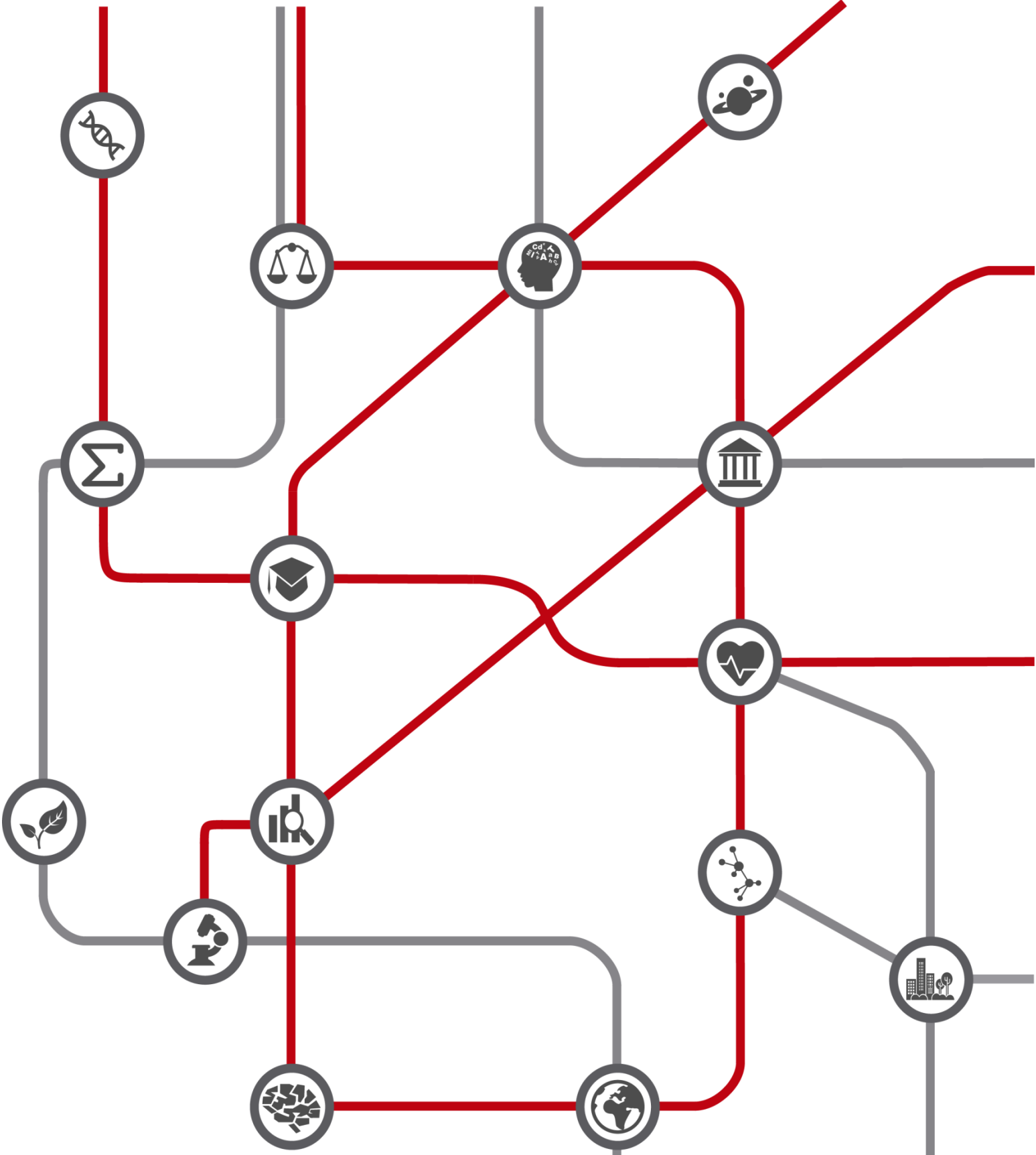


INFORME

SOBRE LA CIENCIA EN EUSKADI

2014

IKERBASQUE – Basque Foundation for Science

2014

Este informe está distribuido bajo licencia Creative Commons (Atribución).
Se permite cualquier explotación de la obra, así como la creación de obras derivadas, la distribución de las cuales también está permitida sin ninguna restricción.

SOBRE IKERBASQUE

Ikerbasque nació en 2007 impulsada por el Gobierno Vasco para contribuir al desarrollo de la investigación científica mediante la atracción de investigadoras/es de excelencia y la recuperación de talento.

Así, Ikerbasque tiene como misión contribuir a reforzar el sistema de ciencia en el País Vasco, consolidándose como una referencia europea para la excelencia en el campo de la investigación.

Actualmente, Ikerbasque cuenta con dos programas de atracción y consolidación de talento: Research Professor, dirigido a investigadoras/es senior, y Research Fellow, lanzado en 2012 para contratar a jóvenes promesas de la ciencia. Estas personas trabajan en las universidades, BERCs, CICs, centros de investigación biosanitaria y centros tecnológicos de toda Euskadi, y participaron el año pasado en el 15% de toda la producción científica.

Ikerbasque ha aprobado este año un nuevo Plan Estratégico para el periodo 2014-2017, en el que se plantea contratar a 140 nuevos investigadoras/es y contribuir a mejorar el posicionamiento mundial de Euskadi como región de referencia en ciencia.

www.ikerbasque.net

ÍNDICE

Introducción 5
El contexto internacional 6
La ciencia en Euskadi 10
Capital humano 10
Las mujeres en la ciencia 13
Financiación de la investigación 17
Rendimiento e impacto 21
Especialización temática 26
Internacionalización de la ciencia vasca 28
Transferencia tecnológica 30
Metodología y datos 31

Introducción

La ciencia es uno de los grandes retos colectivos de la Humanidad. La generación de nuevo conocimiento, la búsqueda de respuesta a las preguntas planteadas por las mentes más inquietas, moviliza al mejor talento y una gran cantidad de recursos económicos.

La bibliometría o más globalmente, la cienciometría, entiende que el progreso de la ciencia se basa en el intercambio de resultados de investigación. Utilizando los documentos publicados en revistas científicas como muestra del avance de la ciencia, es posible monitorizar un sistema de ciencia y los agentes que lo componen, aprovechando mejor las fortalezas científicas y pudiendo detectar cuáles son las debilidades en las que hay que trabajar.

Ikerbasque lanzó en 2010 el Observatorio Vasco de Ciencia y Tecnología Ikerboost, con una base de más de 50 indicadores sintéticos de los principales aspectos relacionados con la actividad investigadora, como son población investigadora, resultados de investigación, incentivos a la investigación, transferencia tecnológica o formación de investigadoras/es. Uno de los principales cometidos de Ikerboost es la publicación anual del Informe sobre la Ciencia en Euskadi, un documento que recoge los datos más significativos del Observatorio.

El Informe 2014 abarca el periodo de 2004 a 2013 y refleja por tanto los efectos de los últimos planes de Ciencia, Tecnología e Innovación que se han puesto en marcha en Euskadi. Las primeras páginas están dedicadas a retratar la evolución de la ciencia mundial y de los principales países productores de ciencia, contextualizando así el tamaño del sistema vasco de ciencia.

El núcleo del informe, centrado en el desempeño de Euskadi, está dividido en siete apartados. Los dos primeros hablan sobre personas: se analiza por un lado el capital humano de la I+D en Euskadi, la evolución del personal investigador, el personal universitario y la cantera para la ciencia del futuro, las personas que se doctoran; por otro, se hace un análisis más detallado sobre el papel de las mujeres en la ciencia vasca, la brecha de género existente y las diferencias según se avanza en la carrera científica.

El tercer apartado habla sobre financiación, aprovechando para realizar un balance de los agentes de ciencia vascos en el ya finalizado VII Programa Marco de la Unión Europa.

Los últimos cuatro apartados se centran en los resultados obtenidos, abordando la producción absoluta de los diferentes agentes, su impacto, la especialización temática, la colaboración internacional y la transferencia tecnológica.

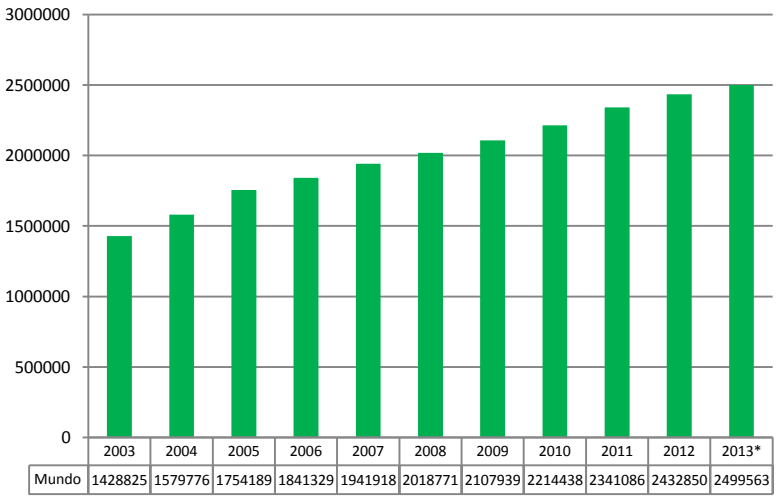
El contexto internacional

2,5

millones de documentos indexados a nivel mundial en 2013.

Hasta hace relativamente poco, el panorama mundial de la investigación era notablemente homogéneo. La mayoría de los acontecimientos científicos relevantes se producían en Europa y América del Norte. En 1973, cerca de dos tercios de las casi 400.000 publicaciones de investigación indexadas por Web of Knowledge tenían un autor en alguno de los países del G7 (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Francia, Italia).

En la actualidad, la situación ha cambiado dramáticamente. La producción científica mundial crece anualmente, y en 2013 han sido indexadas en Scopus casi 2,5 millones de publicaciones.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Mundo	1428825	1579776	1754189	1841329	1941918	2018771	2107939	2214438	2341086	2432850	2499563

Figura 1 Producción científica mundial (Scopus)

Europa Occidental, Estados Unidos, Canadá y Japón fueron los principales productores de ciencia durante el siglo XX. A lo largo de los últimos quince años, los países conocidos como BRICS han experimentado un notable crecimiento de su producción científica, uniéndose al grupo de grandes productores.

Actualmente, apenas la mitad de los documentos tienen un autor G7. Una parte importante de ese cambio es atribuible al rápido crecimiento de la investigación en cinco países hasta hace poco considerados emergentes: Brasil, Rusia, India, China y Corea del Sur. El impacto de estos últimos países, medido según el índice Hirsch (el país tiene h publicaciones con al menos h citas cada una) es menor que el de países con tradición científica, y sin embargo, se está dando un proceso de convergencia que permite aventurar un panorama mundial más heterogéneo que el de décadas pasadas, un escenario en el que los países competirán en la carrera

científica en términos más comparables, al menos en lo que respecta a la producción científica indexada..

Pero el volumen de la producción científica no es la única variable crítica que explica el impacto de un país en la ciencia mundial: son reseñables los casos de Países Bajos, Suiza, Canadá o Australia, países que tienen un índice H alto con unas cantidades relativamente bajas de publicaciones.

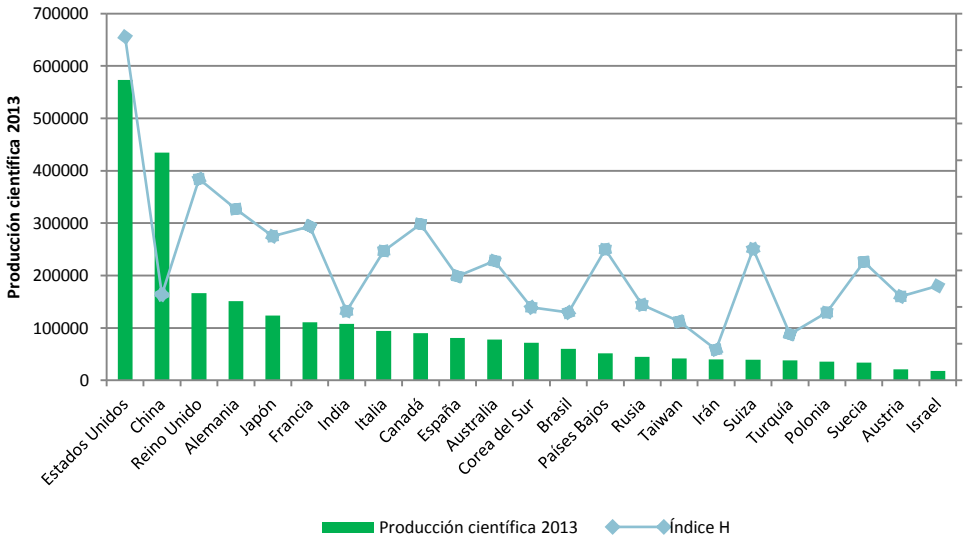


Figura 2 Producción científica e índice H de los principales productores mundiales de ciencia (Scopus)

El peso de Euskadi en este escenario mundial ha crecido de manera sostenida a lo largo de la última década, gracias a unas tasas de crecimiento mayores que la media mundial En 2013, la producción científica de Euskadi supone el 0,19 por ciento del total de la producción científica mundial.

5,74%

Porcentaje que supone la producción científica de Euskadi sobre el total estatal

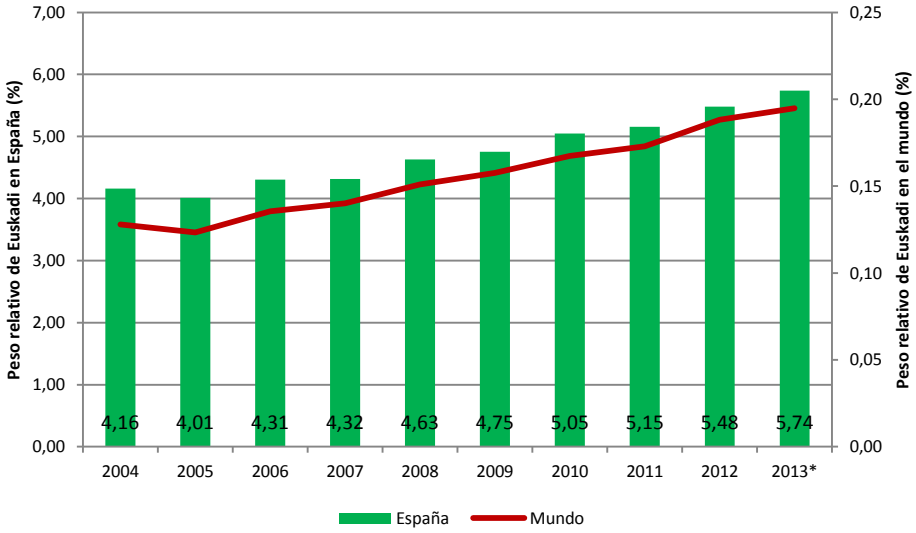


Figura 3 Representatividad de Euskadi respecto a España y el mundo (Scopus)

Además, en un momento en el que la producción científica de España se ha estancado, el peso de la producción científica de Euskadi en el total de España sigue creciendo. En 2013, las publicaciones científicas de Euskadi suponen el 5,74 por ciento del total del Estado. En apenas una década, el peso relativo de Euskadi ha aumentado en 1,5 puntos porcentuales.

En lo que respecta a la especialización temática del mundo (Scopus asigna a cada publicación científica una o varias áreas del conocimiento, en función de la revista en que fue publicada), la investigación médica es el ámbito con mayor producción científica, sin que se hayan producido cambios relevantes durante la última década. Más del 26% de todas las publicaciones científicas se realizaron en revistas del ámbito médico. Las publicaciones en ingeniería ocupan el segundo lugar, con más del 20 por ciento de publicaciones, y en tercer lugar (con el 12%) están las publicaciones relacionadas con la bioquímica, la genética y la biología molecular.

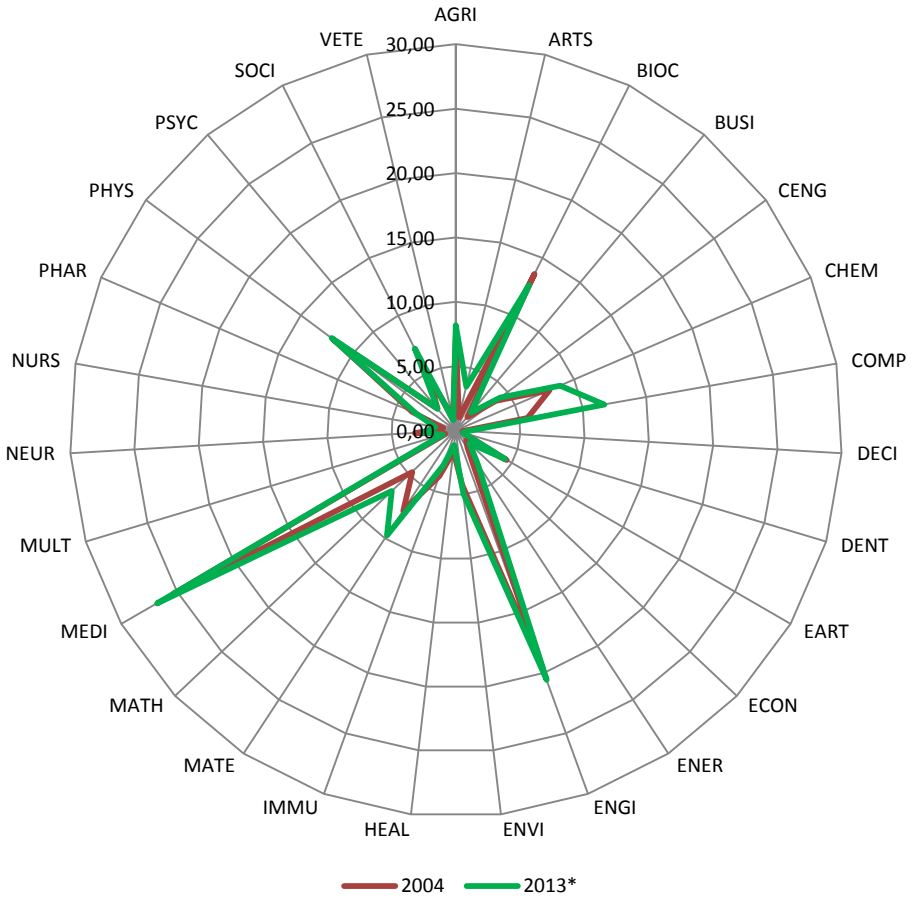


Figura 4 Especialización temática de la ciencia mundial (Scopus)

La Física, la Química, las Ciencias de Computación y las Ciencias de Materiales completan el grupo de disciplinas que suponen más del 10% del total de la producción científica mundial.

Los ámbitos que han experimentado un mayor crecimiento de su peso relativo a lo largo de los últimos diez años son las Ciencias Sociales, Artes y Humanidades, Matemáticas, Energía y, especialmente, las Ciencias de la Computación.

En el caso de las Ciencias Sociales y Humanidades, parte del incremento puede deberse a los cambios en los hábitos de publicación, con una relevancia creciente de las revistas con visibilidad en bases de datos como Scopus.

La ciencia en Euskadi

La investigación científica en Euskadi ha cambiado considerablemente en pocos años. Actualmente, Euskadi cuenta con una masa investigadora considerable, y un ecosistema diversificado de centros de investigación en relación a su tamaño y los resultados de muestran una tendencia positiva que mejora la posición relativa de Euskadi.

Este informe comienza por el análisis de indicadores cuantitativos relativos a personas y financiación. Se analiza específicamente la participación de las mujeres en la ciencia vasca, en un momento en que la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres es la gran asignatura pendiente de nuestro sistema de ciencia.

Posteriormente se analiza el rendimiento de la ciencia vasca, utilizando indicadores bibliométricos relacionados con la producción científica, que permiten evaluar su tamaño, impacto, internacionalización y especialización temática.

Capital humano

446

tesis doctorales leídas en Euskadi durante el curso 2012-2013, el máximo histórico.

La comunidad científica de Euskadi ha crecido notablemente durante la última década. Esto es posible gracias a dos factores: un sistema universitario capaz de generar nuevas/os doctoras/es, y al creciente atractivo de Euskadi como lugar de trabajo para personal investigador.

El número de personas que se doctoran en Euskadi ha continuado creciendo, alcanzando en el curso académico 2012-2013 su máximo histórico, con un peso creciente de Mondragon Unibertsitatea y la Universidad de Deusto.

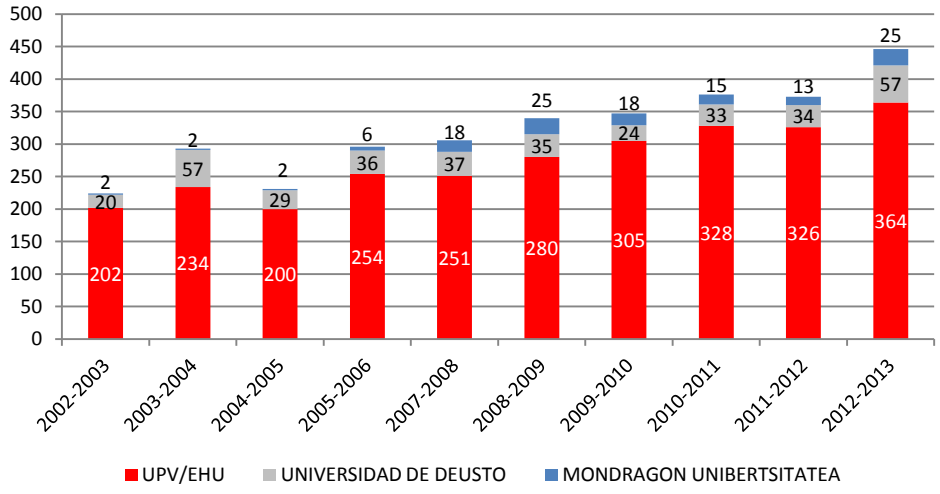


Figura 5 Número de tesis doctorales leídas en las universidades vascas (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte - TESEO)

El número de personas que investigan en Euskadi, medidas como porcentaje de la población activa, es superior a la media estatal y europea, y tiende a converger con los países líderes gracias a una evolución positiva sostenida durante los últimos años.

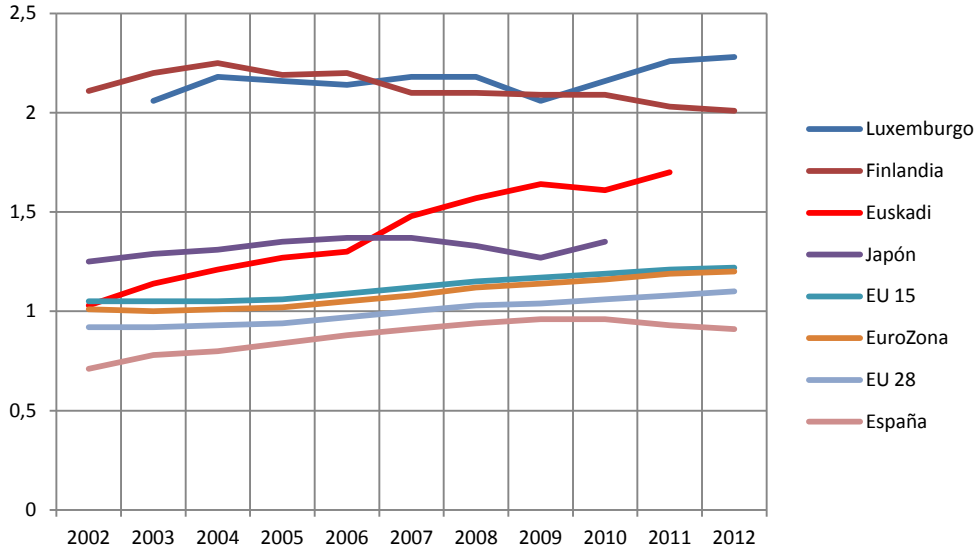


Figura 6 Investigadoras/es (Equivalente a Dedicación Plena) como porcentaje de la población activa. (Eurostat)

11.771

Investigadoras/es en equivalencia a dedicación plena en el año 2012.

En 2012 se produjo un crecimiento del personal dedicado en Euskadi a actividades de investigación y desarrollo, acercando la población investigadora a los 12.000 investigadoras/es en equivalencia a dedicación plena (EDP). La equivalencia a dedicación plena se obtiene sumando el personal de dedicación plena más las fracciones de tiempo que el personal de dedicación parcial dedica a actividades de I+D.

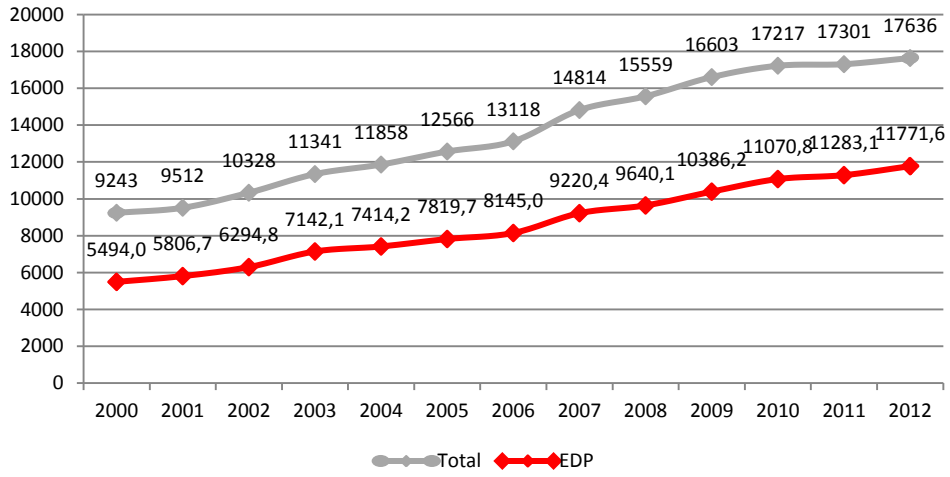


Figura 7 Personal investigador dedicado a actividades de I+D en Euskadi (Eustat)

Por lo que respecta al sector en que estas personas desarrollan su labor, el número de investigadoras/es en el ámbito empresarial se ha estabilizado, y el crecimiento se debe prácticamente en su totalidad a la enseñanza superior y al personal adscrito a centros de investigación.

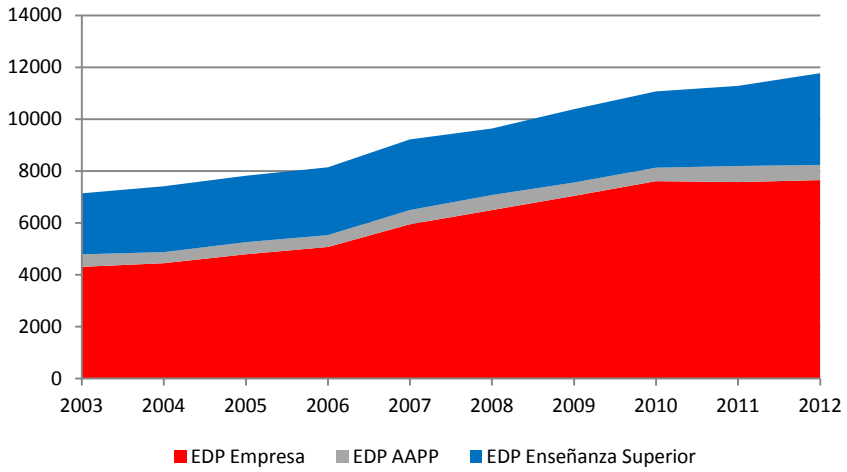


Figura 8 Personal investigador en Euskadi por sector de ejecución (Eustat)

Solo parte del personal investigador lleva a cabo investigación científica, y no existen estadísticas robustas al respecto. En cualquier caso, el ámbito universitario es el que aporta indiscutiblemente el mayor número de personas en este sentido.

La UPV/EHU es la principal institución de enseñanza superior en lo que respecta a personal docente e investigador (PDI). En el curso 2012-2013, el PDI de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea rozaba las 4.500 personas. Las otras dos universidades vascas, la Universidad de Deusto y Mondragon Unibertsitatea, suman en conjunto otras mil personas en su PDI.

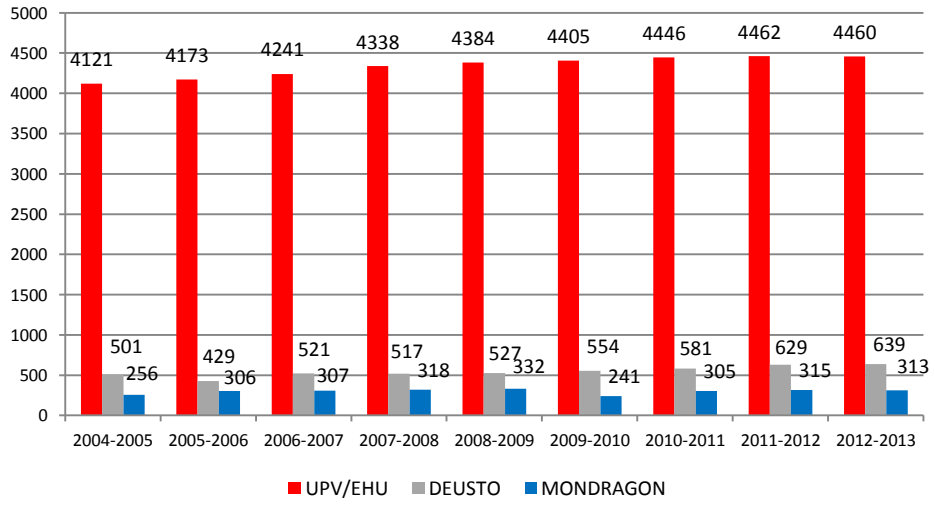


Figura 9 Evolución del PDI (Personal Docente e Investigador) en las universidades vascas (Ministerio de Educación)

Las mujeres en la ciencia

1.84

Es el número de hombres por cada mujer investigadora en Euskadi

La falta de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en el ámbito científico a nivel mundial ha sido estudiada en profundidad durante los últimos años, arrojando conclusiones irrefutables. Euskadi no es ajena a esta realidad.

El crecimiento de la población investigadora de Euskadi no ha contribuido a reducir la brecha de género. Tras unos años de rápida convergencia, que permitieron que a principios del siglo XXI en Euskadi hubiese 2,5 hombres investigadores por cada mujer investigadora, ese ratio apenas ha mejorado 0,2 puntos a lo largo de la última década. En 2012 seguía habiendo 1,84 hombres por cada mujer que investiga.

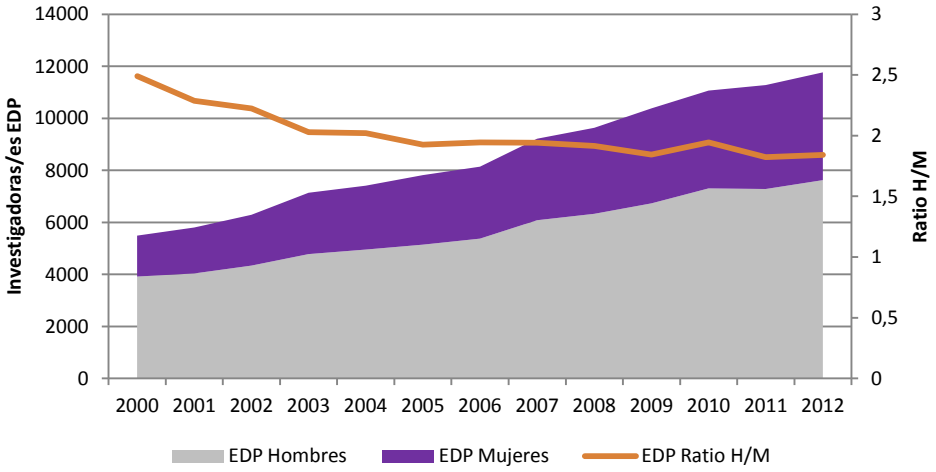


Figura 10 Evolución de la distribución por sexo del personal dedicado a la I+D en la Comunidad Autónoma Vasca (Eustat)

Porcentualmente, las mujeres suponen el 35% de la población investigadora, sin que se hayan dado grandes cambios desde 2004.

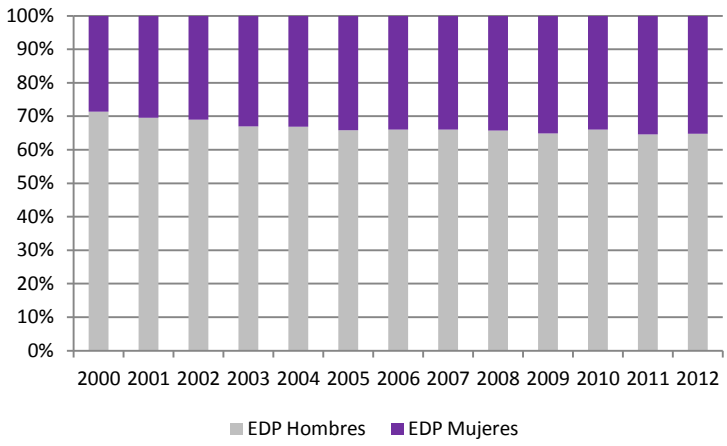


Figura 11 Evolución porcentual de la distribución por sexo de investigadoras/es EDP dedicados a la I+D en la Comunidad Autónoma Vasca (Eustat)

213

mujeres se doctoraron en Euskadi el curso 2011-2012, frente a 194 hombres.

Esta diferencia no se debe al número de mujeres que trata de comenzar una carrera investigadora. Durante la última década el número de hombres y mujeres que defendían sus tesis doctorales ha sido similar. En tres de los cinco últimos cursos académicos el número de nuevas doctoras ha sido superior al de nuevos doctores en las universidades vascas.

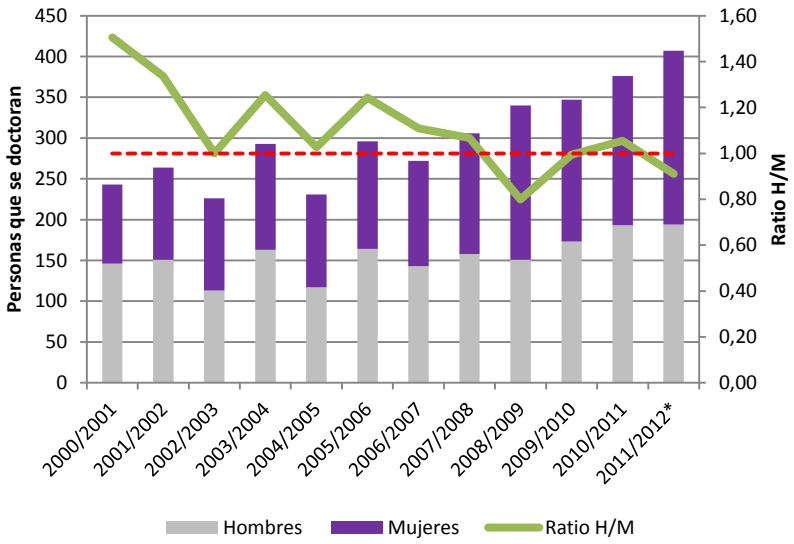


Figura 12 Personas que se doctoran en Euskadi, por sexo, y ratio hombres/mujeres. (Ministerio de Educación)

78%

Cátedras ocupadas por hombres en la UPV/EHU.

La distribución del personal PDI por categorías y sexo en la universidad pública muestra que cerca del 80% de las cátedras están ocupadas por hombres, y que sigue existiendo una gran disparidad entre quienes se doctoran y quienes se consolidan como PDI. Las ratios son similares para todo el periodo que abarca este informe.

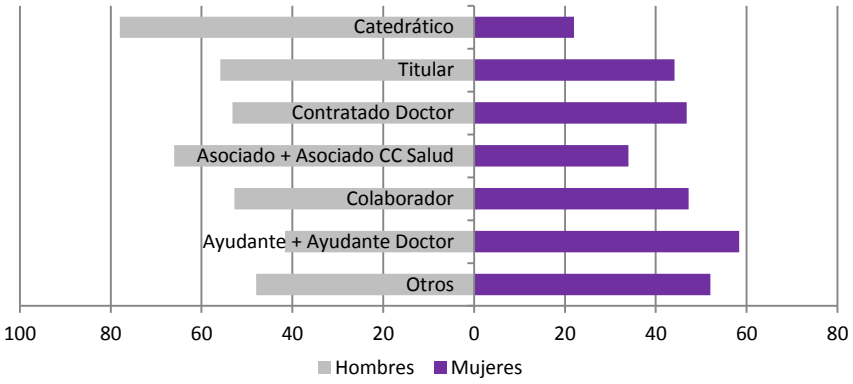


Figura 13 Distribución de PDI por categorías y sexo en la UPV/EHU (Ministerio de Educación)

Los datos para las universidades privadas (que tienen un PDI mucho menos numeroso) muestran un reparto más equitativo, solo roto por un porcentaje de profesores asociados que roza el 80%.

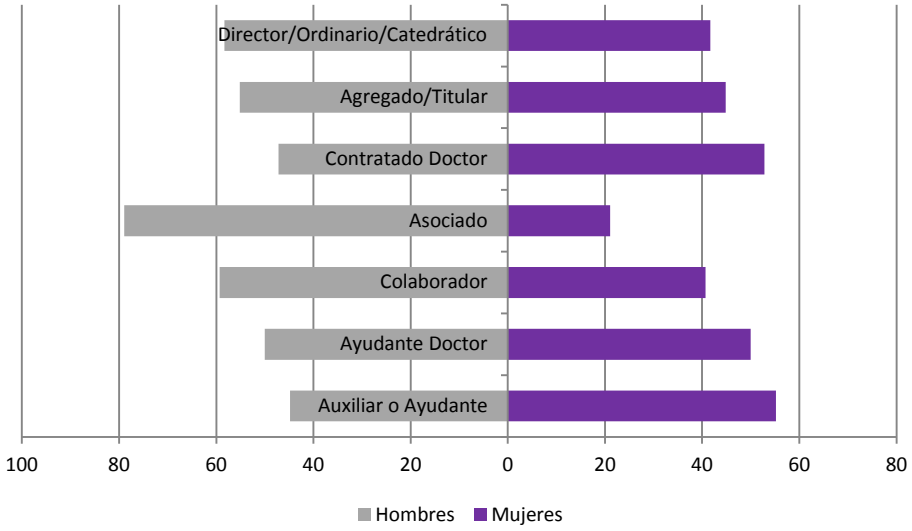


Figura 13b Distribución de PDI por categorías y sexo en las universidades privadas de Euskadi (Ministerio de Educación)

El fenómeno de la salida de las mujeres a lo largo de la carrera científica puede verse de un modo nítido en la distribución del personal investigador en los centros de investigación.

Se ha realizado para este informe un análisis del total de la población investigadora de los centros BERC y CIC, que en mayo de 2014 contaban con 1053 personas en sus plantillas (incluyendo al personal de la UPV/EHU con dobles adscripciones).

Se han normalizado las categorías propias de cada centro en cinco grandes grupos, que incluye estudiantes de doctorado, investigadoras/es postdoctorales que no lideran sus propios laboratorios, investigadoras/es senior que sí lideran sus grupos o laboratorios, y finalmente personal de la dirección científica de los centros. Las personas que se encuentran como investigadoras/es visitantes y similares han sido encuadradas dentro del grupo "Otros investigadores". Se ha distribuido a todo el personal de los centros en función de su sexo.

Las mujeres son mayoría entre las/los estudiantes de doctorado, pero su peso relativo disminuye de manera drástica según se avanza en la carrera investigadora. Son menos las mujeres que continúan en la ciencia después de obtener el doctorado, y la mayor pérdida se da a la hora de consolidar posiciones estables y liderar sus propios laboratorios y grupos de investigación.

75%

Posiciones senior ocupadas por hombres en los centros BERC y CIC.

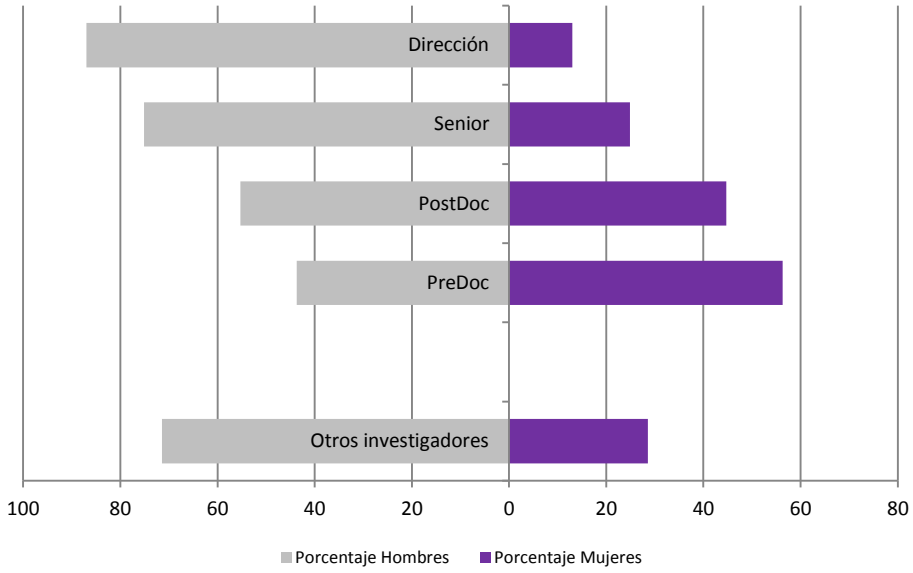


Figura 14 Distribución del personal investigador en los centros de investigación BERC y CIC por categorías y sexo (Ikerbasque)

La consecuencia natural de estas dificultades para la consolidación de carreras científicas es que la dirección científica de los centros de investigación está ocupada mayoritariamente por hombres; en los centros BERC y CIC suponen actualmente el 87%.

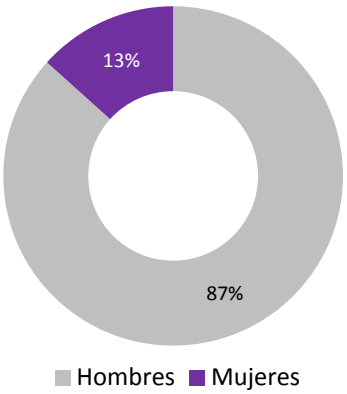


Figura 15 Distribución de la dirección científica de los centros BERC y CIC por sexo (Ikerbasque)

Los centros BERC y CIC son instituciones relativamente jóvenes: la mayoría de estos centros lleva funcionando entre cinco y diez años. No obstante, reproducen los patrones de instituciones mucho más antiguas, mostrando que éste es un problema transversal a todo el sistema de ciencia.

Financiación de la investigación

Euskadi es la comunidad autónoma que destina un mayor porcentaje de su PIB a Investigación y Desarrollo. En un contexto de incertidumbre económica, fue la única comunidad autónoma que en 2012 invirtió más del 2% en I+D.

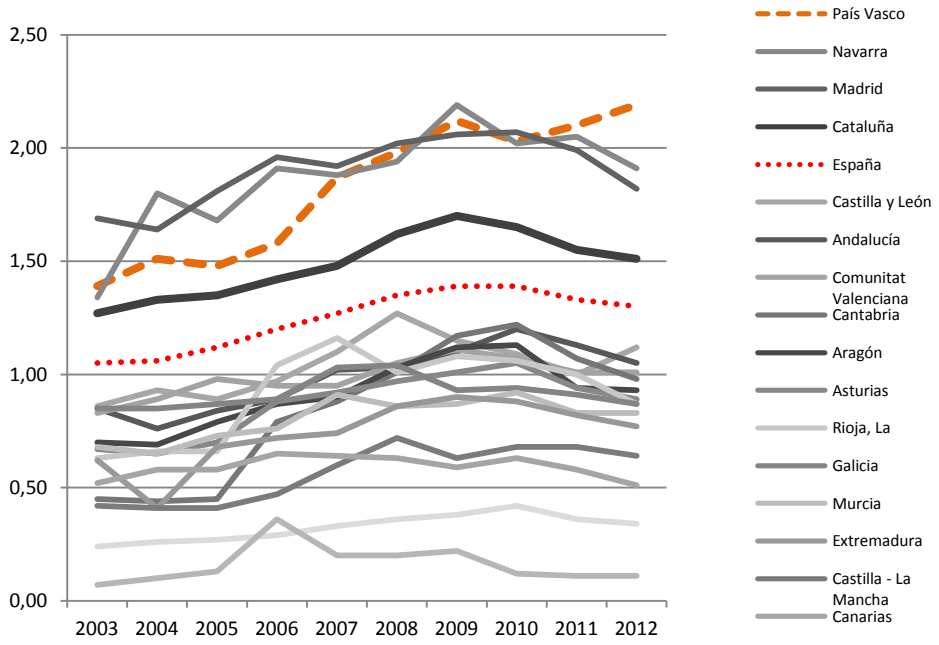


Figura 16 Porcentaje de gasto en I+D respecto al PIB (INE)

Esta financiación no abarca únicamente la ciencia. Según datos de Eustat, el mix de actividad de Euskadi muestra que en 2012, únicamente el 13,89% de este gasto se dedicaba a investigación básica.

14%

Porcentaje del gasto en I+D dedicado a la investigación básica en Euskadi en 2012.

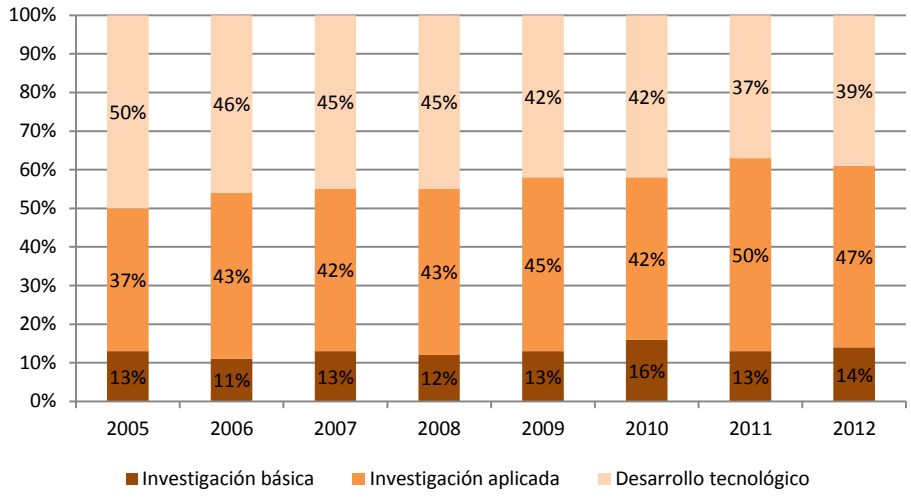


Figura 17 Mix de actividad de Euskadi (Eustat)

Esa cantidad puede distribuirse entre financiación pública (local, estatal e internacional) y privada. La investigación básica, debido a su naturaleza, es financiada principalmente por las Administraciones Públicas.

Los fondos europeos tiene una relevancia creciente en la financiación de la I+D vasca, y sirve además como indicador de la fortaleza y pujanza del sistema, dado que se trata principalmente de financiación que se obtiene en convocatorias competitivas.

460,65

Millones de euros conseguidos por organizaciones vascas en el VII programa

En 2013 finalizó el VII Programa Marco (VIII PM), que abarcó el periodo 2007-2013. Según los datos de Innobasque recogidos en el Cuaderno Estratégico 2020, 301 entidades vascas han participado en 904 proyectos, obteniendo una financiación de 460,65 millones de euros.

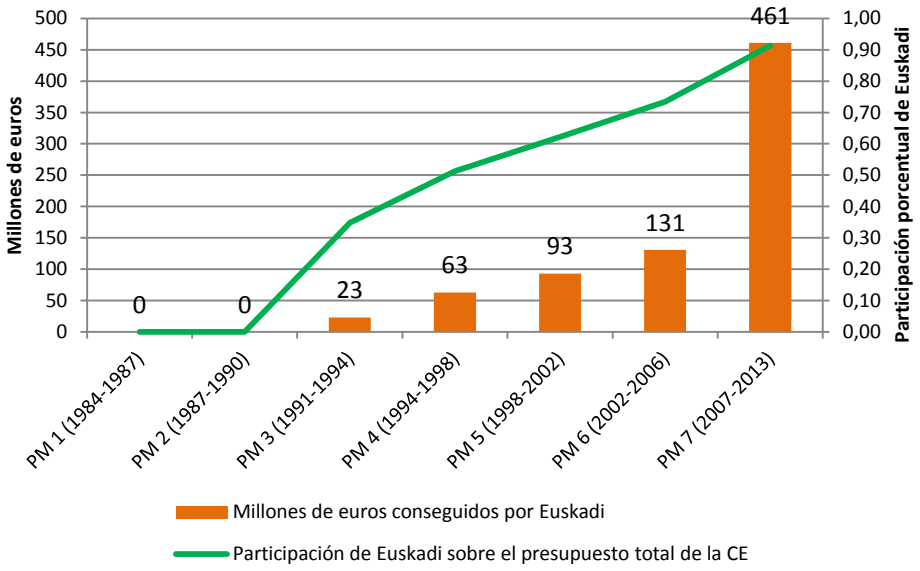


Figura 18 Evolución de la participación de Euskadi en los Programas Marco (Fuente: Innobasque)

Además, la participación de Euskadi, medida como porcentaje del presupuesto total del programa, ha continuado aumentado, acercándose al 1 % del presupuesto total de la Comisión Europea para el VII Programa Marco.

NMP

Nanociencias, nanotecnologías, materiales y nuevos métodos de producción (NMP), el área del VIII Programa Marco en la que se consiguió más financiación.

En cuanto a la distribución por áreas temática o sub-programas del Programa Marco, el área de Nanociencias, nanotecnologías, materiales y nuevos métodos de producción (NMP) fue la que más financiación obtuvo, especialmente gracias a la convergencia entre esta área y la especialización de los centros tecnológicos (Tecnalia e IK4).

El transporte, las TICs y la Energía fueron los otros ámbitos con mayor financiación en Euskadi, con 70 millones de euros la primera y alrededor de 50 las otras dos.

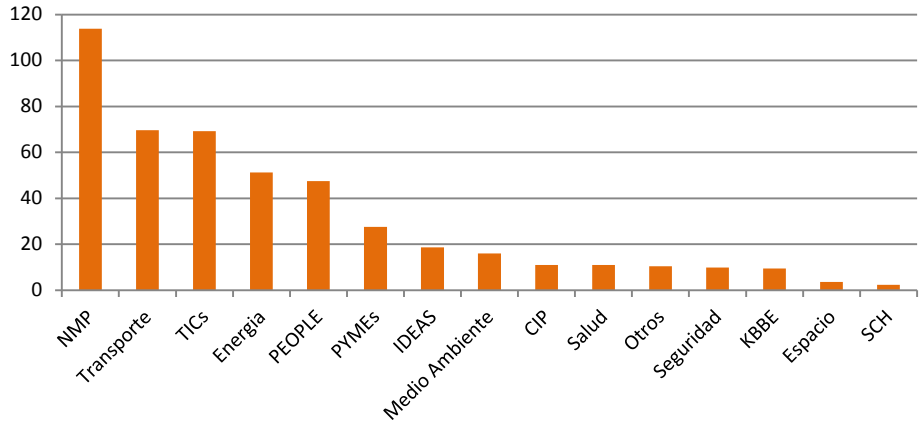


Figura 19 Participación vasca en el VII PM por temas/sub-programas, en millones de euros (Fuente: Innobasque)

Por otro lado, Euskadi obtuvo una importante financiación (47,5 millones de euros) en el programa PEOPLE del VII PM. Esto se debe principalmente al éxito de Ikerbasque en las iniciativas COFUND (más de 19 millones de euros en 4 iniciativas), a la obtención de sendas ayudas COFUND por parte de Tecnalia y Bizkaia Xede, y a las ayudas Marie Curie de las universidades (especialmente UPV/EHU), Centros tecnológicos, CICs y BERCs.

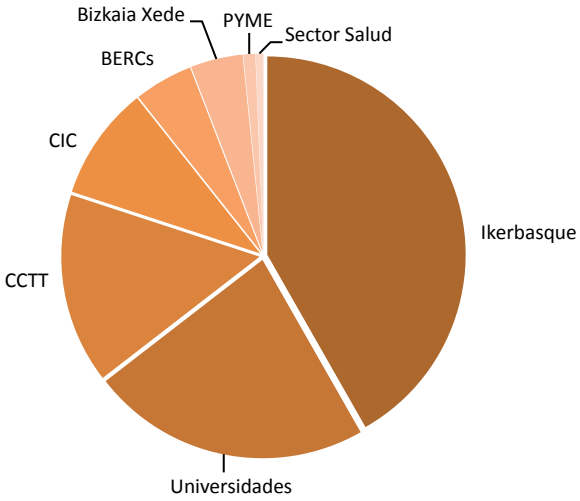


Figura 20 Distribución de los fondos obtenidos por Euskadi en el programa People (Fuente: Innobasque)

El caso de las ERC Grants

Las ayudas del Consejo Europeo de Investigación (ERC) prestan apoyo a investigadoras/es de cualquier nacionalidad y edad que deseen continuar su investigación en las fronteras del conocimiento. El ERC impulsa las propuestas concretas de alto nivel científico que introduzcan conceptos no convencionales e innovadores [ERC, 2012].

El éxito en la consecución de estas ayudas, que abarcan todas las áreas científicas, es un indicador de excelencia debido al exigente proceso de evaluación que sigue.

España ocupa la séptima posición en cuanto a número de ERC Grants conseguida, con 253 proyectos, un número muy similar al de Italia y por detrás de Reino Unido, Alemania, Francia, Países bajos y Suiza.

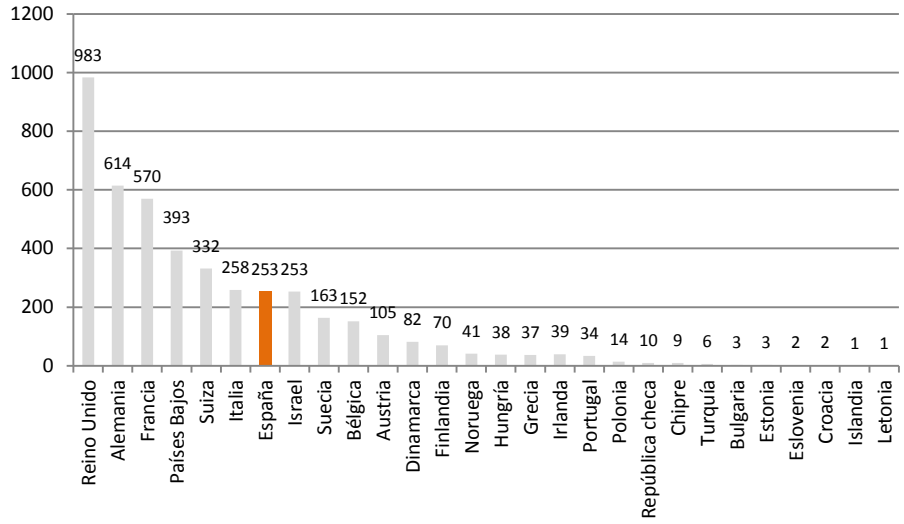


Figura 21 ERC Grants concedidas por paises (Fuente: European Research Council)

13

ERC Grants con las que cuenta Euskadi en la actualidad.

Euskadi cuenta en la actualidad con 13 ERC Grants (4 Advanced Grants, 1 Consolidator Grant y 8 Starting Grants). Esta cifra es cifra inferior a la que le correspondería por el tamaño de su sistema de ciencia. Diez de las ayudas, el 77% del total, han sido conseguidas por investigadores Ikerbasque.

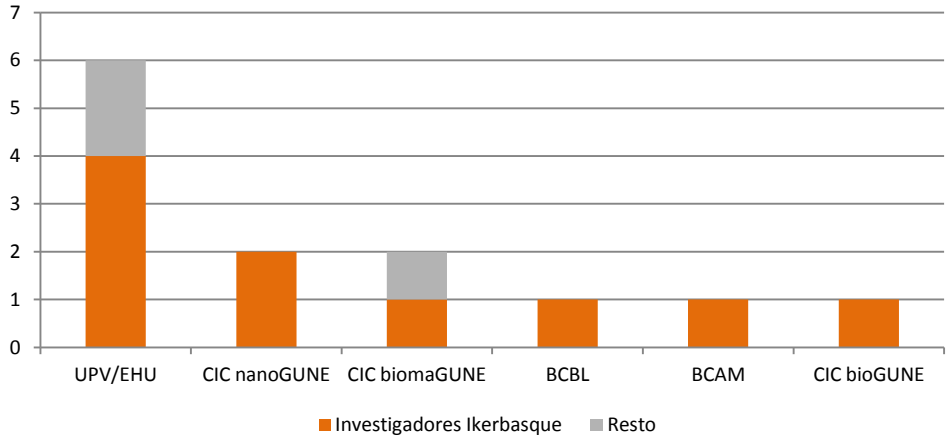


Figura 22 Ayudas ERC Grants concedidas en Euskadi por instituciones (ERC)

Rendimiento e impacto

La producción científica en Euskadi se ha doblado en menos de una década, aumentado un 144% entre 2004 y 2013. Pese a este notable aumento, todavía hay un margen importante de mejora, como se verá al analizar los datos que se muestran a continuación.

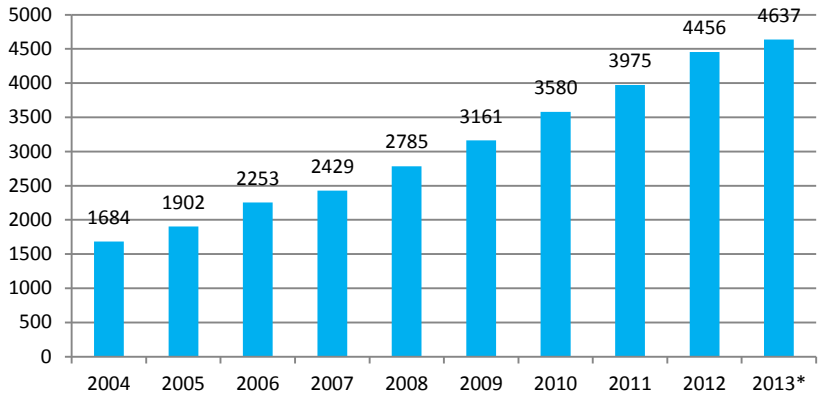


Figura 23 Evolución de la producción absoluta de Euskadi (Scopus)

Euskadi es la sexta Comunidad Autónoma en volumen absoluto de producción (figura 24), tras haber superado a Castilla y León en 2009, y está a punto de convertirse en la quinta, dado que la producción científica de Euskadi crece a un ritmo superior a la gallega desde hace años. Si no hay un cambio drástico en la tendencia del último lustro, Euskadi se convertirá el próximo año en la quinta comunidad autónoma en producción científica absoluta.

4637

Publicaciones científicas de Euskadi indexadas en Scopus en 2013.

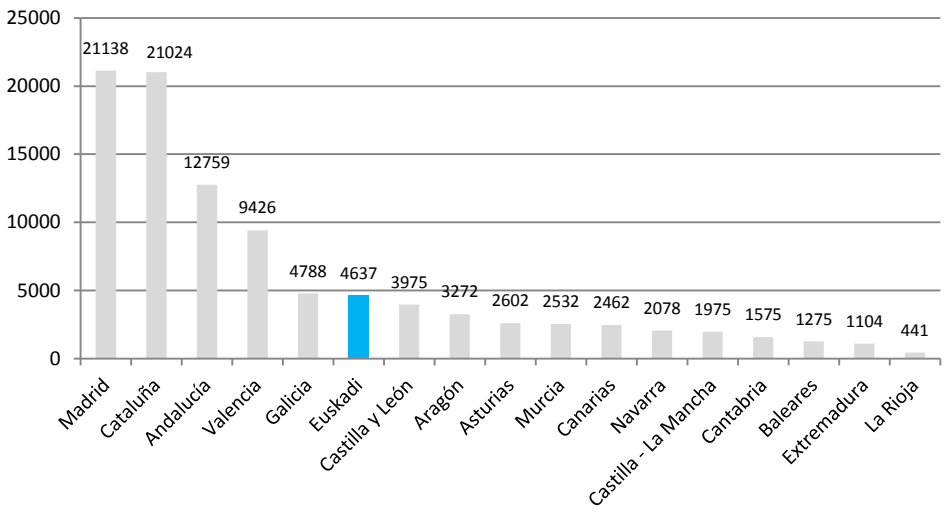


Figura 24 Producción científica de las CCAA en 2013 (Scopus)

En lo que respecta a la productividad, medida como número de documentos por cada mil habitantes, Euskadi se encuentra un puesto por debajo del que ocupa en

7ª

Posición de Euskadi en producción científica/habitantes

producción absoluta, ubicándose en séptimo lugar. Entre las causas que explican este resultado se encuentra la implantación del CSIC (Madrid, Aragón, Cantabria, Cataluña y Asturias son las Comunidad Autónomas con mayor número de centros del CSIC en relación al número de habitantes), la especialización temática de cada comunidad (los lugares con un mayor peso relativo de la medicina tienden a mostrar una mayor productividad, debida a las dinámicas de publicación) y la existencia de sistemas universitarios relativamente grandes en algunas comunidades.

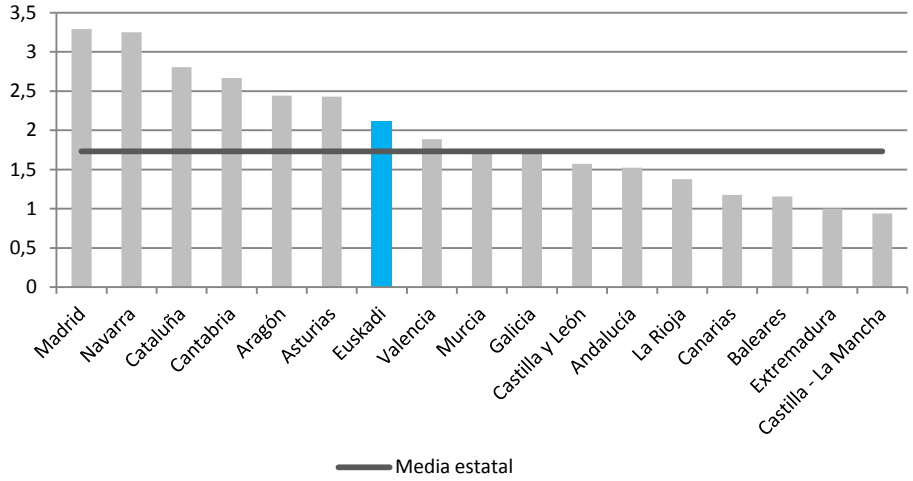


Figura 25 Productividad por CCAA en 2013: Publicaciones / mil habitantes (Scopus/INE)

La UPV/EHU es la principal institución científica de Euskadi, con 2.453 publicaciones científicas indexadas en Scopus en el año 2013. Le siguen los centros hospitalarios y de atención primaria, con 785 publicaciones, y los centros tecnológicos (Tecnalia y la alianza IK4).

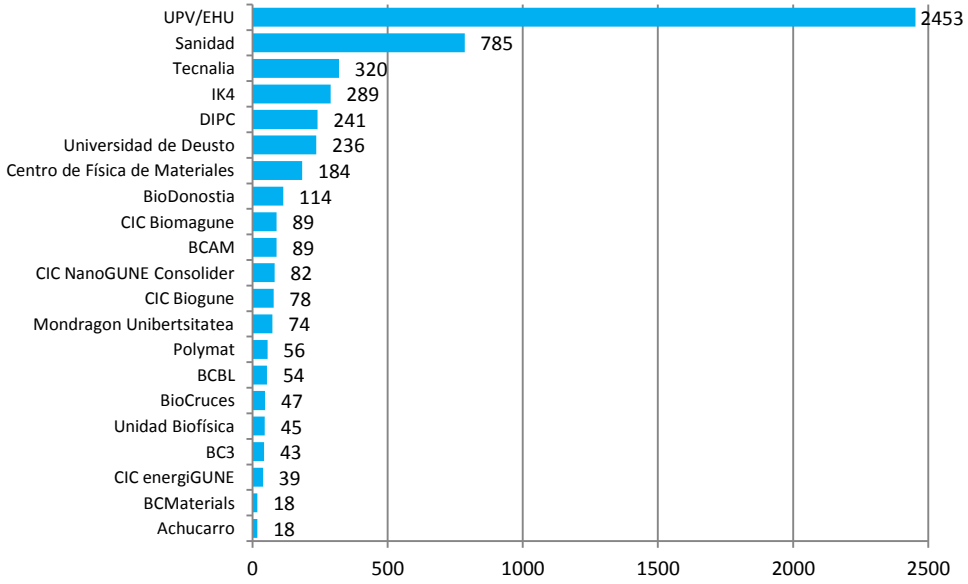


Figura 26 Contribución de las principales organizaciones a la producción científica de Euskadi (Scopus)

A continuación se encuentran los BERC, las universidades de Deusto y Mondragon, los CIC y por primera vez los institutos de investigación biosanitaria, BioDonostia (que supera por primera vez la barrera de las 100 publicaciones) y Biocruces.

Si agrupamos los diferentes agentes por sectores, las universidades suponen cerca del 60% de la producción científica global de Euskadi, seguidos por la investigación sanitaria y los centros tecnológicos. A lo largo de los últimos años han aparecido nuevos agentes (BERCs y CICs) con un peso creciente en el sistema vasco de ciencia. Varios de los BERC (DIPC, Centro de Física de Materiales y Unidad de Biofísica) ya existían antes de que se constituyera el programa BERC. La producción científica relativa a 2004 del sector BERC se corresponde a estos centros.

60%

Participación del sistema universitario en la producción científica de Euskadi

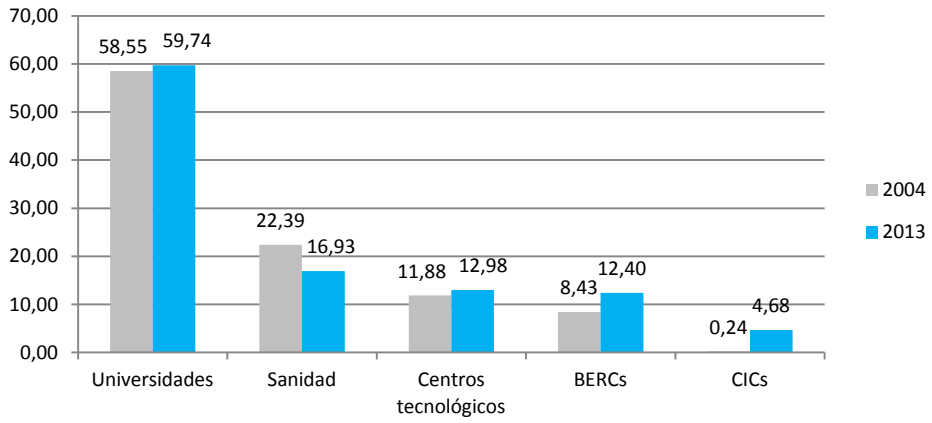


Figura 27 Evolución de la producción científica de los diferentes sectores (Scopus)

Si nos centramos en la producción científica de los centros BERC y CIC, vemos que todos siguen un patrón similar (excepto DIPC y Centro de Física de Materials CSIC-UPV/EHU, que fueron creados antes de adquirir la categoría BERC). Varios de los centros se acercan ya a la barrera de las 100 publicaciones científicas por año.

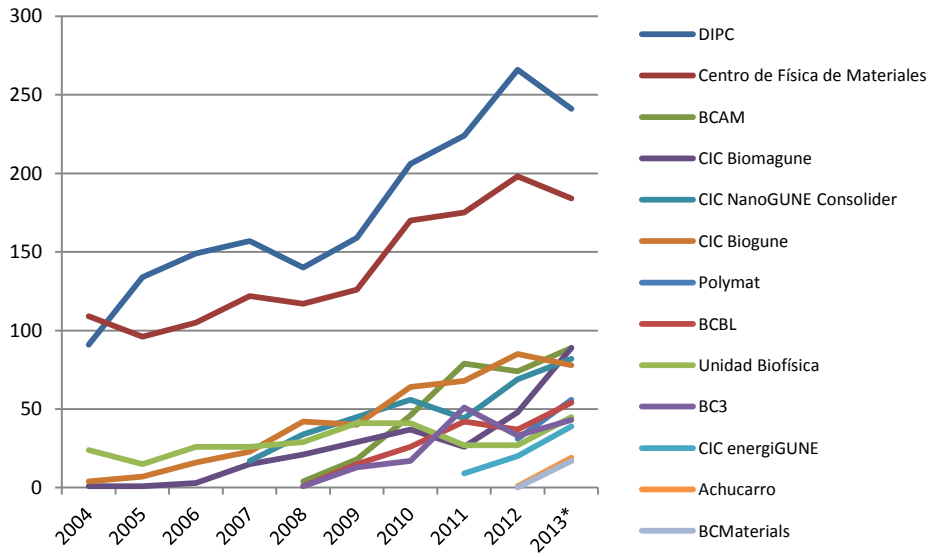


Figura 28 Evolución de la producción científica de los centros BERC y CIC (Scopus)

Impacto de la producción científica

Si relacionamos el volumen de producción con la citación, y por tanto con la repercusión y notoriedad de sus resultados científicos, se puede apreciar de manera más gráfica la visibilidad en el concierto internacional.

En la siguiente figura, el área de los círculos muestra el total de la producción científica de cada Comunidad Autónoma en 2013, el eje horizontal la producción en relación a los habitantes (2013) y el eje vertical el impacto normalizado en función de las revistas en que fueron publicados los documentos. Los últimos datos facilitados por ICONO-FECYT para este último valor son del año 2011, y probablemente no recogen la evolución de la ciencia vasca.

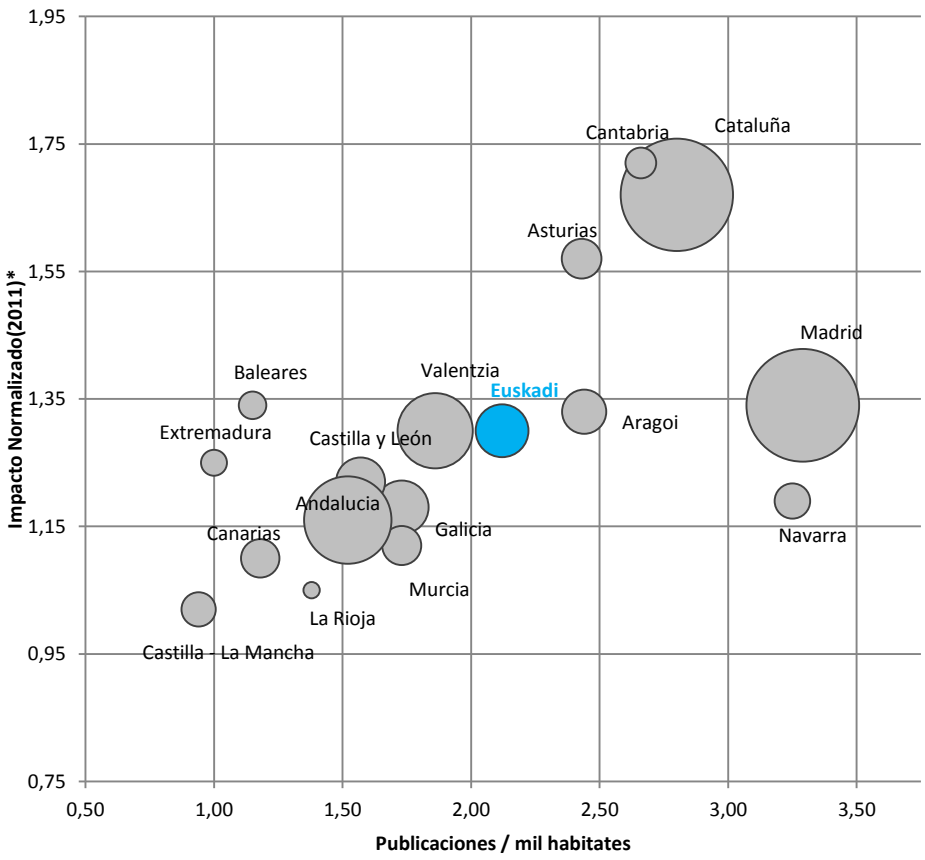


Figura 29 Impacto y productividad de la producción científica de las CC.AA. en 2013 (Scopus, FECYT)

Este gráfico muestra un avance de Euskadi en lo que respecta a productividad, que nos acerca cada vez más a las regiones líderes.

Otro indicador de la calidad de la ciencia publicada es el impacto de las revistas en las que se ha publicado. Las revistas son ordenadas por su impacto utilizando varios índices, como el factor de impacto o el SJR que publica anualmente el grupo de investigación Scimago.

Las revistas que se ubican en el cuartil más alto de estos índices son las revistas con un mayor impacto en la comunidad científica.

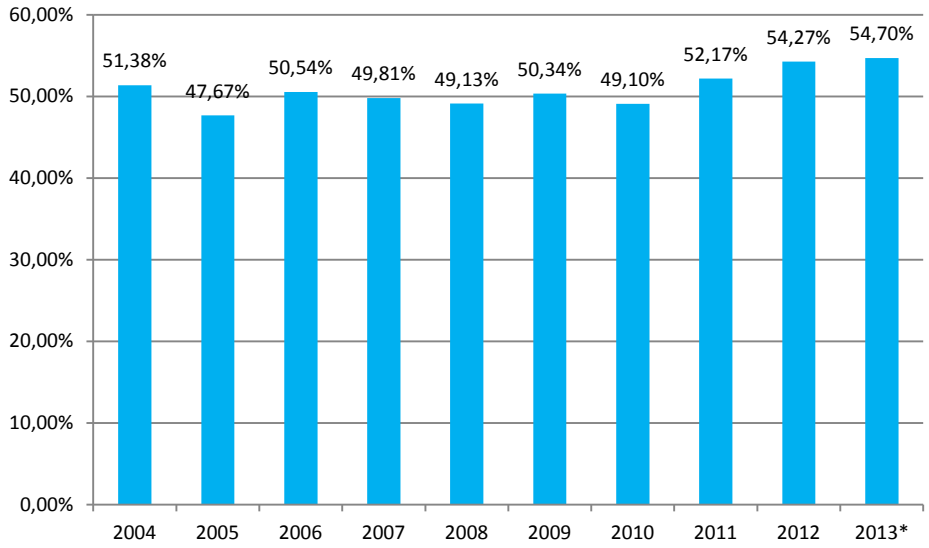


Figura 30 Porcentaje de publicaciones en el primer cuartil SJR (Scopus, con valores SJR de Scimago)

Euskadi ha mantenido un porcentaje estable durante la última década: aproximadamente la mitad de los artículos científicos se publicaban en el 25% de revistas con mayor impacto en cada área.

54%

Publicaciones científicas de Euskadi en revistas del primer cuartil SJR.

En lo que respecta al porcentaje de publicaciones que tienen como primera firma a una persona que esté adscrita a una organización de Euskadi, en los últimos años se invertido la tendencia a la baja que existía, y en la actualidad casi el 65% de las publicaciones en las que han participado instituciones de Euskadi tienen como primer/a autor/a a alguna persona que investiga en nuestra Comunidad.

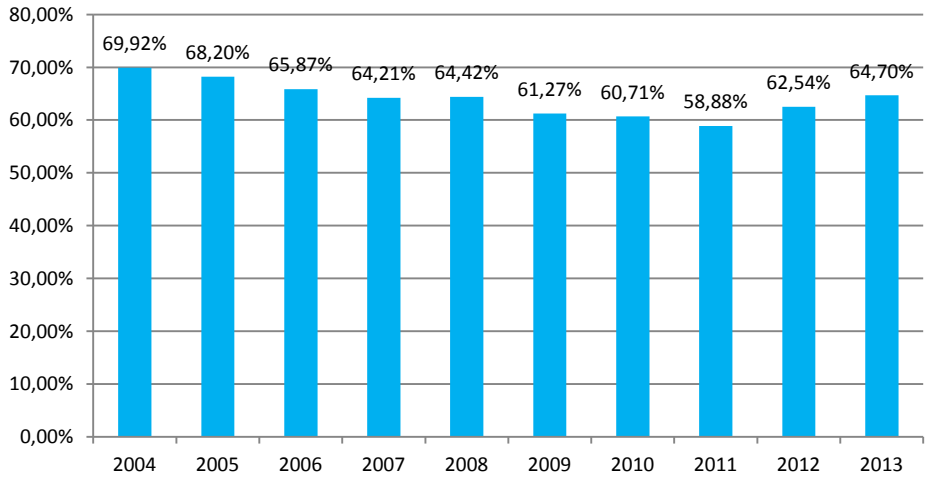


Figura 31 Porcentaje de liderazgo en las publicaciones (Scopus)

Especialización temática

La base de datos Scopus asigna a cada publicación científica una o varias categorías, en función de la revista en que fue publicada. Estas categorías sirven para medir el peso relativo de cada disciplina en un sistema de ciencia, así como su especialización relativa.

Las áreas temáticas que tienen un mayor peso en Euskadi son de manera indiscutible la Medicina, la Ingeniería, la Física, las Ciencias de Materiales, la Química y la Bioquímica, Genética y Biología Molecular. Esta distribución es estable a lo largo de la última década.

7,22%

Porcentaje de publicaciones en revistas categorizadas por Scopus en Ciencias Sociales

Los ámbitos que han experimentado un mayor crecimiento de su peso relativo a lo largo de los últimos diez años son las Ciencias Sociales, Artes y Humanidades, Matemáticas, Energía y especialmente las Ciencias de la Computación. En el caso de las Ciencias Sociales y Humanidades, parte del incremento puede deberse a los cambios en los hábitos de publicación de nuestras/os investigadoras/es, con una presencia creciente en las revistas con visibilidad en bases de datos como Scopus. Estas dinámicas son similares a las del resto del mundo.

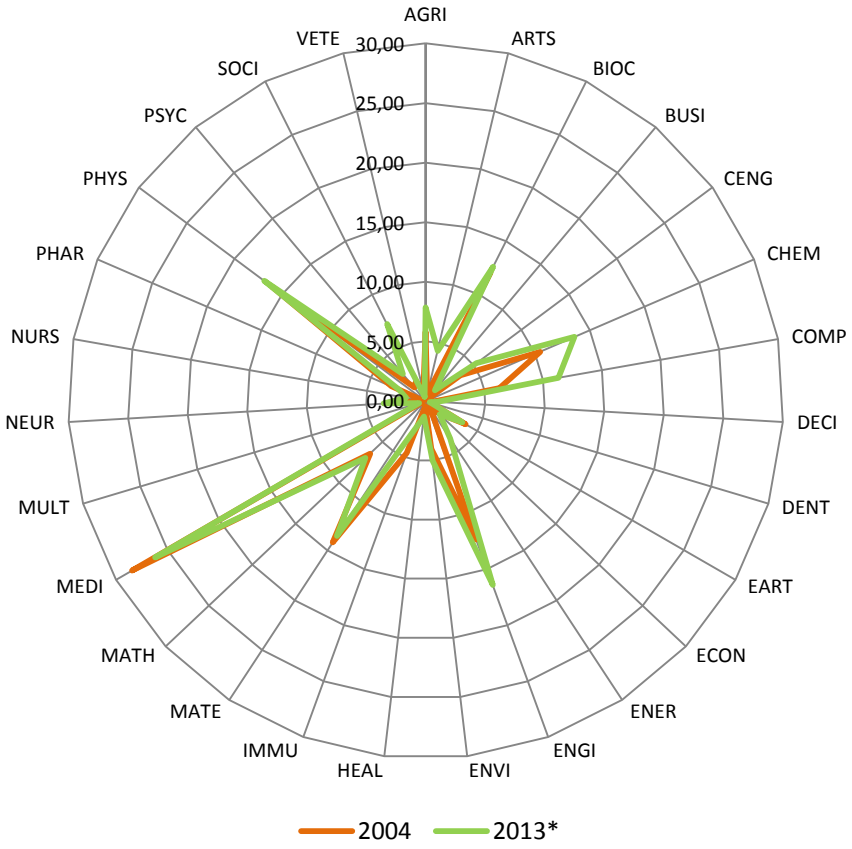


Figura 32 Distribución de la producción por áreas temáticas Scopus (Scopus)

Para poder analizar las particularidades de nuestro sistema de ciencia, es interesante aislar las diferencias en el peso relativo de cada disciplina respecto a la media mundial.

Si tenemos en cuenta el peso de cada categoría temática tiene en la producción científica de Euskadi respecto al peso que esa misma categoría tiene en la producción mundial, podemos detectar los ámbitos en los que nuestra comunidad está más desarrollada que la media.

Los ámbitos en los que Euskadi ya estaba especializado hace diez años y continúa estándolo son la Física, las Ciencias de Materiales, la Química y en menor medida, la Economía y las Ciencias de Decisión. Por otro lado, las áreas en las que Euskadi no tenía un peso relativo más alto en 2004 y ahora sí lo tiene son las Neurociencias, la Psicología, la Energía, la Ingeniería Química y las Humanidades. Estos datos son coherentes con las estrategias de política científica y tecnológica de los últimos años, así como con el nacimiento de instituciones (CICs y BERCs) que trabajan en estos ámbitos. El mayor peso de las Humanidades, tal y como se mencionó anteriormente, se explica en parte por los cambios en los hábitos de publicación.

Neuro

Las Neurociencias, junto a la Psicología, la Energía, la Ingeniería Química, las Humanidades y la Salud Pública, son las áreas en las que Euskadi no estaba especializada hace una década y ahora sí lo está.

Otros ámbitos en los que la producción científica de Euskadi ha experimentado un crecimiento notable, hasta situarse en la media mundial o acercarse de manera notable, son las Ciencias Sociales, la Enfermería, Empresa y Bioquímica, Genética y Biología Molecular.

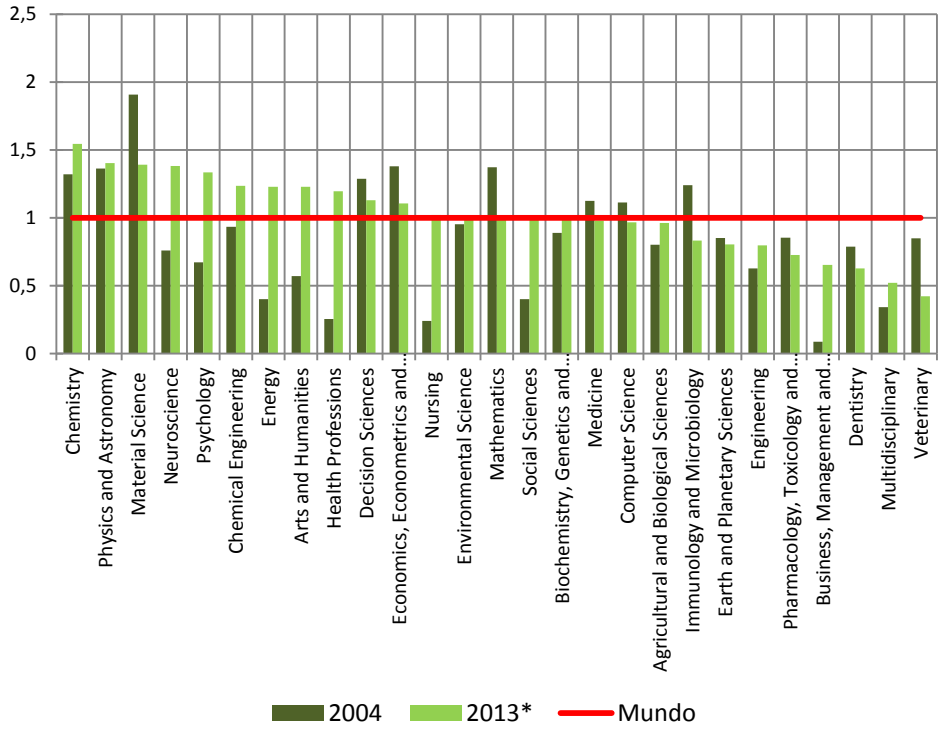


Figura 33 Especialización temática de Euskadi respecto al mundo (Scopus)

Internacionalización de la ciencia vasca

47,1%

Porcentaje de publicaciones en colaboración con instituciones de otros países.

El porcentaje de publicaciones científicas de Euskadi que se realizan junto a instituciones de otros países ha aumentado continuamente a lo largo de la última década, con un gran salto superior a diez puntos porcentuales desde 2008. En 2013, el 47,10% de las publicaciones de Euskadi eran en colaboración con instituciones de otros países.

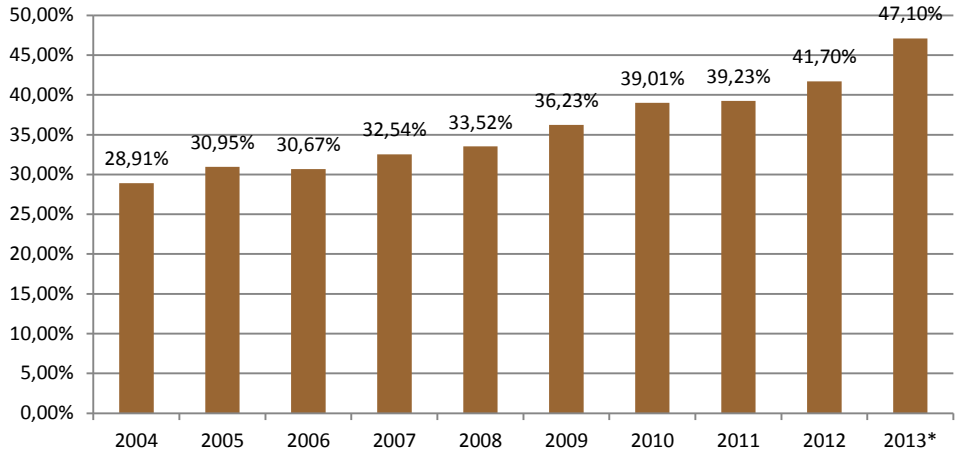


Figura 34 Porcentaje de publicaciones en colaboración internacional (Scopus)

Las organizaciones con las que más se colabora a nivel estatal, medidas en número de publicaciones conjuntas, muestran una colaboración estatal muy activa en el ámbito de la medicina: la mayoría de las organizaciones, exceptuando unas pocas universidades de las principales ciudades, son hospitales de toda España.

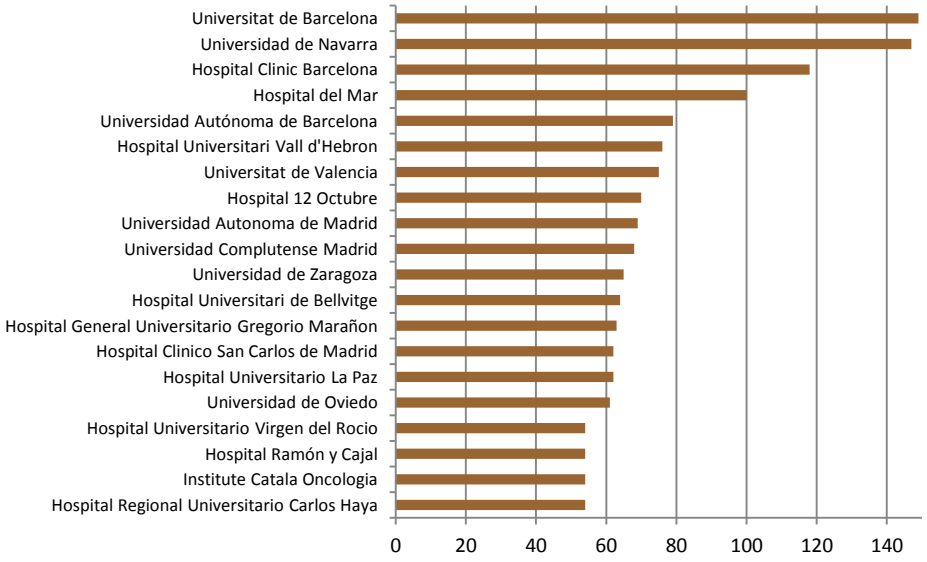


Figura 35 Organizaciones de fuera de Euskadi con las que más se colabora (estatal): publicaciones conjuntas en 2013 (Scopus)

Si ampliamos el foco a nivel mundial, los países con los que más colaboran las personas que investigan en Euskadi son Estados Unidos y los principales productores de ciencia en Europa. Las primeras cinco posiciones (Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Francia e Italia) no han variado a lo largo de la última década.

EE.UU.

País con el que más colaboran las personas que investigan en Euskadi. 526 publicaciones en 2013 se realizan junto a instituciones de ese país.

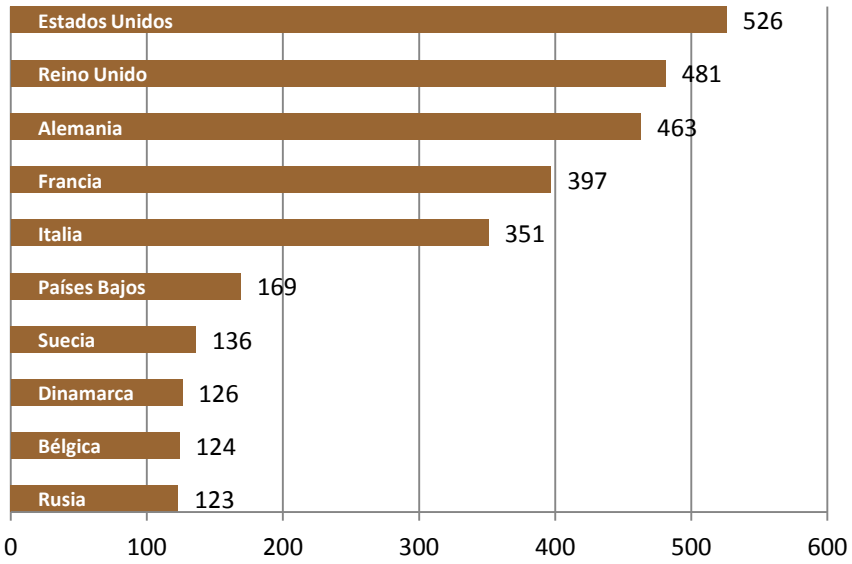


Figura 36 Países con los que más se colabora: publicaciones conjuntas en 2013) (Scopus)

El análisis de las instituciones extranjeras con las que más se colabora muestra un panorama similar al análisis estatal, fuertemente relacionado con la investigación médica y algunas grandes universidades.

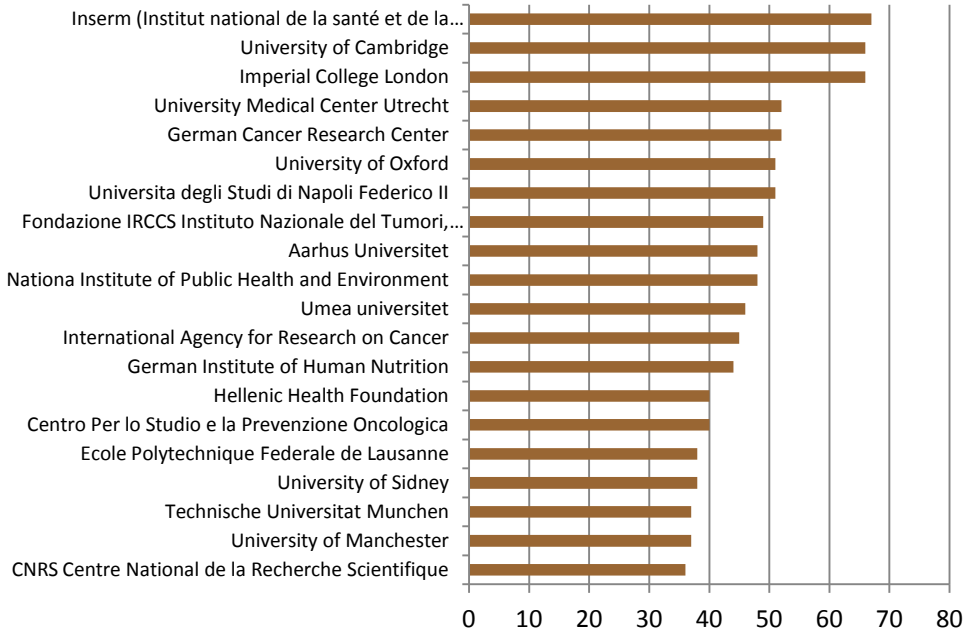


Figura 37 Organizaciones internacionales con las que más se colabora: publicaciones conjuntas (Scopus)

Transferencia tecnológica

El objetivo fundamental de la ciencia es la generación de nuevo conocimiento. Este nuevo conocimiento se manifiesta de múltiples formas: sociedades más formadas, respuesta a preguntas que hasta la fecha no lo tenían, nuevas herramientas y tecnologías para hacer frente a retos de la sociedad.

217

Solicitudes de patentes vía PCT en 2013.

Una de las medidas cuantitativas de parte de estos resultados son las patentes. Las patentes muestran la transferencia que se produce del conocimiento a la tecnología.

En cuanto a la producción de patentes, la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) tiene registradas en Euskadi un total de 217 solicitudes de patentes vía PCT (Solicitud Internacional de Patente) en 2013, la cifra más alta de los últimos años.

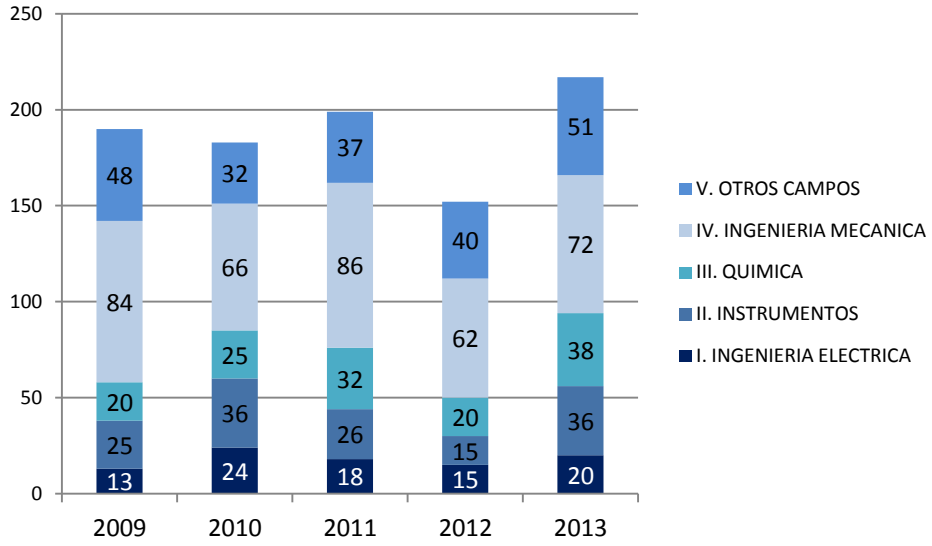


Figura 38 Patentes PCT solicitadas por Euskadi (OEPM)

Metodología y datos

El Informe sobre la Ciencia en Euskadi 2014 abarca el periodo 2004-2013 y utiliza indicadores bibliométricos y socio-económicos para reflejar una imagen completa del sistema vasco de ciencia y su encaje en el panorama estatal y mundial.

La bibliometría o más globalmente, la cienciometría, entiende que el progreso de la ciencia se basa en el intercambio de resultados de investigación. La literatura científica nos brinda indicadores que reflejan el avance del conocimiento científico, la productividad en materia de I+D y el impacto internacional de la misma. Ello nos permite estudiar la organización de los sectores científicos y tecnológicos a partir de las fuentes, tales como las publicaciones indexadas y las patentes, con el fin de identificar a los agentes de la ciencia, sus relaciones y tendencias.

En el ámbito de este informe, cuando hablamos de documentos, nos referimos a los que están indexados en las bases de datos internacionales, y específicamente Scopus.

Como en otros ámbitos humanos (p.e., el PIB en el entorno socio-económico), en cienciometría se persigue identificar indicadores que puedan dar una respuesta sencilla a la posición relativa de un investigador, unidad de investigación, institución, región o el contexto nacional o internacional. El principal obstáculo en este campo es la gran diferencia que existe entre las diferentes áreas científicas, y las limitaciones propias de los sistemas de toma de datos de resultados científicos (principalmente las bases de datos internacionales) que recogen muy parcialmente el amplío espectro de publicaciones y congresos científicos, especialmente en el ámbito de las Ciencias Sociales, Jurídicas y Humanidades.

Por otro lado, aunque esa cobertura sea parcial, recoge los recursos más utilizados y con mayor repercusión en el seno de la comunidad científico-tecnológica, así como su impacto en el contexto científico mundial. Las fuentes de información utilizada en estudios de este tipo han sido el conjunto de bases de datos agrupados en *Web of Science* (WoS) y Scopus.

WoS recoge información de más de 9.000 de las principales revistas científicas, y se han constituido en una herramienta de referencia mundial para la recuperación de información y para los estudios de evaluación de la ciencia. Scopus, por su parte, incorpora 15.000 revistas indexadas y también es una fuente bibliométrica aceptada por los principales organismos internacionales.

Por lo que respecta a la cobertura temática, *Scopus*ha hecho especial hincapié en las áreas de Ciencias, Tecnología y Medicina, y en Ciencias Sociales en las áreas de Psicología, Sociología y Economía. Excepto para el caso de Lengua, Literatura, Filosofía y Teología, *Scopus* presenta una mayor cobertura que *WoS.*

Web of Science cubre aproximadamente el 25% del universo de revistas indexadas, mientras que Scopus supone el 50% [Scimago, 2006]. No obstante, los resultados obtenidos utilizando ambas bases de datos están fuertemente correlacionados y proporcionan, en conjunto, una imagen fiable e inclusiva de la producción investigadora de ámbito internacional.

Tabla 1

Cobertura general de áreas científicas en los índices internacionales [Moed, 1988]:

Área	Cobertura
Bioquímica y Biología Molecular	80%
Ciencias biológicas y humanas	
Química	
Medicina Clínica	
Física y Astronomía	
Física y Química Aplicada	60-80%
Biología Animal y Vegetal	
Psicología y Psiquiatría	
Geociencias	
Medicina y Ciencias de la Salud	
Matemáticas	40-60%
Ciencias Económicas	
Ingenierías	
Ciencias Sociales	<40%
Humanidades y Artes	

Debido a que las tasas de publicación y citación difieren significativamente entre los campos de la ciencia, las universidades, o por analogía las naciones

son demasiado heterogéneos para la comparación exacta [Collins, 1985]. Además, los campos de la ciencia no tienen barreras impermeables, ya que las temáticas se superponen.

Es necesario tener muy en cuenta las tres características fundamentales de los indicadores que se presentan [Moreno, 2004]:

Parcialidad

Cada uno de ellos muestra un único aspecto de la evaluación que está siendo realizada.

Convergencia

Todos los indicadores convergen para proporcionar un buen conocimiento de la actividad que está siendo analizada, razón por la que, para evitar el peligro de un conocimiento sesgado, se recomiendan utilizar un suficiente número de indicadores.

Relatividad

La información que suministran es relativa a la disciplina estudiada sin que se pueda extrapolar a otras disciplinas puesto que se ha demostrado que los hábitos de publicación de las comunidades científicas respectivas son distintos.

Los datos bibliométricos fueron actualizados en junio de 2014. Por la propia dinámica de funcionamiento de las bases de datos, los datos del año 2013 son provisionales y se muestran con un asterisco (*), dado que aún puede producirse la indexación de nuevos documentos, que podrían aumentar la producción final del año 2013, nunca disminuirla.

En todos los indicadores en los que se hace referencia a producción científica o publicaciones científicas, se entienden como tal documentos indexados en la base de datos Scopus.

Los indicadores socio-económicos están construidos con series estadísticas de entidades públicas (Eustat, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación, Fundación Española de Ciencia y Tecnología). El origen de los datos de cada indicador se indica en la figura correspondiente.

Los datos para el análisis de género en los centros BERC y CIC fueron obtenidos de los portales web de cada centro en mayo y junio de 2014.

Los datos sobre la financiación de las organizaciones vascas en los diferentes Programas Marco (indicadores 18-20) han sido obtenidos del Cuaderno Estratégico 2020 publicado por Innobasque.

INDICADORES

Indicador 1 – Producción científica mundial.
Número total de documentos indexados por Scopus, por año.

Indicador 2 - Producción científica e índice H de los principales productores mundiales de ciencia.
La producción científica es el número de documentos publicados en 2013 en los que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en el país. El índice H indica que H documentos de dicha producción científica han recibido al menos H citas.

Indicador 3 - Representatividad de Euskadi respecto a España y el mundo.
Porcentaje de publicaciones del total estatal y mundial en las que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en alguna organización en Euskadi.

Indicador 4 - Especialización temática de la ciencia mundial.
Porcentaje de publicaciones del total mundial a las que Scopus ha asignado cada categoría temática según la revista/medio en la que fueron publicadas. Una publicación puede ser asignada simultáneamente a varias categorías temáticas.

Indicador 5 - Número de tesis doctorales leídas en las universidades vascas.
Tesis doctorales que fueron defendidas en cada universidad de Euskadi, por curso académico, según datos disponibles en la Base de datos de Tesis Doctorales (TESEO) del Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD).

Indicador 6 – Investigadoras/es (Equivalente a Dedicación Plena) como porcentaje de la población activa.
Porcentaje que el personal investigador dedicado a actividades de I+D (Personal en Equivalencia a Dedicación Plena -E.D.P.- se obtiene sumando el personal de dedicación plena más las fracciones de tiempo que el personal de dedicación parcial dedica a actividades de I+D) supone respecto al total de la población activa de cada país o región referenciado, por años, según datos de Eurostat.

Indicador 7 - Personal investigador dedicado a actividades de I+D en Euskadi.
Tal y como define Eustat, fuente de los datos, "son los científicos o ingenieros implicados en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas. También están incluidos

los gerentes y administradores dedicados a la planificación y gestión de los aspectos científicos y técnicos del trabajo de los investigadores, así como los estudiantes postgraduados que realicen actividades de I+D.". El número Total indicas las personas encuadradas en esta categoría, mientras que la cifra EDP muestra el Personal en Equivalencia a Dedicación Plena (*véase definición en Indicador 6*).

Indicador 8 –Personal investigador en Euskadi por sector de ejecución.
Personal investigador en EDP (*véase definición en Indicador 6*) según el sector de ejecución asignado por Eustat siguiendo el Manual de Frascati.

Indicador 9 - Evolución del PDI (Personal Docente e Investigador) en las universidades vascas.
Personal Docente e Investigador de cada universidad de Euskadi, por curso académico, según datos del MECD.

Indicador 10 - Evolución de la distribución por sexo del personal dedicado a la I+D en la Comunidad Autónoma Vasca.
Personal investigador en EDP (*véase definición en Indicador 6*) de Euskadi, por sexo y año. La ratio se obtiene dividiendo el número de investigadores entre el número de investigadoras.

Indicador 11 - Evolución porcentual de la distribución por sexo de investigadoras/es EDP dedicados a la I+D en la Comunidad Autónoma Vasca.
Personal investigador en EDP (*véase definición en Indicador 6*) de Euskadi, por sexo y año, como porcentaje del total.

Indicador 12 - Personas que se doctoran en Euskadi, por sexo, y ratio hombres/mujeres.
Tesis doctorales que fueron defendidas en cada universidad de Euskadi, por curso académico, según datos disponibles en la Base de datos de Tesis Doctorales (TESEO) del MECD. La ratio se obtiene dividiendo el número de doctores entre el número de doctoras.

Indicador 13 - Distribución de PDI por categorías y sexo en la UPV/EHU.
Distribución porcentual del Personal Docente e Investigador de la UPV/EHU por categorías, según datos del MECD.

Indicador 13b - Distribución de PDI por categorías y sexo en las universidades privadas de Euskadi.
Distribución porcentual del Personal Docente e Investigador de la UPV/EHU por categorías, según datos del MECD. Los porcentajes en cada categoría se obtienen del cómputo total del personal de ambas universidades.

Indicador 14 - Distribución del personal investigador en los centros de investigación BERC y CIC por categorías y sexo.
Se ha dividido a todo el personal investigador de los centros CIC y BERC en cinco categorías: PreDoc (estudiantes de doctorado) PostDoc (investigadoras/es doctoras/es que no están a cargo de grupos de investigación), Senior (investigadoras/es doctores a cargo de grupos de investigación o con plena autonomía científica), Dirección (personal que forme la dirección científica del centro) y Otros investigadores (personal visitante, estancias breves, ayudantes de investigación). Se muestra la distribución porcentual por sexos en cada categoría.

Indicador 15 - Distribución de la dirección científica de los centros BERC y CIC por sexo.
Distribución por sexos de las personas que ostentan la dirección científica de los centros BERC y CIC.

Indicador 16 - Porcentaje de gasto en I+D respecto al PIB.
Se consideran gastos en actividades de I+D a todas las cantidades destinadas a actividades de I+D, realizadas dentro de la unidad o centro investigador (gastos internos) o fuera de éstos (gastos externos), cualquiera que sea el origen de fondos. Se presentan como porcentaje del Producto Interior Bruto de cada Comunidad Autónoma. Datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Indicador 17 - Mix de actividad de I+D+i de Euskadi.
El gasto dedicado a cada rama de actividad se expresa como porcentaje del gasto total, sumando los sectores Empresa, AAPP y Enseñanzas Superior, utilizando datos y definiciones de Eustat:

- *Investigación fundamental o básica:* Trabajos originales emprendidos con la finalidad de adquirir conocimientos científicos nuevos. No está orientada principalmente a un fin o aplicación práctica específica.
- *Investigación aplicada:* Trabajos originales emprendidos con la finalidad de adquirir conocimientos científicos o técnicos nuevos. Sin embargo está orientada a un objetivo práctico determinado.
- *Desarrollo tecnológico:* Consiste en la utilización de los conocimientos científicos existentes para la producción de nuevos materiales, dispositivos, productos, procedimientos, sistemas o servicios o para

su mejora sustancial, incluyendo la realización de prototipos y de instalaciones piloto.

Indicador 18 - Evolución de la participación de Euskadi en los Programas Marco.
Financiación (en millones de euros) conseguida por organizaciones de Euskadi en los diferentes Programas Marco de la Comisión Europea, así como el porcentaje que ésta supone respecto al presupuesto total del programa.

Indicador 19 - Participación vasca en el VII PM por temas/sub-programas, en millones de euros.
Distribución por temas y subprogramas de la financiación conseguida por organizaciones vascas en el VII Programa Marco.

Indicador 20 - Distribución de los fondos obtenidos por Euskadi en el programa People.
Reparto porcentual por organización/sector de los fondos obtenidos en el programa People del VII Programa Marco.

Indicador 21 – ERC Grants obtenidas por país.
Suma de las ERC Grants (Starting, Consolidator, Advanced, Sinergy, PoC) obtenidas en el periodo 2007-2013 según el país al que pertenece la Host Institution.

Indicador 22 - Ayudas ERC Grants concedidas en Euskadi por instituciones.
Ayudas ERC Grant vigentes en Euskadi por cada institución, incluyendo aquellas que se incorporaron en una fecha posterior a la consecución de la ayuda.

Indicador 23 - Evolución de la producción absoluta de Euskadi.
Documentos indexados en Scopus en los que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en alguna organización ubicada en Euskadi, por año.

Indicador 24 - Producción científica de las CCAA en 2013.
Documentos publicados en 2013, indexados en Scopus, en los que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en alguna organización ubicada en la respectiva Comunidad Autónoma.

Indicador 25 – Productividad por CCAA en 2013: Publicaciones / mil habitantes.
Documentos publicados en 2013, indexados en Scopus, en los que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en alguna organización ubicada en la respectiva Comunidad Autónoma, divididos por la población de la CCAA según datos del INE.

Indicador 26 - Contribución de las principales organizaciones a la producción científica de Euskadi.
Producción científica de 2013 en la que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en la organización. Se muestran las organizaciones con mayor número de documentos. Debido a que un documento puede tener varios autores con múltiples afiliaciones, cada documento puede estar imputado simultáneamente a varias organizaciones.

Indicador 27 - Evolución de la producción científica de los diferentes sectores.
Producción científica de los años 2004 y 2013, como porcentaje de la producción absoluta, en la que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en alguna de las organizaciones del sector. En el sector Universidad incluye los documentos que tienen al menos una afiliación en la UPV/EHU, Mondragon Unibertsitatea o Universidad de Deusto. El sector Sanidad incluye hospitales, centros de salud e institutos de investigación biosanitaria. El sector Centros Tecnológicos. los centros de Tecnalia e IK-4, y los sectores BERC y CIC, los centros que tienen la categoría correspondiente.
Debido a que un documento puede tener varios autores con múltiples afiliaciones, cada documento puede estar imputado simultáneamente a varios sectores.

Indicador 28- Evolución de la producción científica de los centros BERC y CIC.
Producción científica por años en la que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en la organización. Debido a que un documento puede tener varios autores con múltiples afiliaciones, cada documento puede estar imputado simultáneamente a varias organizaciones.

Indicador 29 – Impacto y productividad de la producción científica de las CC.AA. en 2013.
Este indicador visualiza tres variables diferentes: el área de las burbujas muestra la producción científica absoluta (producción científica por años en la que al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en una organización de la comunidad autónoma), el eje vertical muestra el impacto normalizado (relación entre la media del impacto científico de una institución con la media mundial, datos de ICONO-FECYT) y las publicaciones por mil habitantes (producción total dividida entre la población según datos del INE).

Indicador 30 - Porcentaje de publicaciones en el primer cuartil SJR.
Porcentaje de publicaciones científicas de Euskadi que han sido publicadas en revistas clasificadas en el

primer cuartil de cada área por Scimago Journal Ranking (SJR).

Indicador 31 – Porcentaje de liderazgo en las publicaciones.
Porcentaje de publicaciones del total de la producción científica en las que el/la primer/a autor/a cuenta con al menos una afiliación en alguna organización de Euskadi.

Indicador 32 – Distribución de la producción por áreas temáticas Scopus.
Porcentaje que suponen respecto a la producción científica total de Euskadi las publicaciones asignadas por Scopus a cada categoría temática en función de la revista en que fueron publicadas. Dado que una revista puede tener asignadas simultáneamente varias categorías, una publicación puede estar simultáneamente en diversas categorías.

Indicador 33 – Especialización temática de Euskadi respecto al mundo.
Relación entre el porcentaje que una categoría determinada supone sobre la producción científica total a nivel mundial y en Euskadi.

Indicador 34 – Porcentaje de publicaciones en colaboración internacional.
Porcentaje de la producción científica de Euskadi en las que al menos un/a autor/a cuenta con alguna afiliación ubicada en el extranjero.

Indicador 35 – Organizaciones de fuera de Euskadi con las que más se colabora (estatal): publicaciones conjuntas en 2013.
Listado de las 20 organizaciones del Estado con las que más publicaciones conjuntas se han realizado en 2013 (al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en dicha organización), indicando el número absoluto de publicaciones.

Indicador 36 – Países con los que más se colabora: publicaciones conjuntas en 2013).
Listado de los 10 países con los que más publicaciones conjuntas se han realizado en 2013 (al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en dicho país), indicando el número absoluto de publicaciones.

Indicador 37 – Organizaciones internacionales con las que más se colabora: publicaciones conjuntas.
Listado de las 20 organizaciones de otros países con las que más publicaciones conjuntas se han realizado en 2013 (al menos un/a autor/a cuenta con una afiliación en dicha organización), indicando el número absoluto de publicaciones.

Indicador 38 – Patentes PCT solicitadas por Euskadi
Número de patentes internacionales (PCT) solicitadas, por año y ámbito, según datos de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

2014

INFORME SOBRE
LA CIENCIA EN
EUSKADI

ikerbasque
Basque Foundation for Science

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO