



Datos de Producción Científica  
(2003-2009) en  
**Energía y Cambio Climático**  
*Resumen Ejecutivo*

Marzo 2012



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



**FECYT**

FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA

**ICONO**

OBSERVATORIO ESPAÑOL  
DE I+D+I



## Resumen Ejecutivo elaborado por Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT

**Edita, comentarios y coordinación de contenidos:** Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2012

**Dirección del Equipo de investigación:** Félix de Moya-Anegón. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC, Centro de Ciencias Humanas y Sociales-Instituto de Políticas y Bienes Públicos. SCImago Research Group.

**Coordinación del Equipo de investigación:** Zaida Chinchilla-Rodríguez. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC, Centro de Ciencias Humanas y Sociales-Instituto de Políticas y Bienes Públicos. SCImago Research Group.

### Equipo de investigación:

Elena Corera-Álvarez. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC, Centro de Ciencias Humanas y Sociales-Instituto de Políticas y Bienes Públicos. SCImago Research Group.

Antonio González-Molina. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC - Universidad de Granada, Unidad Asociada SCImago. SCImago Research Group.

Carmen López-Illescas. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC - Universidad de Granada, Unidad Asociada SCImago. SCImago Research Group.

Benjamín Vargas-Quesada. Universidad de Granada, Facultad de Documentación y Comunicación. SCImago Research Group.

**NIPO:** 720-12-041-0

## PRESENTACIÓN

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), en el marco de sus funciones de fomento de las actividades de I+D+I, de desarrollo y difusión del ámbito científico y de coordinación e integración entre los diferentes agentes del sistema de ciencia y tecnología, ha creado el Observatorio Español de I+D+I ICONO.

Dentro de las líneas de actuación de ICONO se incluye la elaboración de estudios e informes, así como el desarrollo de instrumentos de análisis y evaluación de la actividad científica española que permitan seguir su evolución a lo largo del tiempo.

FECYT, en colaboración con el grupo de investigación SCImago, pretende dar a conocer los resultados de la producción científica agregada en distintas áreas estratégicas a través de cinco bloques: Biotecnología; Energía y cambio climático; Telecomunicaciones y Sociedad de la Información; Nanociencia y Nanotecnología, Nuevos Materiales y Nuevos Procesos Industriales; y Salud.

Para delimitar las áreas de conocimiento que se quieren analizar en la colección, se han seleccionado las categorías y/o áreas de conocimiento (dentro de la clasificación de áreas y categorías de SCImago) que más se adecuan a la temática en cada caso. Asimismo, los resúmenes se centran en el estudio de los indicadores cualitativos de excelencia, impacto y colaboración para el período 2003-2009.

Este resumen constituye la segunda entrega de la serie, dedicado a la Energía y Cambio Climático, y la estructura que sigue es la siguiente: definición del área, delimitación de las categorías que la componen, breve resumen de cada categoría y principales gráficos e indicadores, y definición de los indicadores utilizados.

En el siguiente [enlace](#) se puede acceder al documento de Datos de Producción Científica 2003-2009 en Energía y Cambio Climático, donde se desarrollan con mayor detalle los datos a los que hace referencia este resumen.

## ¿Qué entendemos por Energía y Cambio Climático?

La energía es un elemento esencial para la actividad económica y el bienestar de la ciudadanía, y está fuertemente relacionada con el cambio climático. La energía es responsable de un 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la Unión Europea y constituye la causa fundamental del cambio climático y de la contaminación de la atmósfera.

Actualmente, los retos del sector se centran en desarrollar un sistema energético sostenible y abastecido por recursos autóctonos especialmente renovables o ampliamente disponibles en el mercado mundial, como son el carbón limpio y la energía nuclear. Las tecnologías destinadas a lograr mejoras de la eficiencia energética y reducir el consumo de energía también forman parte de los retos, sin olvidar otras actividades cuya finalidad es mitigar, prever y adaptarse al cambio climático.

### Análisis de las categorías seleccionadas

En el presente informe, y para poder analizar el impacto de las publicaciones científicas españolas en el área de energía y cambio climático, se han seleccionado todas las categorías<sup>1</sup> del área de Energía<sup>2</sup>.

Área	Categoría
Energía	Energía Nuclear e Ingeniería
	Energía renovable, Sostenibilidad y Medio ambiente
	Ingeniería Energética y Tecnología de la Energía
	Tecnología de Combustibles
	Energía (miscelánea)

<sup>1</sup> Según la clasificación de [áreas y categorías de SCImago](#). Las áreas, más amplias, contienen a las distintas categorías.

<sup>2</sup> En el [Informe de Datos](#) se da información de la categoría Física Nuclear y de Alta Energía (del área de Física y Astronomía), que no se sintetiza en el presente informe.

## a) Energía Nuclear e Ingeniería

Cuadro resumen de los principales indicadores de la categoría:

Indicador <sup>3</sup>		Energía Nuclear e Ingeniería	
Posición en el ranking de producción mundial 2003-2009		15º	
% de publicaciones de excelencia (sobre el total de la producción) 2003-2009		6,8%	
Impacto Normalizado 2003-2009		1,51	
	Educación Superior	1,58	
	Gobierno	1,58	
	Sector Salud	1,48	
	Sector Privado	1,64	
	Otros	2,73	
% de publicaciones Q1 (sobre el total de la producción)			
		2003	59,1%
		2009	70,9%
% de colaboración internacional <sup>4</sup>			
		2003	51,5%
		2009	47,1%
quinquenio 2005-2009	Educación Superior		42%
	Gobierno		53%
	Sector Salud		32%
	Sector Privado		45%
	Otros		-

Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

- ✓ Las **publicaciones de excelencia** españolas dentro de la categoría de la Energía Nuclear e Ingeniería, empiezan a crecer entre 2003 y 2009, y llegan a suponer el **6,8%** del total de la producción para este período.
- ✓ El porcentaje de publicaciones en **revistas del primer cuartil (Q1)**, pasa de representar el 59,1% en 2003 al **70,9%** en 2009. Casi la totalidad del incremento de la producción en esta categoría ha sido absorbida por las revistas de este cuartil.

**Gráfico 1. Distribución por cuartiles de las revistas de publicación en Energía Nuclear e Ingeniería**

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	1.03	2	1	24	39
2004	1.04	1	8	29	78
2005	1.04	3	11	30	70
2006	1.05	6	5	17	106
2007	1.07	1	2	31	100
2008	1.05	2	6	27	97
2009	1.04	1	21	28	122

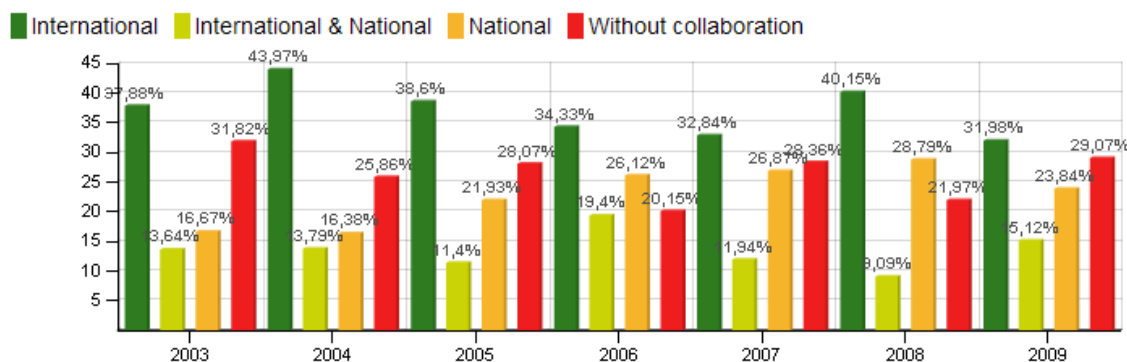
Fuente: SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

<sup>3</sup> Definiciones de los indicadores al final del documento.

<sup>4</sup> Es la suma de la colaboración internacional y la nacional e internacional (ver definiciones).

- ✓ La **colaboración internacional** disminuye ligeramente entre 2003-2009, mientras que la colaboración nacional es el tipo de colaboración que más incrementa.

**Gráfico 2. Evolución de los patrones de colaboración. Energía Nuclear e Ingeniería Output**



Fuente: SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

### b) Energía renovable, Sostenibilidad y Medio ambiente

Cuadro resumen de los principales indicadores de la categoría:

Indicador <sup>5</sup>		Energía renovable, Sostenibilidad y Medio ambiente	
Posición en el ranking de producción mundial 2003-2009		9º	
% de publicaciones de excelencia (sobre el total de la producción) 2003-2009		12,86%	
Impacto Normalizado 2003-2009		1,15	
	Educación Superior	1,13	
	Gobierno	1,22	
	Sector Salud	1,5	
	Sector Privado	1,27	
	Otros	1,67	
% de publicaciones Q1 (sobre el total de la producción)			
		2003	66%
		2009	50%
% de colaboración internacional <sup>6</sup>			
		2003	27,7%
		2009	31,6%
quinquenio 2005-2009	Educación Superior		23%
	Gobierno		39%
	Sector Salud		-
	Sector Privado		29%
	Otros		50%

Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

- ✓ Las **publicaciones de excelencia** españolas de la categoría Energía renovable, Sostenibilidad y Medio ambiente, crecen a lo largo de todo el período analizado, y representan el **12,86%** del total de las publicaciones de 2003-2009.

<sup>5</sup> Definiciones de los indicadores al final del documento.

<sup>6</sup> Es la suma de la colaboración internacional y la nacional e internacional (ver definiciones).

- ✓ El porcentaje de publicaciones en **revistas del primer cuartil (Q1)**, disminuye ligeramente, pasando de representar el 66% en 2003 al **50%** en 2009. Casi la totalidad del incremento de la producción en esta categoría para el año 2009 ha sido absorbido por las revistas Q2.

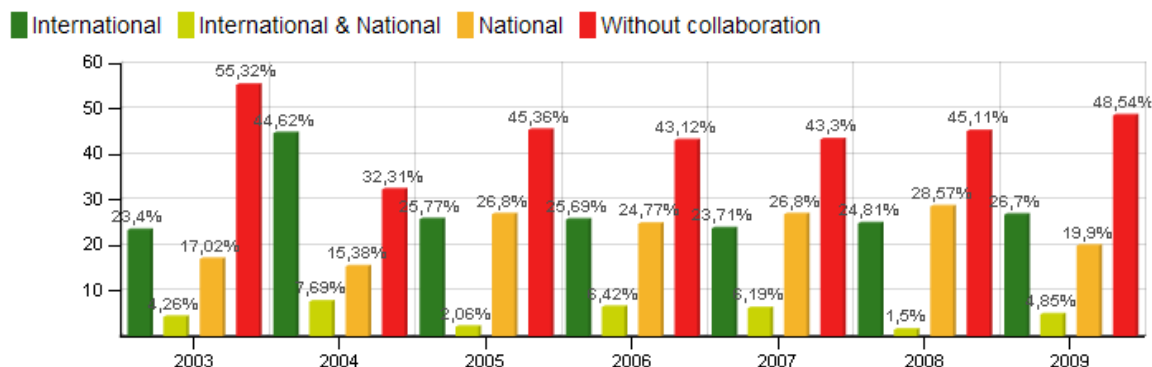
**Gráfico 3. Distribución por cuartiles de las revistas de publicación en Energía renovable, Sostenibilidad y Medio ambiente**

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	1.06	1		15	31
2004	1.08	2		19	44
2005	1.08	5		21	71
2006	1.05	2	9	16	82
2007	1.06	2	5	19	71
2008	1.03	6	3	34	90
2009	1.04	2	7	94	103

Fuente: SClmago Research Group (Data Source: SCOPUS)

- ✓ La **colaboración internacional** aumenta ligeramente entre 2003-2009, mientras que la no colaboración disminuye en más de cinco puntos porcentuales para el período.

**Gráfico 4. Evolución de los patrones de colaboración. Energía renovable, Sostenibilidad y Medio ambiente**  
**Output**



Fuente: SClmago Research Group (Data Source: SCOPUS)

### c) Ingeniería Energética y Tecnología de la Energía

Cuadro resumen de los principales indicadores de la categoría:

Indicador <sup>7</sup>		Ingeniería Energética y Tecnología de la Energía	
Posición en el ranking de producción mundial 2003-2009		12º	
% de publicaciones de excelencia (sobre el total de la producción) 2003-2009		9,02%	
Impacto Normalizado 2003-2009		2,12	
	Educación Superior	2,26	
	Gobierno	1,95	
	Sector Salud	1,74	
	Sector Privado	1,14	
	Otros	4,23	
% de publicaciones Q1 (sobre el total de la producción)			
		2003	77%
		2009	88%
% de colaboración internacional <sup>8</sup>			
		2003	37,0%
		2009	40,2%
quinquenio 2005-2009	Educación Superior		24%
	Gobierno		46%
	Sector Salud		50%
	Sector Privado		53%
	Otros		14%

Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

- ✓ Las **publicaciones de excelencia** españolas dentro de la categoría de la Ingeniería Energética y Tecnología de la Energía, crecen en todo el período, acelerándose este crecimiento a partir de 2007.
- ✓ El porcentaje de publicaciones en **revistas del primer cuartil (Q1)**, pasa de representar el 77% en 2003 al **88%** en 2009. Casi la totalidad de la producción de esta categoría se publica en las revistas de más alta calidad.

**Gráfico 5. Distribución por cuartiles de las revistas de publicación en Ingeniería Energética y Tecnología de la Energía**

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	1.11	15	2	6	77
2004	1.09	8	3	11	78
2005	1.07	15	4	18	116
2006	1.08	13	3	15	102
2007	1.07	5	6	19	136
2008	1.08	3	1	27	147
2009	1.05	4	2	24	226

Fuente: SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

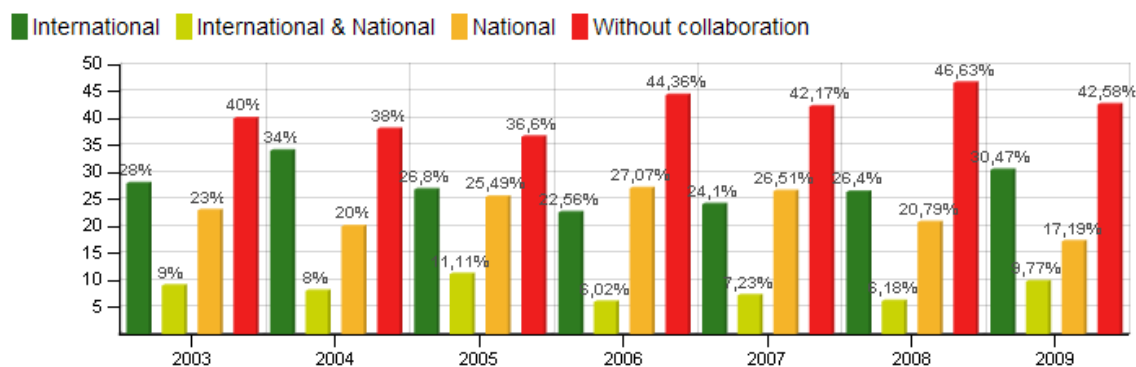
<sup>7</sup> Definiciones de los indicadores al final del documento.

<sup>8</sup> Es la suma de la colaboración internacional y la nacional e internacional (ver definiciones).



- ✓ Los niveles de **colaboración** se mantienen estables durante el período 2003-2009.

**Gráfico 6. Evolución de los patrones de colaboración e impacto normalizado. Ingeniería Energética y Tecnología de la Energía**  
Output



Fuente: SClmago Research Group (Data Source: SCOPUS)

#### d) Tecnología de Combustibles

Cuadro resumen de los principales indicadores de la categoría:

Indicador <sup>9</sup>		Tecnología de Combustibles	
Posición en el ranking de producción mundial 2003-2009		12º	
% de publicaciones de excelencia (sobre el total de la producción) 2003-2009		12,3%	
Impacto Normalizado 2003-2009		3,17	
	Educación Superior	2,94	
	Gobierno	3,73	
	Sector Salud	1,65	
	Sector Privado	2,81	
	Otros	7,48	
% de publicaciones Q1 (sobre el total de la producción)			
		2003	86%
		2009	91%
% de colaboración internacional <sup>10</sup>			
		2003	31,0%
		2009	33,0%
quinquenio 2005-2009	Educación Superior	25%	
	Gobierno	43%	
	Sector Salud	-	
	Sector Privado	27%	
	Otros	33%	

Fuente: Elaboración propia con datos de SClmago Research Group (Data Source: SCOPUS)

- ✓ Las **publicaciones de excelencia** españolas de esta categoría aumentan ligeramente entre 2003 y 2007, año en que empieza a acelerarse su crecimiento. Representan el **12,3%** de las publicaciones de todo el período.

<sup>9</sup> Definiciones de los indicadores al final del documento.

<sup>10</sup> Es la suma de la colaboración internacional y la nacional e internacional (ver definiciones).

- ✓ El porcentaje de publicaciones en **revistas del primer cuartil (Q1)** es del **91%** en 2009, lo que significa que casi la totalidad de la producción de esta categoría se publica en las revistas de más alta calidad.

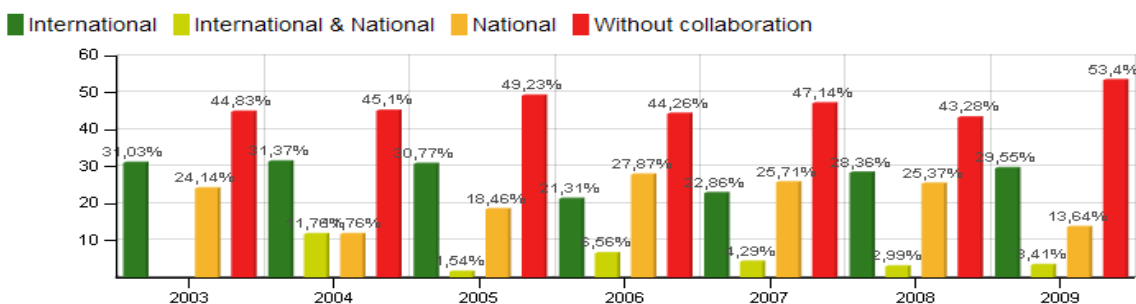
**Gráfico 7. Distribución por cuartiles de las revistas de publicación en Tecnología de Combustibles**

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	1.17	2		2	25
2004	1.14	3		1	47
2005	1.14	4		7	54
2006	1.12	6	2	1	52
2007	1.15		4	4	62
2008	1.18	2		3	62
2009	1.19	6	1	1	80

Fuente: SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

- ✓ La **colaboración internacional** disminuye ligeramente entre 2003-2009, mientras que la no colaboración aumenta, representando **más del 50%** en el año 2009.

**Gráfico 8 Evolución de los patrones de colaboración e impacto normalizado. Tecnología de Combustibles Output**



Fuente: SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

### e) Energía (miscelánea)

Cuadro resumen de los principales indicadores de la categoría:

Indicador <sup>11</sup>		Energía (miscelánea)
Posición en el ranking de producción mundial 2003-2009		12º
% de publicaciones de excelencia (sobre el total de la producción) 2003-2009		15,27%
Impacto Normalizado 2003-2009		1,54
	Educación Superior	1,44
	Gobierno	2,11
	Sector Salud	3,26
	Sector Privado	1,19
	Otros	1,64
% de publicaciones Q1 (sobre el total de la producción)		2003: 77%
		2009: 87%
% de colaboración internacional <sup>12</sup>		2003: 19,2%
		2009: 28,8%
	quinquenio 2005-2009	Educación Superior: 25%
		Gobierno: 25%
		Sector Salud: 33%
		Sector Privado: 13%
		Otros: 24%

Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

- ✓ Las **publicaciones de excelencia** españolas dentro de esta categoría, crecen para todo el período, aunque con un leve descenso en 2008, año en que vuelve a acelerarse el crecimiento de las mismas. Con un **15,27%**, es la categoría dentro del área de Energía con una mayor proporción de publicaciones de excelencia.
- ✓ El porcentaje de publicaciones en **revistas del primer cuartil (Q1)**, es del **87%** en 2009, diez puntos porcentuales más que en 2003.

**Gráfico 9. Distribución por cuartiles de las revistas de publicación en Energía (miscelánea)**

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	1.23	3	1	2	20
2004	1.14	4	2	6	35
2005	1.23	9	1	2	46
2006	1.2	5	2	7	60
2007	1.19	5	2	1	111
2008	1.14	3	2	2	66
2009	1.15	10	5	5	133

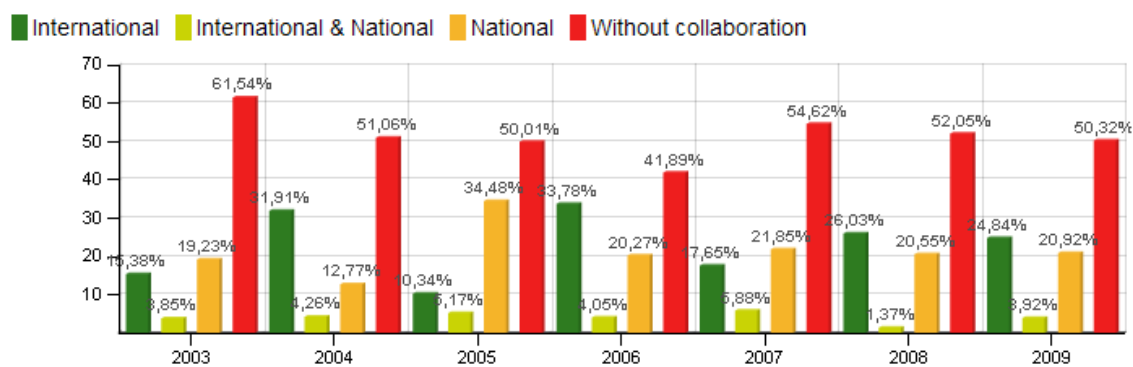
Fuente: SCImago Research Group (Data Source: SCOPUS)

<sup>11</sup> Definiciones de los indicadores al final del documento.

<sup>12</sup> Es la suma de la colaboración internacional y la nacional e internacional (ver definiciones).

- ✓ La **colaboración internacional** aumenta diez puntos porcentuales entre 2003-2009, a la vez que la no colaboración disminuye en la misma proporción durante el período.

**Gráfico 10. Evolución de los patrones de colaboración e impacto normalizado según tipo de colaboración. Energía (miscelánea)**  
Output



Fuente: SCLmago Research Group (Data Source: SCOPUS)

## DEFINICIONES

**Publicaciones del primer cuartil (Q1):** Indica el porcentaje de publicaciones que el país ha publicado en revistas incluidas en el primer cuartil (25%) ordenadas por el indicador SJR (calidad científica promedio, impacto normalizado). El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica.

**Publicaciones de excelencia:** Publicaciones españolas que se encuentran entre el conjunto del 10% de los artículos más citados a nivel mundial dentro de su área. Es una medida de la alta calidad de la producción.

**Impacto Normalizado:** Índice que compara el número medio de citas de las publicaciones de un país con el número medio de citas de producción mundial en un mismo período. Los valores de este indicador se presentan como números decimales, y relacionan el resultado respecto a la media mundial normalizada, igual a 1. Por ejemplo, un valor de citación normalizada de 0.8 supondrá que la institución es citada un 20% menos que la media mundial; análogamente, una citación normalizada de 1.3 indicará que la producción de la institución es citada un 30% más que el promedio mundial.

**Tasas de Colaboración Institucional:** Estas tasas son útiles para establecer la capacidad de constituir y materializar vínculos para analizarlos posteriormente desde una perspectiva temporal. La tasa de colaboración es el porcentaje de documentos firmados por más de un agregado. Este indicador se ha subdividido en:

**Documentos sin colaboración:** bajo esta etiqueta aparecen los documentos en los que sólo aparece una institución española independientemente de si participan más de un autor, grupo o departamento, por lo tanto no se tiene en cuenta la colaboración intradepartamental o intrainstitucional.

**Colaboración nacional neta:** documentos que estén firmados por más de una institución española.

**Colaboración nacional e internacional:** documentos en los que participa más de una institución española, independientemente de que participen además otras instituciones extranjeras.

**Colaboración internacional:** documentos firmados por más de un país.



**FECYT**  
FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA

**ICONO**  
OBSERVATORIO ESPAÑOL  
DE I+D+I