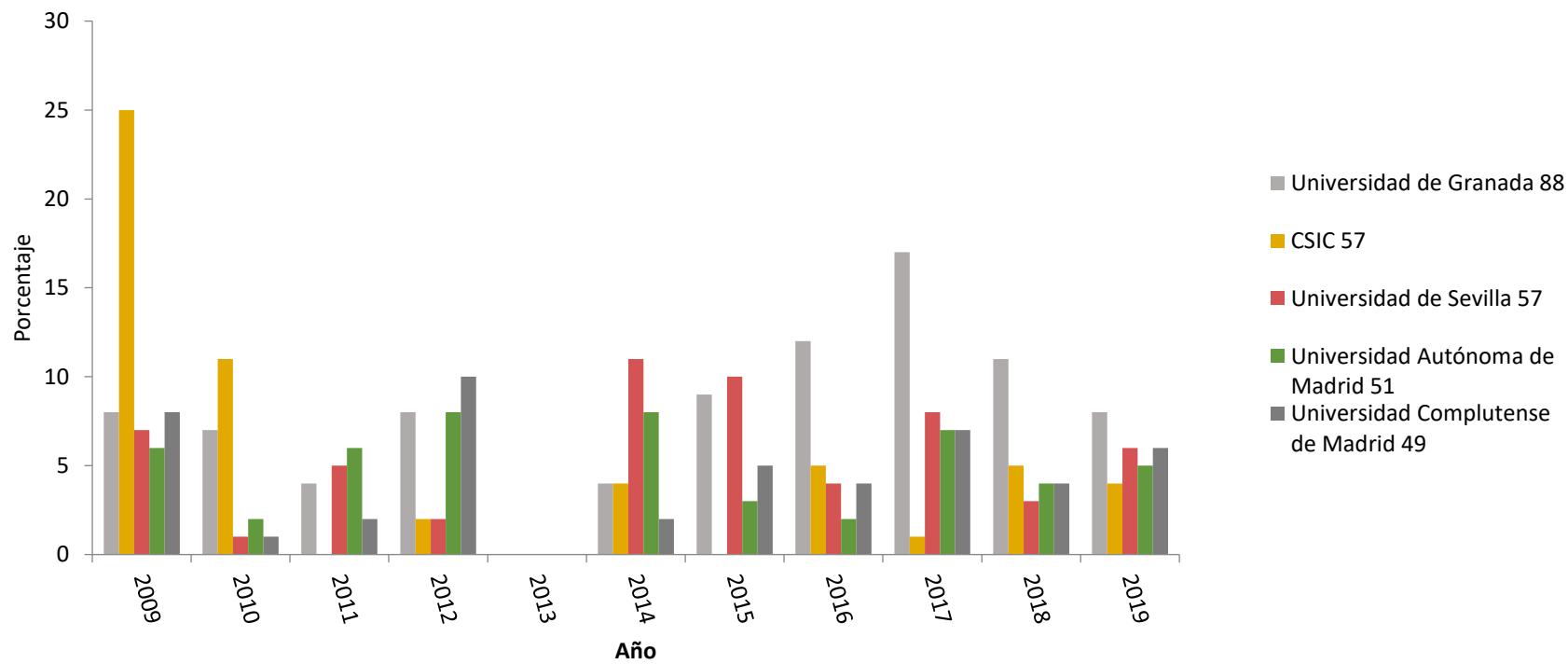


Figura 9. Distribución por instituciones españolas de afiliación de los beneficiarios, por año de concesión

## Parte 2. Análisis de la producción científica de los beneficiarios

En esta sección, se presentan los resultados correspondientes al análisis de la producción científica de los beneficiarios recogida en las bases de datos Web of Science. Conviene señalar en este punto que los datos reflejados a continuación no son aplicables a todos los beneficiarios, existiendo una cierta proporción de los mismos a los que no se ha podido identificar su producción científica en la base de datos de referencia.

La distribución de la producción científica de los beneficiarios por áreas temáticas, es otro de los aspectos importantes de la actividad científica de los beneficiarios. En la figura 10 se muestra esta distribución en todo el período estudiado, a partir de la clasificación temática utilizada por el sistema ‘InCites’ de Clarivate Analytics, que clasifica las diferentes revistas en 22 áreas temáticas. Los porcentajes observados apuntan a una clara predominancia de la química, las ingenierías, y la ecología y el medio ambiente, como áreas con mayor proporción de artículos publicados por los beneficiarios.

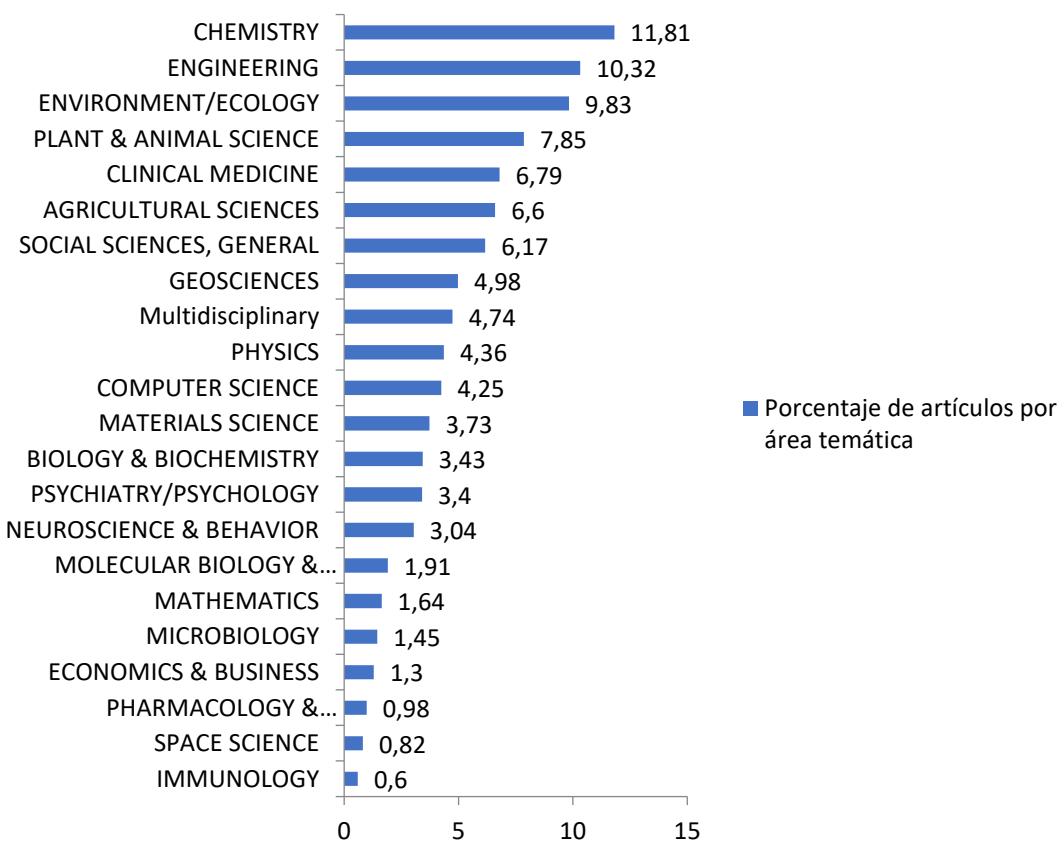


Figura 10. Distribución por áreas temáticas de los artículos publicados por los beneficiarios (todos los años de concesión)

La distribución por área temática y país puede verse en la Tabla 1 para los cincuenta países con mayor volumen de estancias (más Australia por su singularidad). Si bien la Química supone la mayor parte de la producción científica de los beneficiarios en Estados Unidos, Francia e Italia,

en otros países las áreas prioritarias son diferentes; como son los casos de Reino Unido con Ciencias de las Plantas y de los Animales, Portugal con Ingeniería, o Australia con Física.

*Tabla 1: Distribución por áreas temáticas InCites de la producción científica por país de estancia.*

	<i>USA</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>Francia</i>	<i>Italia</i>	<i>Portugal</i>	<i>Australia</i>
<b>AGRICULTURAL SCIENCES</b>	4,18	3,77	7,72	12,27	5,17	5,01
<b>BIOLOGY &amp;</b>	3,85	3,22	1,85	1,47	1,85	2,07
<b>BIOCHEMISTRY</b>						
<b>CHEMISTRY</b>	10,01	8,68	17,09	26,37	9,32	2,29
<b>CLINICAL MEDICINE</b>	8,15	6,34	5,26	2,66	5,44	11
<b>COMPUTER SCIENCE</b>	4,15	4,3	4,24	4,4	1,75	3,38
<b>ECONOMICS &amp; BUSINESS</b>	1,53	1,34	0,21	1,28	0,28	0,54
<b>ENGINEERING</b>	8,53	8,81	8,34	8,42	14,02	8,82
<b>ENVIRONMENT/ECOLOGY</b>	8,66	8,31	10,73	7,88	13,28	8,93
<b>GEOSCIENCES</b>	3,74	4,72	4,92	4,12	11,9	7,52
<b>IMMUNOLOGY</b>	0,52	1,07	0,27	0,27	0,28	0,33
<b>MATERIALS SCIENCE</b>	2,6	2,91	5,33	1,19	7,2	0,65
<b>MATHEMATICS</b>	1,62	0,31	2,05	0,37	1,2	0,33
<b>MICROBIOLOGY</b>	1,05	1,18	3,01	0,37	0,09	1,96
<b>MOLECULAR BIOLOGY &amp; GENETICS</b>	3,34	1,97	0,27	0,27	0,28	0,33
<b>MULTIDISCIPLINARY</b>	5,34	5,32	2,73	3,11	2,03	4,03
<b>NEUROSCIENCE &amp;</b>	3,69	3,67	0,96	3,75	0,55	1,63
<b>BEHAVIOR</b>						
<b>PHARMACOLOGY &amp;</b>	0,88	1,1	0,48	1,1	0,92	0,54
<b>TOXICOLOGY</b>						
<b>PHYSICS</b>	3,94	2,04	5,33	1,92	2,12	13,62
<b>PLANT &amp; ANIMAL SCIENCE</b>	8,22	9,23	3,96	2,56	5,81	4,79
<b>PSYCHIATRY/PSYCHOLOGY</b>	4,02	2,83	0,48	2,2	1,66	6,97
<b>SOCIAL SCIENCES, GENERAL</b>	4,28	7,71	4,51	2,2	5,9	7,52
<b>SPACE SCIENCE</b>	0,85	0,08	0	0,09	0,18	0,98
<b>Porcentaje de artículos clasificados temáticamente</b>	<b>93,15</b>	<b>88,91</b>	<b>89,74</b>	<b>88,27</b>	<b>91,23</b>	<b>93,24</b>

**Nota:** los porcentajes no suman 100 porque un número variable de revistas no ha sido identificado en el sistema de clasificación temática InCites.

Tabla 2: Porcentaje, para cada disciplina, que las contribuciones en cada país de estancia representan.

	<b>REINO UNIDO</b>	<b>FRANCIA</b>	<b>USA</b>	<b>ITALIA</b>	<b>PORTUGAL</b>	<b>AUSTRALIA</b>	<b>Porcentaje total por disciplina</b>
<b>ENVIRONMENT/ECOLOGY</b>	18,03	8,93	26,73	4,89	8,19	4,66	<b>71,43</b>
<b>BIOLOGY &amp; BIOCHEMISTRY</b>	20	4,39	33,98	2,6	3,25	3,09	<b>67,31</b>
<b>CLINICAL MEDICINE</b>	20	6,36	36,53	2,4	4,88	8,35	<b>78,52</b>
<b>MATHEMATICS</b>	4,07	10,17	29,83	1,36	4,41	1,02	<b>50,86</b>
<b>GEOSCIENCES</b>	20,16	8,06	22,73	5,04	14,45	7,73	<b>78,17</b>
<b>NEUROSCIENCE &amp; BEHAVIOR</b>	25,69	2,57	36,7	7,52	1,1	2,75	<b>76,33</b>
<b>PHYSICS</b>	9,97	9,97	27,37	2,69	2,94	15,98	<b>68,92</b>
<b>AGRICULTURAL SCIENCES</b>	12,19	9,57	19,22	11,35	4,74	3,9	<b>60,97</b>
<b>MOLECULAR BIOLOGY &amp; GENETICS</b>	21,87	1,17	52,77	0,87	0,87	0,87	<b>78,42</b>
<b>CHEMISTRY</b>	15,63	11,8	25,64	13,6	4,77	0,99	<b>72,43</b>
<b>MICROBIOLOGY</b>	17,31	16,92	21,92	1,54	0,38	6,92	<b>64,99</b>
<b>IMMUNOLOGY</b>	38,32	3,74	26,17	2,8	2,8	2,8	<b>76,63</b>
<b>PLANT &amp; ANIMAL SCIENCE</b>	25,04	4,13	31,72	1,99	4,48	3,13	<b>70,49</b>
<b>SOCIAL SCIENCES, GENERAL</b>	26,63	5,98	21,01	2,17	5,8	6,25	<b>67,84</b>
<b>ENGINEERING</b>	18,14	6,59	25	4,97	8,21	4,37	<b>67,28</b>
<b>SPACE SCIENCE</b>	2,04	0	31,29	0,68	1,36	6,12	<b>41,49</b>
<b>MULTIDISCIPLINARY</b>	23,85	4,7	34,08	4	2,59	4,35	<b>73,57</b>
<b>MATERIALS SCIENCE</b>	16,59	11,66	21,08	1,94	11,66	0,9	<b>63,83</b>
<b>PHARMACOLOGY &amp; TOXICOLOGY</b>	23,86	3,98	27,27	6,82	5,68	2,84	<b>70,45</b>
<b>ECONOMICS &amp; BUSINESS</b>	21,89	1,29	35,62	6,01	1,29	2,15	<b>68,25</b>
<b>COMPUTER SCIENCE</b>	21,52	8,14	29,53	6,3	2,49	4,07	<b>72,05</b>
<b>PSYCHIATRY/PSYCHOLOGY</b>	17,7	1,15	35,74	3,93	2,95	10,49	<b>71,96</b>

**Nota:** Los porcentajes de cada fila suman menos de 100 porque en la tabla solo se han representado los datos para seis países (no están, p.ej., Alemania u Holanda).

Ejemplo de interpretación: las publicaciones en la disciplina ‘Environment/Ecology’ de los beneficiarios que llevaron a cabo su estancia en Estados Unidos suponen el 18,03% de todas las publicaciones de los beneficiarios en esa disciplina. Los países reflejados en la tabla acumulan el 71,43% de todas las publicaciones de los beneficiarios en la disciplina ‘Environment/Ecology’.

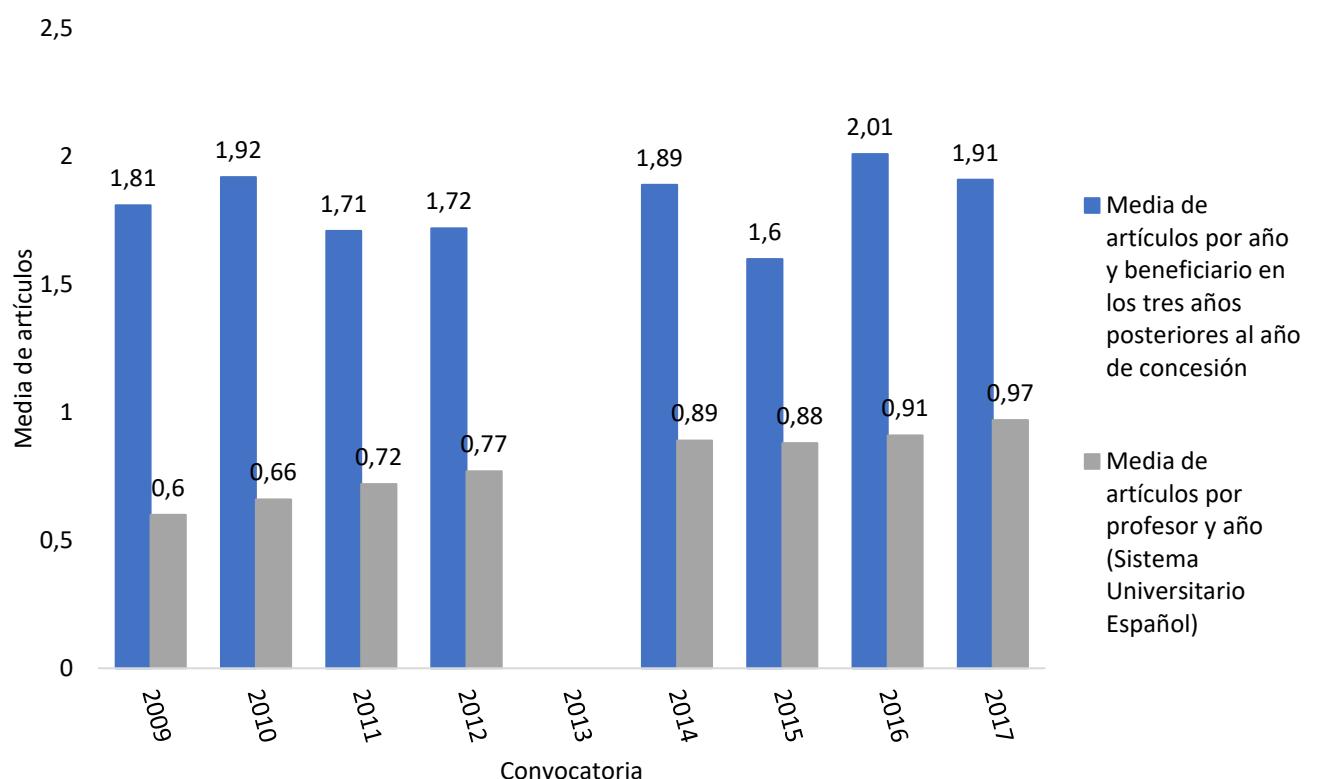
La Figura 11 muestra la productividad de los beneficiarios por año de concesión de la ayuda. Esta se mantiene dentro de márgenes relativamente estables, con un máximo para el año 2016 (2,01 artículos por año) y un mínimo de 1,6 en el 2015. Sin embargo, cuando se compara la productividad media anual de los beneficiarios respecto a la productividad del Sistema Universitario Español (SUE)<sup>11</sup>, se observa que la productividad de los beneficiarios de

<sup>11</sup> Datos obtenidos del Observatorio IUNE, disponible en <http://www.iune.es/>

programas postdoctorales duplica a la del SUE en la mayoría de los años analizados, y se triplica a la del SUE si consideramos las convocatorias “largas” del MPCE.

Por otra parte, la Figura 12 muestra el porcentaje de beneficiarios que no han publicado ningún artículo en cada uno de los años, cercano al 50% en los primeros 6 años tras la concesión de la beca, lo que significa que los valores de la Figura 11 para los beneficiarios “que publican” es bastante superior. Nótese también el ascenso del porcentaje de los que “no publican” a partir del sexto año, que debe ser motivo de reflexión.

Los datos de la Tabla 3 complementan los datos de la Figura 12. En dicha tabla se muestra para las dos convocatorias del Programa MPCE el porcentaje de beneficiarios que solamente publicaron con su institución de acogida a lo largo de todo el periodo (hasta 2019).



*Figura 11. Media anual de artículos por beneficiario, en los tres años posteriores al año de concesión (por año de concesión)*

Ejemplo de interpretación: los beneficiarios de la ayuda postdoctoral de la convocatoria de 2009 (para los que se ha identificado su producción en WoS), publicaron, en promedio, 1,81 artículos por autor y año, en 2010, 2011 y 2012)

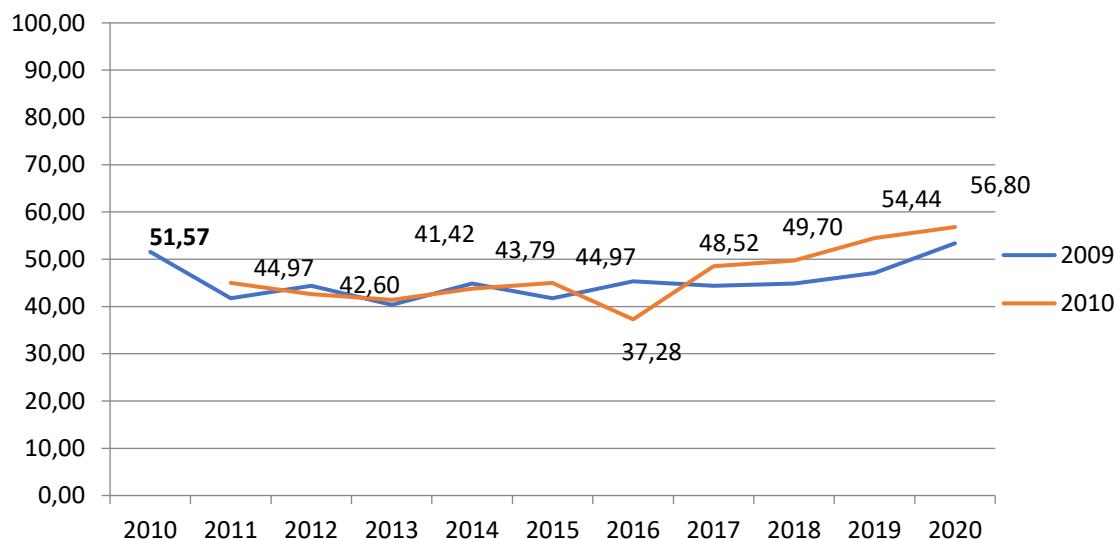


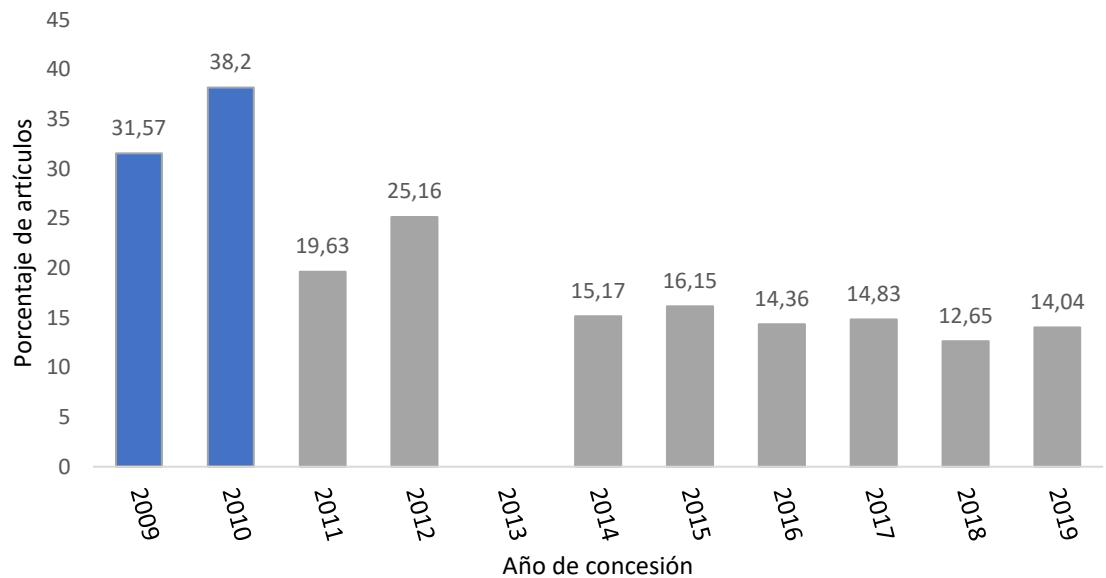
Figura 12. Porcentaje de beneficiarios de las convocatorias 2009 y 2010 que no han publicado en cada año (a partir del año siguiente al de la concesión de la ayuda).

Ejemplo de interpretación: el 51,57% de los beneficiarios de 2009 no han publicado un artículo (en Web of Science) en 2010.

Tabla 3: Número de beneficiarios que en sus publicaciones solamente muestran afiliación a la institución de acogida a lo largo de todo el periodo hasta 2019

Número de beneficiarios que solo firman con instituciones del país de estancia	Convocatoria	Número de beneficiarios en la convocatoria	Porcentaje respecto al total de beneficiarios en la convocatoria
9	2009	319	2,82
14	2010	216	6,48

La Figura 13 muestra importantes diferencias en el grado de colaboración con instituciones del país donde los beneficiarios han realizado la estancia de investigación entre los programas de 2009 y 2010, y los posteriores a 2010. En este sentido, cuando la duración de la estancia es notablemente mayor (media 21 meses), cosa que ocurre en las convocatorias de los años 2009 y 2010, los porcentajes de colaboración son muy superiores a los observados en las estancias de más corta duración (media 4 meses), que fueron las que se disfrutaron desde 2011. Por tanto, se puede llegar a establecer una relación causal entre estas dos variables, de tal manera que la duración de las estancias podría ser un factor que contribuya a explicar estas acusadas diferencias en el grado de colaboración de los beneficiarios de las diferentes convocatorias. Esta hipotética relación entre la duración de la estancia y el grado de colaboración con instituciones del país de destino sería congruente con la identificada en la literatura sobre movilidad internacional en investigadores.

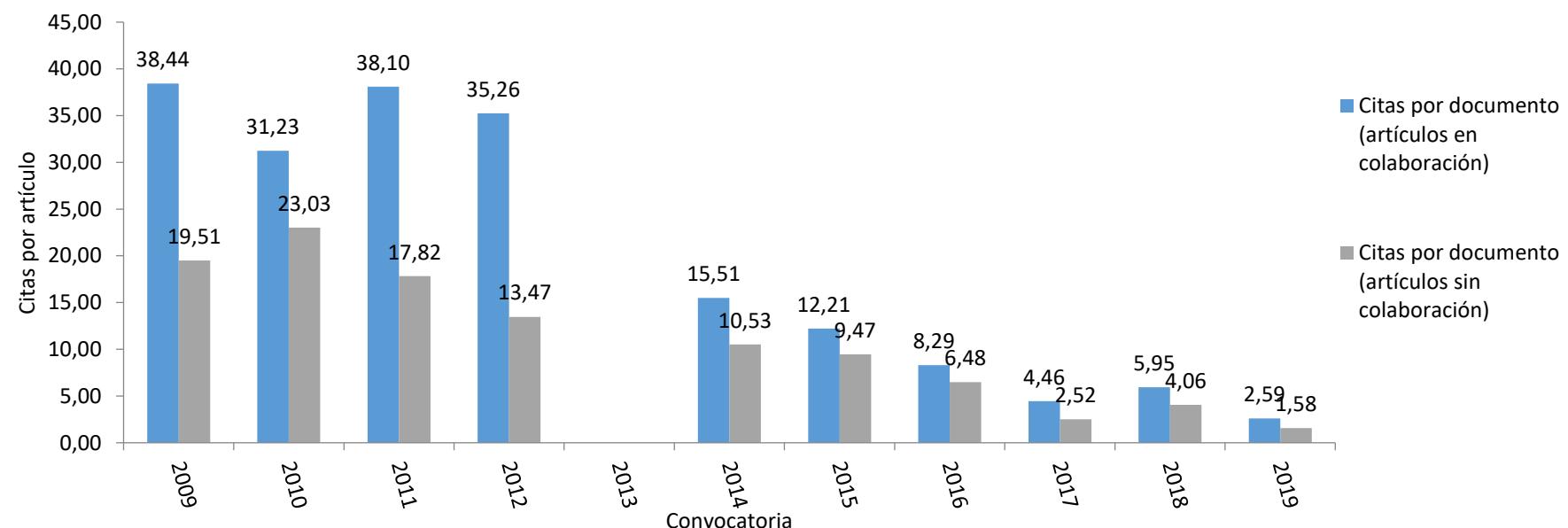


*Figura 13. Porcentaje de artículos firmados en colaboración con instituciones del país de destino, por año de concesión de la ayuda (contados a partir del año siguiente a la concesión de la ayuda, para el periodo que abarca desde el año posterior a la concesión)*

**Nota:** Las series en azul se corresponden con valores de convocatorias con una duración máxima de 24 meses. Las series en gris se corresponden con convocatorias con una duración máxima de 6 meses.

Ejemplo de interpretación: los beneficiarios de la ayuda en 2009 publicaron, entre 2010 y 2020, un 31,57% de sus trabajos en colaboración con autores afiliados a instituciones del país donde desarrollaron su estancia postdoctoral.

La figura 14 muestra las citas recibidas por los artículos publicados por los beneficiarios en colaboración con las instituciones de los países donde han realizado sus estancias de investigación. En todos los casos, los artículos publicados en colaboración reciben un mayor número de citas que los artículos que han carecido de ella.



*Figura 14. Promedio de citas por artículo publicado en colaboración y sin colaboración con instituciones de los países donde los beneficiarios han realizado las estancias, por año de concesión, desde el año siguiente al de concesión hasta 2020.*

**Nota:** el descenso en el número total de citas por artículo a medida que se reduce el tiempo desde la convocatoria hasta 2020 se explica en parte por el menor tiempo que los artículos han estado disponibles para su lectura y citación.

El análisis de las afiliaciones institucionales de los beneficiarios (figura 15) en sus publicaciones refleja una curva en V característica, especialmente bien delimitada para los beneficiarios de los años 2009 y 2010, en la que los porcentajes de trabajos firmados con afiliaciones de instituciones españolas bajan durante un periodo de unos cuatro años tras la concesión de la ayuda, para comenzar a incrementarse, mostrando una pendiente positiva, aunque menos acusada, a partir de ese período. Resulta relevante señalar que este tipo de curvas apenas se aprecian en convocatorias posteriores a 2010. Esta menor colaboración con instituciones extranjeras parece estar relacionada con la menor duración de las estancias a partir de 2010.

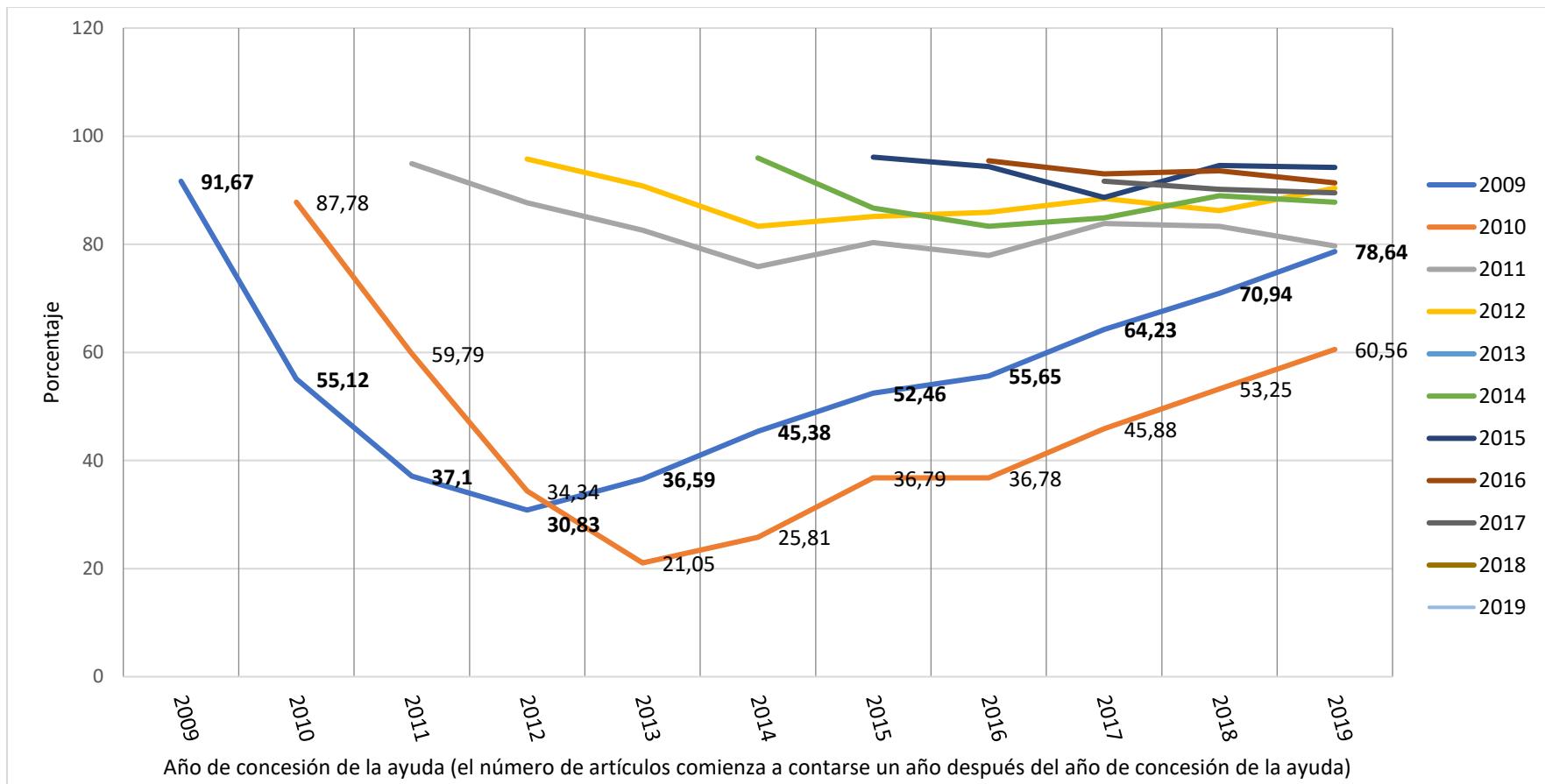


Figura 15: Porcentaje de beneficiarios con afiliación a instituciones españolas, por año, tras el año de concesión de la ayuda

Ejemplo de interpretación: Los beneficiarios de la ayuda en 2009, publicaron en 2010 un 91,67% de sus artículos afiliados a instituciones españolas (nótese que puede haber afiliaciones múltiples).

El número y porcentaje de beneficiarios de las ayudas de movilidad estudiadas que consiguen, posteriormente a su estancia, una ayuda postdoctoral de atracción al talento (programas Torres Quevedo, Ramón y Cajal y Juan de la Cierva) es bajo (Figura 16). No obstante, un 6,5% de los beneficiarios de las ayudas postdoctorales consiguen un contrato Ramón y Cajal, sumando un total de 149 casos. En lo que sigue nos referiremos únicamente a este último Programa, puesto que en los anteriores no se requería el título de doctor.

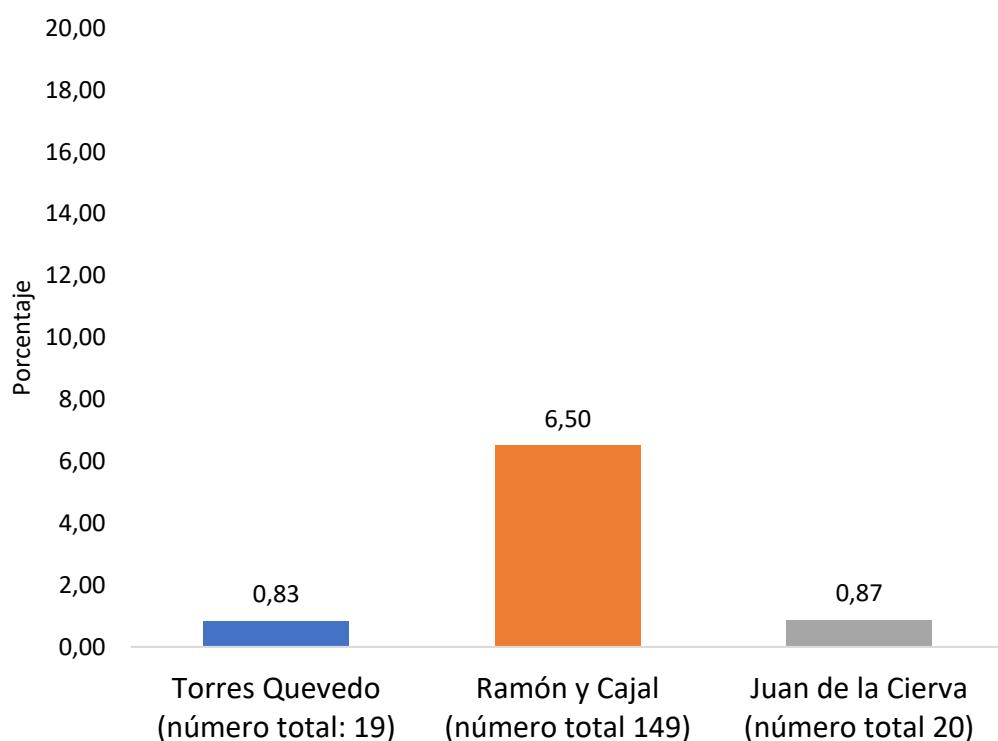


Figura 16: Porcentaje de beneficiarios que han recibido una ayuda postdoctoral de atracción del talento

Las Figuras 16 a 18 muestran distintos datos respecto a beneficiarios que han disfrutado de becas postdoctorales y de contratos Ramón y Cajal. En particular, las Figuras 18 y 19 muestran un dato llamativo: el tiempo medio transcurrido desde la concesión de la ayuda postdoctoral y la condición de beneficiario del programa Ramón y Cajal es positiva hasta 2010 (como sería de esperar), pero pasa a ser *negativa* desde 2011, situación paradójica que implica que a partir de ese año la mayoría de beneficiarios de la ayuda postdoctoral lo son tras haber sido beneficiarios del programa Ramón y Cajal.

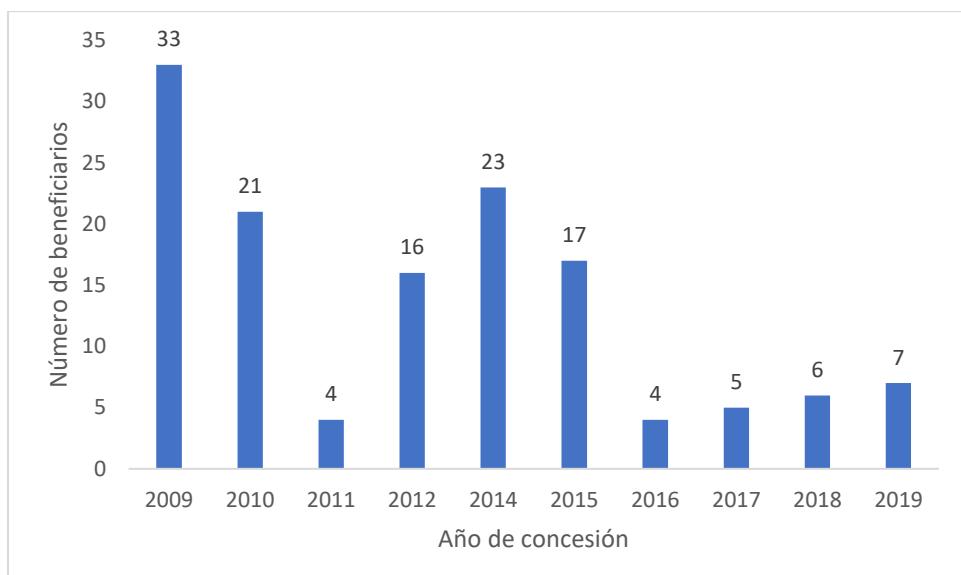


Figura 17: Distribución de los beneficiarios de becas postdoctorales de convocatorias de larga duración (2009-2010) o decorta duración (>2011) que han sido contratados en el programa Ramón y Cajal, por año de concesión de la ayuda postdoctoral.

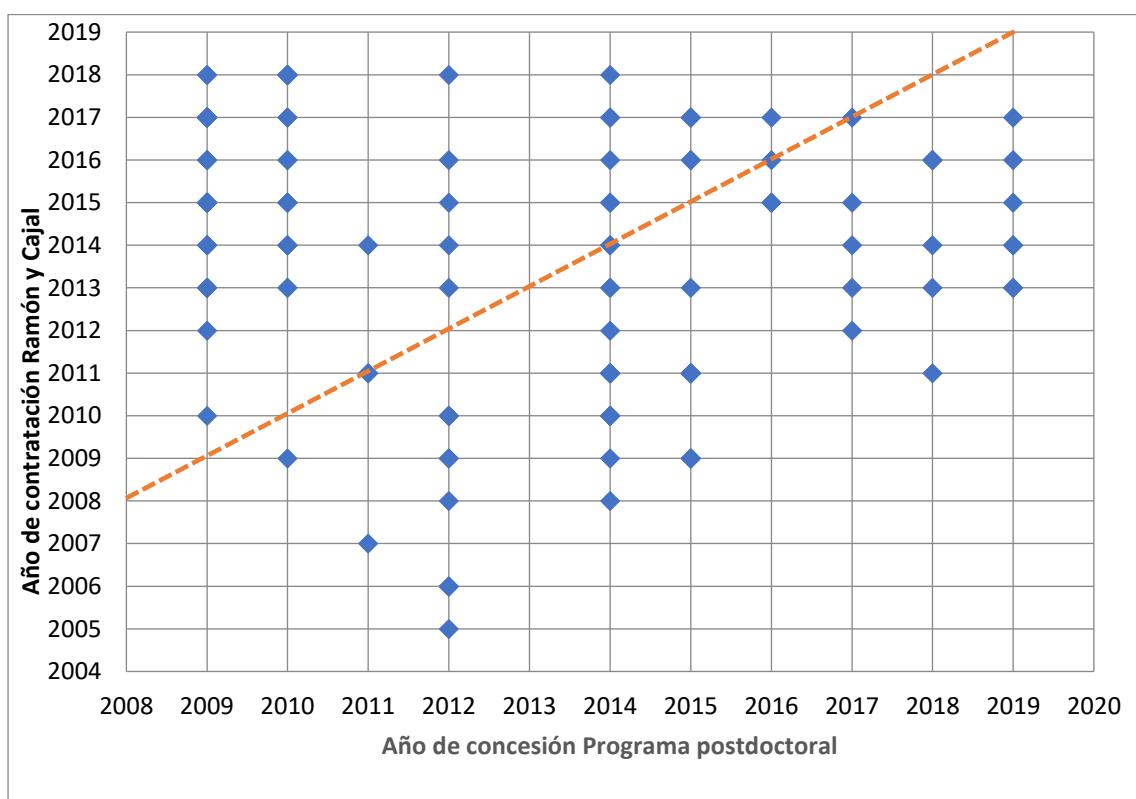


Figura 18: Distribución por años de concesión de la ayuda postdoctoral de las ayudas del programa Ramón y Cajal (cada punto representa al menos un caso).

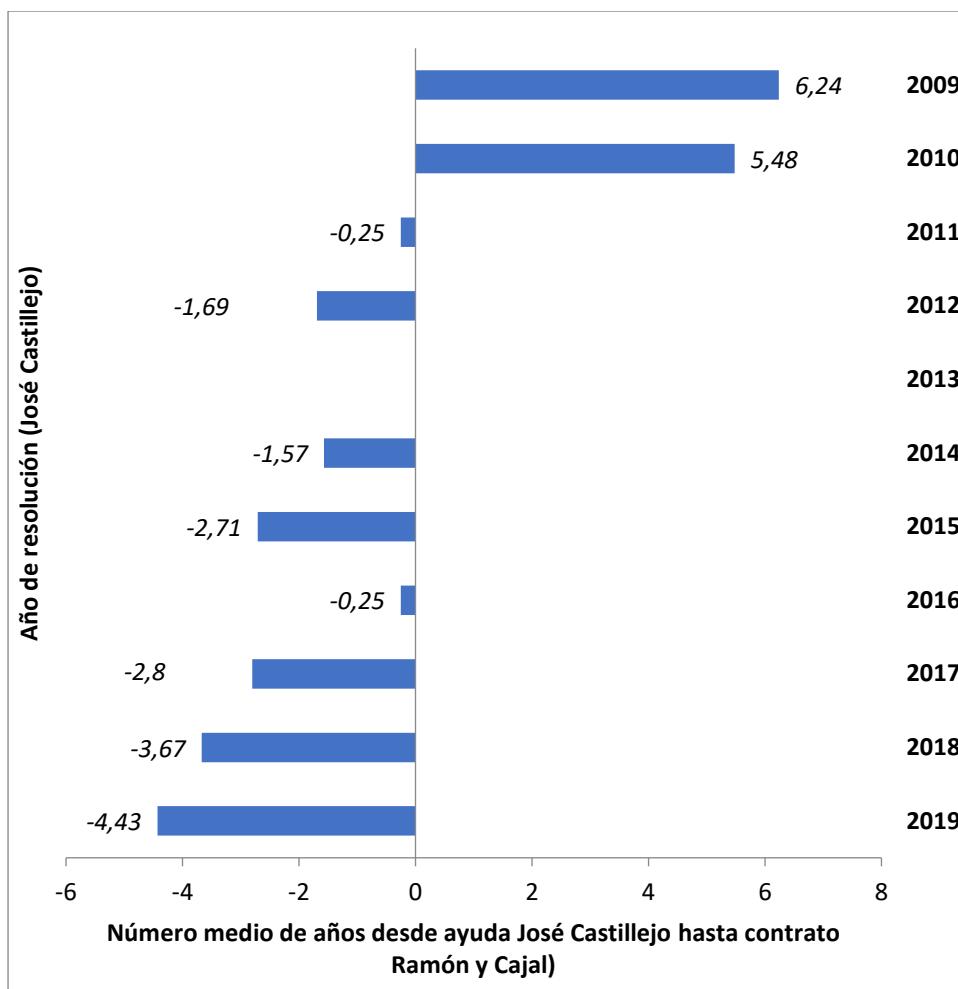


Figura 19: Tiempo medio (en años) desde la concesión de la ayuda José Castillejo hasta el contrato Ramón y Cajal

## Discusión

A continuación se van a discutir los resultados mostrados en el apartado anterior del Informe, y, con el fin de facilitar la comprensión de los distintos datos analizados, realizaremos la discusión agrupando los resultados a partir de los distintos temas abordados.

### Validez de la muestra

Aunque ha habido otras vías de financiación de estancias postdoctorales de investigadores españoles en el extranjero (después de realizar una tesis doctoral en España), consideramos que el programa que se analiza en el presente estudio, correspondiente a las convocatorias entre 2009 y 2019 del programa de Becas Postdoctorales del Ministerio encargado de la Ciencia en España<sup>12</sup>, proporciona una muestra significativa de los resultados de este tipo de programas. En efecto, esta muestra corresponde a 10 convocatorias (en el año 2013 no hubo) con un total de 2292 beneficiarios (Figura 1), correspondientes a los distintos campos científicos y con procedencia de las diversas Comunidades Autónomas, lo que creemos proporciona una base suficiente para extraer una serie de conclusiones relativas a los beneficios obtenidos, así como a la identificación de determinados elementos que podrían permitir su mejora en el futuro.

Quizás, desde el principio hay que dejar constancia de que las 10 convocatorias pueden clasificarse en dos grupos bien definidos: un grupo inicial (convocatorias iniciales de 2009 y 2010), Programa MPCE, que incluye estancias de duración aproximada de 2 años, que denominaremos “largas”, mientras que el otro grupo (convocatorias de 2011 en adelante), Programa José Castillejo, corresponde a estancias de poco más de 4 meses que denominaremos “cortas”. La Figura 3 muestra los tiempos medios de estancia medidos para convocatorias “largas” y “cortas”. Como veremos con detalle más adelante, las conclusiones que se extraen de uno y otro tipo de estancia son bien diferentes. En cada apartado que sigue haremos ostensible, cuando las haya, estas diferencias.

### Distribución de los Beneficiarios

#### Por género

De los datos de la Figura 4 se obtiene información de la distribución por género de los beneficiarios en las distintas convocatorias. El porcentaje de mujeres, en torno al 46% se mantiene relativamente constante a lo largo de la década y el tipo de duración (larga o corta) de la estancia no parece influir significativamente en esta distribución. A modo de referencia, según el informe ‘Científicas en Cifras 2021’,<sup>13</sup> en el curso 2018-2019 había, en las universidades española, 35.044 doctoras y 47.281 doctores contratados, o sea un porcentaje de mujeres del 42.6%.

Ya se observa que el porcentaje medio de mujeres en el programa postdoctoral es superior al de mujeres doctoras en 2019 en puestos de investigación en España pero este porcentaje es realmente mayor si consideramos otro dato del mismo informe<sup>12</sup>, según el cual el número de mujeres doctoras en España creció un 72% en el intervalo 2013-2018, por cierto, en más del doble de la tasa porcentual del resto de países europeos con población superior al millón de

<sup>12</sup> En las convocatoria de 2009 y 2010 el programa se denominó “Programa de Movilidad Postdoctoral en Centros Extranjeros” y en las siguientes “Programa José Castillejo”

<sup>13</sup> “Científicas en Cifras”, (Ministerio de Ciencia e Innovación, Madrid 2021)

habitantes. Por tanto, durante el grueso del intervalo de análisis, la proporción de mujeres doctoras fue muy inferior a la del año final y, por consiguiente, la proporción de mujeres en los programas postdoctorales muy superior comparativamente a la de mujeres doctoras en instituciones de investigación.

#### *Por países recipientes*

Si analizamos los datos de la Figura 5, que muestra la distribución del número total de beneficiarios entre los principales países recipientes (de acogida), el resultado se ajusta a las previsiones razonables. En efecto, dominan los países de universidades más prestigiosas, a saber Estados Unidos y el Reino Unido. Quizás el porcentaje de Alemania sea más bajo del esperado (la ciencia británica no es 4 veces superior a la alemana) pero tal vez esta discrepancia pueda explicarse por el rechazo de los posibles beneficiarios al uso del idioma local.

Más inesperada resulta la evolución en el tiempo de alguna de las preferencias anteriores, que se muestra en la Figura 6. El ascenso de Portugal a lo largo del periodo considerado es difícilmente explicable porque no se ve razón alguna para que un posible efecto de proximidad vaya creciendo en las sucesivas convocatorias. La disminución de las preferencias por los Estados Unidos es notable, especialmente en el paso de estancias “largas” a estancias “cortas”, y debería ser objeto de reflexión puesto que, por su posición de liderazgo en la ciencia y en la técnica, la formación postdoctoral en este país debiera ser especialmente deseable, incluso como objetivo común de un programa como el que analizamos.

#### *Por Comunidades Autónomas*

Si se comparan los datos de la Figura 7 con los correspondientes datos de número de investigadores para la correspondiente CCAA, aparecen algunos resultados que merecen un comentario. Los liderazgos de Andalucía, y en cierta medida de Madrid, merecen ser subrayados. A pesar de su aparentemente razonable tercera posición, el comportamiento de Cataluña está por debajo de lo esperado, con un porcentaje de beneficiarios del orden del 60% de Madrid, cuando las productividades científicas de ambas comunidades son comparables.

Para explicar esta última anomalía, hemos intentado identificar vías alternativas de financiación de estancias postdoctorales dirigidas específicamente a doctores de instituciones catalanas, hasta la fecha sin éxito.<sup>14</sup>

#### *Por Centro de Afiliación antes de la Beca*

A partir de los datos de la Figura 8 se puede intentar establecer una correlación entre el porcentaje de afiliación a cada institución científica de los beneficiarios antes del disfrute de la ayuda con el porcentaje de producción científica de la institución en cuestión (también representada en la figura). Se puede, por ejemplo, establecer un *cociente de éxito, q*, en el *programa postdoctoral* como cociente entre los porcentajes de beneficiarios y de producción científica. Analizando ese coeficiente de éxito, llaman la atención algunas discrepancias notables.

Las universidades andaluzas de Granada y Sevilla tienen  $q >> 1$  (¡La Pablo de Olavide de Sevilla tiene  $q \approx 4!$ ) y, por tanto, se encuentran en posiciones mucho mejores que lo se esperaría de

---

<sup>14</sup> Hay instituciones con sede en Cataluña, p.ej. la Fundación La Caixa, que mantienen líneas de formación postdoctoral pero estas líneas no están restringidas a doctores de una comunidad específica.

la comparación con su producción científica relativa al total (en productividad total están en los puestos 6 y 8). Por el contrario, las universidades ubicadas en Barcelona están muy por debajo de lo esperado (en productividad científica están situadas en los puestos 1, 2 y 10 del ranking español), lo que es muy sorprendente, puesto que en todos los datos existentes las identifican entre las más competitivas de España (véanse también los comentarios del epígrafe relativo a Comunidades Autónomas). Entre las tres universidades de Madrid, la Politécnica es la mejor situada en términos de  $q$  estando la Autónoma con  $q \approx 1$  en su valor esperado, mientras que la Complutense claramente está por debajo de lo que le correspondería. Entre las universidades de tamaño medio, se puede señalar que la Universidad de Extremadura consigue beneficiarios muy por encima de lo esperado, con  $q$  cerca de 2. La UNED, dada sus especiales características, era una incógnita que la Figura 8 despeja poniendo de manifiesto su excelente comportamiento en el programa.

Es también interesante analizar la variación con el tiempo de algunas de las instituciones de origen de los beneficiarios del Programa. La Figura 9 muestra esta variación, que para algunas de ellas es significativa. Las cuatro universidades recogidas mantienen una participación sin grandes altibajos. En cambio, el CSIC, después de una participación puntera (25%) en el total de beneficiarios en el año inicial del Programa, se desploma a partir del segundo año quedando reducidos sus porcentajes a valores testimoniales dado el volumen del organismo. Es probable que esta anomalía tenga su origen en que el CSIC, a la vista de la alta aceptación por parte de sus doctores en el Programa que analizamos, haya arbitrado con fondos propios un canal paralelo para atender la formación postdoctoral de sus jóvenes doctores

#### *Por áreas de investigación*

Para hacer una estadística de las áreas de investigación donde se ubican los beneficiarios del Programa, es preferible clasificarlos a través de sus publicaciones, porque la nomenclatura de las instituciones no siempre coincide con los temas de investigación desarrollados. Así, la Figura 10 muestra la clasificación por áreas de investigación de todos los artículos publicados por los beneficiarios en la década. Si se quisiera relacionar estos porcentajes de artículos con porcentajes de beneficiarios, habría que normalizar los datos de la figura con los factores de publicación relativos de las distintas áreas.

Los datos de la Tabla 2 muestran claramente que las preferencias de los beneficiarios en todas las áreas, tanto de ciencia básica como de ciencia aplicada, tienen como destino preferente los Estados Unidos. Además, en la mayoría de dichas áreas el segundo destino preferido es el Reino Unido con la excepción de las Matemáticas donde el segundo destino es Francia y de la Física donde el segundo destino es Australia.

Por otra parte la Tabla 1 arroja información complementaria en este terreno. Así se observa que la Química es la disciplina más solicitada en Francia e Italia mientras que en el Reino Unido y Portugal lo es la Ingeniería. En Australia las preferencias se dirigen a la Física, mientras que en Estados Unidos hay cifras comparables en varias disciplinas.

## Producción científica de los beneficiarios

### Producción comparada

Analizando los datos de la Figura 11 se deduce que el número *medio* de artículos por beneficiario se mantiene admirablemente estable a lo largo de la década y muy por encima de la media del conjunto de investigadores en España, con un cociente en torno a 2. Conviene, no obstante, interpretar estas cifras con cautela a la hora de extraer conclusiones sobre la efectividad del Programa, porque no sería de extrañar que los investigadores beneficiarios estuviese desde antes del Programa más cualificados que el resto, aunque no es probable que ello solo justificase ese casi factor 2 a que hemos aludido. También es necesario subrayar que para los beneficiarios de convocatorias “largas” (2009 y 2010), el mencionado cociente respecto a la media española crece de 2 a 3. Este es un aspecto muy interesante que ciertamente afecta al análisis de los posibles beneficios del programa, puesto que es un elemento muy significativo que apoya la hipótesis de que las estancias largas tienen beneficios cualitativamente superiores a las cortas.

La misma figura muestra también que las medias de publicación anuales para el conjunto de investigadores españoles (grupo de control) crecen en ese mismo periodo de 0.6 a 0.97 por investigador y año. Por esta razón los cocientes de media de artículos anuales entre beneficiarios y “grupo de control” tienden a disminuir, sobre todo para beneficiarios de las últimas convocatorias.

la Figura 12 muestra que, para las convocatorias de 2009 y 2010 (“largas”) *en cada uno* de los 6 primeros años a partir del inicio de la beca, un valor de entre el 40-45% de beneficiarios no publicó ningún artículo. Esto naturalmente no significa que esta alto porcentaje de la población de beneficiarios no publicara nada en esos 6 años, porque hay que hacer notar el mismo resultado de la figura sería interpretable de varias formas, siendo las interpretaciones extremas: (a) que el 40-45% de los becarios no hubiesen publicado nada en esos seis años, (b) que *todos* los beneficiarios hubieran publicado lo mismo, en media algo más de un artículo cada 2 años.

Los datos de la Figura 12 combinados con los de la Figura 11 proporcionan nueva luz acerca de los ritmos de publicación. Si interpretamos los datos de la Fig.12 como que la media 1.80, casi constante a lo largo del periodo aludido, corresponde *siempre los mismos* beneficiarios, que no publican en absoluto a lo largo de todo el período, es obvio que la media de artículos por beneficiario-publicante sería el valor de la barra de la figura dividido por 0.425. Esto se traduciría, por ejemplo para la convocatoria 2009, en un en valor medio de publicación anual por beneficiario-publicante,  $\bar{n}$ , en torno a 4.26. Este es un valor que debemos tomar como una cota superior. La cota inferior para el número medio de artículos, basado en la hipótesis extrema contraria de que el número de beneficiarios que no publican en un año va rotando homogéneamente, es evidentemente el valor de la Figura 11. En cualquier caso, se trata de un valor sin duda muy elevado para un joven postdoctoral y constituye un índice de valoración positiva del programa.

Para las dos convocatorias de 2009 y 2010, hay un dato inquietante, también mostrado claramente en la Figura 12. Lo constituye el *crecimiento mantenido* en los últimos años del periodo considerado (es decir a partir del sexto año desde el inicio de la beca) del porcentaje de beneficiarios que *no publica* en absoluto en cada año. ¿Estará relacionado con el asentamiento en España a la vuelta del periodo postdoctoral, cuando ya se agota la publicación

de resultados del periodo postdoctoral? O ¿tendrá una posible relación con la preparación y obtención de posiciones permanentes en la universidad? En cualquier caso, es un tema que quizás requiera análisis posteriores.

#### *Establecimiento de vínculos con la institución de acogida*

Uno de los principales objetivos de los programas de formación postdoctoral en el extranjero es el de establecer vínculos permanentes del investigador español con la institución de acogida, vínculos que pueden serle de gran utilidad en su posterior carrera profesional. Una medida del establecimiento e intensidad de este vínculo la proporcionan los datos de la Figura 13. Estos datos indican, una vez más, que los dos primeros programas (largos) establecieron vínculos mucho más fuertes que los que le siguieron. Nótese además que al extenderse el periodo considerado en la figura, desde el año de concesión de la beca hasta el 2019, los datos de la figura (porcentajes relativos a las distintas convocatorias) tienden a sobrevalorar la vinculación con la institución extranjera en las convocatorias más recientes. En otras palabras, las cesuras entre las convocatorias “largas” y “cortas” son en realidad cuantitativamente superiores a lo que las cifras de la figura sugieren a primera vista.

La razón para la corrección anterior es que una vez que un beneficiario vuelve, el porcentaje de artículos con la institución de acogida disminuye con el tiempo, lo que quiere decir que si los porcentajes de la Figura 1 los calculásemos para un intervalo de tiempo *constante*,  $t$  (por ejemplo 3 años después de la concesión), los porcentajes para estancias largas crecerían mucho más que los correspondientes a estancias cortas, porque aquéllos tienden a “diluir” su porcentaje medio cuando se promedia a tiempos mayores que  $t$ .

Como es bien sabido, la tendencia actual en todos los sistemas de evaluación es el de ir sustituyendo como elemento de referencia el número de publicaciones (incluso incluyendo los denominados cuartiles como calificativo) por las citas que dichas publicaciones reciben, bien sea en bruto o con tratamientos encaminados a poner de manifiesto determinados comportamientos, tal como el índice-h. Los datos de la Figura 14 muestran claramente que el número *medio* de citas que recibe cada artículo publicado por el beneficiario con afiliación al centro de acogida recibe entre el doble y un 50% más citas que los artículos que no establecen esa afiliación (mayoritariamente, estos últimos indican como afiliación el centro de origen del beneficiario). Si consideramos las citas como una referencia significativa a la calidad de la publicación, podemos afirmar que el Programa se traduce en una mejora no solo de la cantidad, sino también de la calidad de la investigación del beneficiario. También, en este capítulo de citas, se advierte una diferencia a favor de las convocatorias “largas” frente a las “cortas”.

Tanto en porcentaje de publicaciones firmadas desde la institución de acogida como en el de citas por artículo, se observa un comportamiento algo anómalo en las convocatorias de los años 2011 y 2012, que se trata de convocatorias “cortas” que a este respecto se comportan de forma intermedia pero asimilándose más a las “largas”. No es fácil encontrar un argumento que justifique esto. Tal vez, los beneficiarios de estas dos convocatorias tenían todavía el perfil de candidatos a estancias “largas”, mientras que los de las convocatorias a partir de 2014 ya habían planeado un proyecto de estancia corta. Quizás, incluso los beneficiarios de las dos convocatorias “anómalas” se las ingenearon para permanecer más tiempo en la institución de acogida de forma continua o salteada.

## Estimación de los destinos finales de beneficiarios (retornos vs permanencia)

Un debate frecuente en nuestro entorno es el que se refiere al destino final de un beneficiario de una ayuda como la que contemplamos aquí. No es infrecuente escuchar comentarios del tipo “los formamos en España para que luego se queden fuera” y similares. Una pregunta que sería muy deseable contestar es la de ¿Qué porcentaje de beneficiarios permanece en el lugar de acogida al término de la beca, qué porcentaje extiende su permanencia en ella y qué porcentaje retorna a nuestro país?

En ausencia de datos directos (p.ej. de afiliación a la Seguridad Social) hemos llevado a cabo algunas estimaciones partiendo de los datos bibliográficos obtenidos con la metodología que hemos reseñado antes. Por sencillez, limitaremos nuestro análisis a las convocatorias que hemos denominado “largas”, o sea las de 2009 y 2010 y también porque en el Programa José Castillejo, los propios requisitos exigidos (vinculación con la institución española más allá del término de la beca postdoctoral) propiciaba el regreso inmediato de los beneficiarios al término de la beca. El esquema de la Figura 20 muestra los comportamientos *cualitativos previsibles* para las pautas de publicación de un beneficiario dado en función del tiempo transcurrido,  $t$ , desde el inicio del disfrute de su beca. Hemos representado dos curvas (i) el porcentaje de sus artículos con afiliación a la institución de acogida e (ii) porcentaje con la afiliación a la institución de origen (en España). En ambos casos según el beneficiario regrese a España al término de la beca (al cabo de 2 años) o permanezca indefinidamente en su institución de acogida. Si con los datos disponibles, fuese factible trazar las dos curvas para *cada* beneficiario, simplemente inspeccionándolas y contando tendríamos inmediatamente la respuesta al problema.

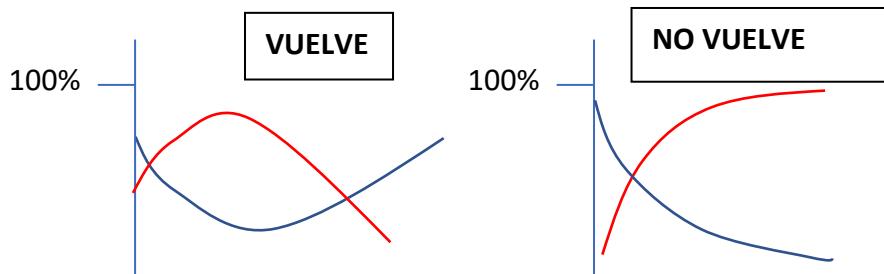


Figura 20: *Comportamiento cualitativo esperado del porcentaje de publicaciones con afiliación de origen (línea azul) o afiliación de acogida (línea roja) en función del tiempo transcurrido desde el inicio de la beca. Curvas para un beneficiario que “VUELVE” a España al término de su beca o que “NO VUELVE” y permanece en su institución de acogida.*

Un examen de las curvas de la Figura 15 muestran que para las dos convocatorias “largas” el porcentaje de publicación con afiliación a la institución de origen (nótese que puede haber doble afiliación) tiene forma de letra V, lo cual, de acuerdo con nuestro razonamiento del párrafo anterior, sugiere que el número de beneficiarios que regresa a su institución de origen es dominante.

Hay un cierto porcentaje de beneficiarios que, aunque finalmente hayan vuelto a la institución de origen en España, han permanecido en una institución extranjera un tiempo superior al del disfrute de la beca. Podemos obtener una cota inferior de este porcentaje comparando los datos del programa postdoctoral MPCE con los datos del programa Ramón y Cajal. En efecto si un beneficiario del Programa postdoctoral ha obtenido *posteriormente* un contrato del programa Ramón y Cajal, ello significa que esta persona ha permanecido en el extranjero un

periodo más largo que el previsto por el Programa postdoctoral objeto de nuestro estudio (incluyendo la posibilidad de que regresasen al término de la beca y se volviesen a marchar después). Para obtener información cuantitativa comparamos los datos de la Figura 17 con los de la Figura 1. Se deduce que un 10.1% de los beneficiarios de las dos convocatorias 2009 y 2010, disfrutaron también de un contrato Ramón y Cajal con posterioridad, una media de casi 6 años después del comienzo de su beca postdoctoral. Esto nos permite estimar en 4 años el tiempo medio de permanencia adicional de ese 10.1% de beneficiarios en la institución extranjera.

También podemos obtener una estimación del porcentaje de beneficiarios de esas convocatorias MPCE que han permanecido durante todo la década considerada en su institución de acogida, sin regresar a su institución de origen en España. Para ello, usamos los datos reseñados de beneficiarios, cuyos artículos solo señalan afiliación a la institución extranjera de acogida (Tabla 3). El porcentaje de esos beneficiarios que no retornan, correspondientes a las convocatoria 2009 y 2010, está en torno al 5%.

#### *Becas postdoctorales y Becas Ramón y Cajal*

A pesar de que el número de becarios de los programas postdoctorales que han recibido *adicionalmente* un contrato del Programa Ramón y Cajal no es muy grande (no supera el 6,5% de beneficiarios de aquéllos) los datos que proporciona esa dualidad (Figuras 17 a 19) muestran comportamientos muy significativos. Además, dada la reconocida competitividad del programa Ramón y Cajal, esta cifra refuerza la conclusión de que el Programa de postdoctorados ha sido muy útil para formar a un alto nivel a profesionales de la investigación.

Ya hemos reseñado que para los beneficiarios de las convocatoria del Programa MPCE (años 2009 y 2010) el periodo medio, T, entre el final de la beca MPCE y el centro Ramón y Cajal está en torno a los 4 años (6 años desde la convocatoria). La información relativa a los becarios del programa José Castillejo es totalmente distinta (y nos atreveríamos a decir que inesperada). En efecto, la Figura 19 muestra que en promedio  $\bar{T}$  es negativo! para todas las convocatorias desde 2011. Quiere decir que, en media, *los beneficiarios José Castillejo que recibieron una beca Cajal recibieron esta última antes que la primera*. Este comportamiento, tan contrario al de los becarios del programa MPCE, muestra que la utilización del programa Cajal por parte de los becarios José Castillejo es radicalmente distinta que la de los becarios MPCE. La explicación más plausible es que estos becarios José Castillejo ya habían permanecido varios años en el extranjero (los contratos Ramón y Cajal son muy competitivas) y utilizaron la beca José Castillejo no para establecer vínculos nuevos al comienzo de una etapa postdoctoral, sino para reforzar vínculos previos existentes o, simplemente, como una estancia de investigación en un centro extranjero.<sup>15</sup>

#### **Influencia de la duración de la estancia (“largas” vs “cortas”)**

Uno de los objetivos de un estudio como el que aquí se presenta es el de detectar posibles mejoras en la orientación o en la gestión de los Programas que se consideran. A este respecto, y a la vista de los datos discutidos anteriormente, consideramos que puede afirmarse con rotundidad que los beneficios del Programa José Castillejo de estancias “cortas” no admiten

---

<sup>15</sup> Nótese que, a diferencia del Programa MEPD, el Programa Castillejo exigía como requisito que el solicitante tuviera una posición funcional o contractual con un centro español que se extendiese más allá del periodo de la beca.

comparación, incluso cualitativa, con los del Programa MPCE de estancias “largas”. Tanto en lo que se refiere a la mejora de la calidad y al número de las publicaciones como al establecimiento de vínculos estables de investigación con el grupo de acogida; es decir, en los elementos que tiene como meta un programa de formación postdoctoral. De hecho, nuestros resultados indican que las estancias cortas consiguen resultados por debajo de lo que se pretende. Es por ello que, en caso de limitaciones presupuestarias, quizás, fuese preferible otorgar un número menor de ayudas pero con un límite temporal superior (frente a una fragmentación en un número mayor de ayudas con estancias mucho más cortas). Esta conclusión no se limita naturalmente a los Programas en que se centra nuestro estudio, sino que puede extenderse a cualquier otro programa de formación postdoctoral cualquiera que sea la institución financiadora. Conviene también subrayar que un programa postdoctoral es muy distinto de una formación de postgrado avanzada, tipo máster, donde los períodos de estancia fructíferos pueden ser mucho más cortos.

## Conclusiones

A la hora de establecer conclusiones hay que distinguir entre el Programa de Estancias Largas que hemos denominado MPCE (convocatorias 2009 y 2010) y el Programas de Estancias Cortas, al que nos hemos referido como Castillejo (convocatorios desde el 2011)

1. Uno y otro programa pretendía dos objetivos fundamentales: estimular la producción científica de los beneficiarios mejorando su calidad y establecer vínculos de larga duración con la Institución de acogida extranjera. Puede afirmarse que el Programa MPCE ha cumplido satisfactoriamente ambos objetivos: sus beneficiarios más que duplican en publicaciones y citas recibidas al sistema español en su conjunto y el seguimiento de sus publicaciones conjuntas con la institución de acogida muestra que en un amplio porcentaje se han conseguido los vínculos científicos aludidos.
2. El Programa Castillejo parece haber cumplido en cierta medida el objetivo de mejorar la calidad de la investigación realizada por sus beneficiarios, respecto al sistema español en su conjunto aunque cuantitativamente con registros inferiores en el número de artículos y en el de citas recibidas respecto al Programa MPCE. En cambio, se observan carencias en el establecimiento de vínculos duraderos con la institución de acogida. Este estudio sugiere que el periodo de estancia de las convocatorias de este programa (4 meses en medi) no es suficiente en la mayoría de los casos para cumplir los objetivos antes mencionados.
3. Los artículos publicados en colaboración con instituciones de los países donde se han realizado las estancias reciben, en todos los casos, un mayor número de citas que los artículos que no han sido publicados en colaboración. Esto sugiere que la colaboración mejora en cualquier caso las perspectivas científicas y profesionales de los candidatos.
4. Del estudio bibliográfico realizado se desprende que la fracción más importante de los beneficiarios del Programa regresa a España al término del disfrute de la beca. No obstante hay una fracción significativa que al cabo de varios años permanece en el extranjero. Para las convocatorias de estancias largas, 2009 y 2010, del análisis de la afiliación de sus publicaciones se estima que al menos un 3% y un 6.5%, respectivamente, de los beneficiarios permaneció en la institución extranjera durante toda la década considerada. Estos datos apuntan a una cota inferior en torno al 5% para beneficiarios de programas postdoctorales 2009-2010 que no regresan a nuestro país
5. Hay una fracción apreciable (6.5%) de beneficiarios los programas de postdoctorado que analizamos que obtienen una beca del Programa Ramón y Cajal. Los beneficiarios correspondientes al Programa MPCE (2009 y 2010) con beca Cajal adicional, que representan ahora el 10.1% del total de beneficiarios, obtienen la Beca Cajal, en media, 4 años después de la terminación de su beca postdoctoral, lo que parece sugerir que estos beneficiarios extendieron su estancia en el país de acogida varios años (en torno al doble de la estancia becada) después de la finalización de la Beca.
6. Por el contrario, los beneficiarios del Programa Castillejo (>2011), en cualquiera de sus convocatorias, que obtienen una beca Cajal, *obtienen ésta antes de la beca postdoctoral*. Este resultado parece indicar que estos beneficiarios ya habían tenido amplia formación en el extranjero y, una vez instalados en un centro español, utilizaron la beca “postdoctoral” para realizar una breve estancia, quizás en el mismo lugar de donde volvieron con la ayuda Cajal.

7. Para toda la serie temporal (2009-2019) los porcentajes de beneficiarios mujeres y hombres se mantienen aproximadamente constantes alrededor de la proporción 45-55%, siendo siempre el porcentaje de mujeres superior al de mujeres con título de doctor en instituciones de investigación españolas. En esta distribución de género no se advierten diferencias significativas entre convocatorios de larga y corta duración.
8. La distribución por Comunidades Autónomas (CCAA) de las instituciones de origen de los beneficiarios es muy desigual. Comparando con el volumen de la producción científica de cada CCAA, se observa un porcentaje relativo de participación en el Programa muy elevado en Andalucía y, por el contrario un porcentaje muy inferior a lo esperable en Cataluña. El CSIC tras un inicio con gran presencia bajó a porcentajes inesperadamente bajos a partir del tercer año.
9. Estados Unidos es el país que acumulan un mayor porcentaje de destinos de las ayudas en todas las áreas científicas y el Reino Unido en segundo lugar excepto en Matemáticas (Francia) y Física (Australia). No obstante, los porcentajes de beneficiarios en estos dos países decaen ligeramente a lo largo de la década, mientras que, en otros casos, como en el de Portugal, se observa un crecimiento, particularmente acusado en el Programa Castillejo.

**Agradecimientos:** Los autores del trabajo desean expresar su agradecimiento por la colaboración prestada en la elaboración de este estudio por parte del Ministerio de Universidades y la Agencia Estatal de Investigación, y particularmente al Director General de Universidades, José Manuel Pingarrón y al Subdirector General de Actividad Universitaria Investigadora, Manuel González Bedia.