

# IMAGEN VISIBLE

DE LA

# CIENCIA EN LA PRENSA

# DIGITAL GENERALISTA:

# ACTORES Y PROCESOS

España  
2002-2011



## ANA VICTORIA PÉREZ RODRÍGUEZ

### TESIS DOCTORAL

Directores

Miguel Ángel Quintanilla Fisac  
Bruno Maltrás Barba



VNIVERSIDAD  
DSALAMANCA  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

INSTITUTO  
eDyT





**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

**Imagen Visible de la Ciencia en la prensa digital generalista:  
Actores y Procesos (España 2002-2011)**

**Ana Victoria Pérez Rodríguez**

Directores

**Miguel Ángel Quintanilla Fisac**

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (ECYT)  
Universidad de Salamanca (USAL)

**Bruno Maltrás Barba**

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (ECYT)  
Universidad de Salamanca (USAL)

A Pedro y Victoria, porque vuestra  
sonrisa hace que todo cobre sentido.

A mis padres, por su ejemplo su dedicación y su cariño.

## Agradecimientos

Dicen que la ciencia avanza a hombros de gigantes, ¡qué suerte cuando los gigantes además son amigos!

Los hay que generosamente dedican su tiempo y conocimientos a allanarte el camino. Gracias Carlos, Santiago, Irene, Carina, Pablo, José, Cristina, Teresa...

Los hay que al llegar a casa te reciben con una sonrisa, te abrazan si te ven triste, se alegran con tus progresos y te arropan por la noche sin que se note cuánto te echaron de menos. Mil gracias, Victoria, Pedro, Ana, Manuel, Manolo, Pepa, ...

Los hay incluso capaces de ponerse de puntillas para que alcances a ver con nitidez lo que queda tan lejos, de cogerte de la mano para que no te pierdas y hacer tuyas tus preocupaciones y anhelos. Con todo mi cariño, muchas gracias Miguel Ángel; pero muy especialmente, muchísimas gracias, Bruno.

# Índice

Introducción \_\_\_ **13**

## **1. Legitimidad social de la Ciencia y políticas de promoción de la Cultura Científica \_\_\_ 23**

1.1 Orígenes en el sistema español de ciencia y tecnología \_\_\_ **25**

1.2 Del Déficit Cognitivo a la Participación Pública \_\_\_ **31**

1.3 Herramientas para la promoción de la Cultura Científica en España \_\_\_ **52**

1.3.1 Convocatoria de ayudas a la Cultura Científica y la Innovación \_\_\_ **56**

1.3.2 Agencia SINC \_\_\_ **66**

1.3.3 Impacto: el reflejo en las encuestas \_\_\_ **72**

1.4 Con casi un siglo de retraso \_\_\_ **78**

1.5 ¿Europa a la zaga o dos modelos diferenciados? \_\_\_ **83**

1.6 Cultura Científica y visibilidad pública \_\_\_ **88**

## **2. La realidad de la Ciencia Española: 2005-06 / 2010-201 \_\_\_ 97**

2.1 Adecuación, cobertura y limitaciones del SCI (Science Citation Index) \_\_\_ **101**

2.2 Producción científica por tipos institucionales \_\_\_ **107**

2.3 Producción científica por áreas temáticas \_\_\_ **110**

## **3. La habilidad de hacerse visible \_\_\_ 105**

3.1 Fracciones de realidad: la prensa como objeto de estudio \_\_\_ **117**

3.1.1 Criterios de noticiabilidad \_\_\_ **120**

3.1.2 La relación Ciencia-Medios \_\_\_ **124**

3.1.3 ¿Medialización o profesionalización? \_\_\_ **132**

3.1.4 En las fronteras de la Cultura Científica \_\_\_ **139**

3.2 La base de datos de noticias científicas: Consideraciones metodológicas \_\_\_ **143**

3.3 Resultados \_\_\_ **169**

3.3.1 País \_\_\_ **170**

3.3.2 Instituciones (Organization) \_\_\_ **176**

3.3.3 Empresa (Company) \_\_\_ **192**

3.3.4 Personas (Person) \_\_\_ **202**

## **4. Discusión \_\_\_ 211**

4.1 La relación ciencia-medios: indicios de profesionalización \_\_\_ **215**

4.2 Visibilidad pública y producción científica \_\_\_ **225**

## **5. Conclusiones \_\_\_ 246**

## **6. Anexos \_\_\_ 256**

## **7. Bibliografía \_\_\_ 279**

## Índice de Gráficos

1.3.A Gasto en I+D por habitante y PIB por habitante	53
1.3.2.A Interés e información sobre temas científicos y tecnológicos	67
2.2.A Producción científica española por bienes y por tipos institucionales	108
2.3.A Producción científica nacional por temas (bienes 2005-06/ 2010-11)	112
3.2.A Porcentaje de noticias de ciencia y tecnología sobre el porcentaje total de noticias publicadas	149
3.2.B Evolución de informaciones científicas por cabecera	154
3.2.C Tabla de tipologías	161
3.2.D Distribución de frecuencias de las menciones a personas	163
3.3.1.A Porcentaje de presencia por áreas geográficas y temáticas	170
3.3.2.A % de denominaciones a organizaciones	176
3.3.2.B Total noticias con denominaciones de entidades por tipos de entidad y % de variación en el periodo	177
3.3.3.A % de menciones a empresas por sectores	192
3.3.3.B Total noticias con menciones de entidades empresariales por sector de actividad y % de variación en el periodo	193
4.2.A Evolución de la producción científica, la presencia de instituciones científicas en noticias SCSC y la visibilidad	228
4.2.B Evolución de la tasa de visibilidad de la producción científica nacional por tipos institucionales	230
4.2.C Evolución de la tasa de visibilidad por áreas temáticas	231
4.2.D Ranking de las 64 instituciones científicas españolas con mayor visibilidad	235
4.2.E Correlación entre apariciones en noticias y producción de documentos científicos por instituciones	238
4.2.F Correlación entre apariciones en noticias y producción de documentos científicos por instituciones sin (CSIC)	239

## Índice de tablas

3.2.b Número de noticias científicas por cabecera y bienio	153
2.1.a Distribución por tipos	103
2.1.b Presencia de España en la producción científica mundial (SCI)	103
2.1.c Presencia de instituciones extranjeras en la producción española	105
2.1.d Participación en la producción española	105
2.2.a Presencia por tipos institucionales	108
2.3.a Producción científica nacional por temas (bienes 2005-06/ 2010-11)	111
3.2.a Noticias de ciencia y tecnología publicadas sobre el total de noticias	148
3.2.b Número de noticias científicas por cabecera y bienio	153
3.2.c Número de noticias científicas, menciones y variantes identificadas por bienio	156
3.2.d Categorización Open Calais	157

3.2.e Correcciones por categorías	158
3.2.f Presencia en SCSC por categorías	159
3.2.g Muestras codificadas al nivel de Tipo y Zona	162
3.2.h Menciones acumuladas de personas por debajo de ciertos umbrales de aparición	163
3.3.1.a Noticias con menciones a países según zonas geográficas	172
3.3.1.b Presencia relativa de zonas geográficas en noticias	173
3.3.2.a Presencia absoluta por tipos institucionales	179
3.3.2.b Presencia relativa por tipos institucionales	179
3.3.2.c Evolución de la presencia de organizaciones por adscripción geográfica	180
3.3.2.d Evolución de la presencia relativa de organizaciones por adscripción geográfica	181
3.3.2.e Evolución de la presencia por tipos institucionales y adscripción geográfica	183
3.3.2.f Evolución de la presencia relativa por tipos institucionales y adscripción geográfica	184
3.3.2.g Presencia relativa de las tipologías científicas por adscripción geográfica	185
3.3.2.h Presencia de instituciones científicas (UNIV+OPI+HOSP)	185
3.3.2.i Evolución de la presencia de instituciones científicas según adscripción geográfica	186
3.3.2.j Evolución de la presencia relativa de instituciones científicas según adscripción geográfica	186
3.3.2.k Noticias con presencia de tipos institucionales por temas y adscripción geográfica	187/188
3.3.2.l Presencia relativa de tipos instituciones por temas y adscripción geográfica	189/190
3.3.3.a Evolución de la presencia de empresas según tipo	194
3.3.3.b Evolución de la presencia relativa de empresas según tipo	195
3.3.3.c Evolución presencia empresas según adscripción geográfica	196
3.3.3.d Evolución presencia relativa de empresas según adscripción geográfica	196
3.3.3.e Evolución de la presencia absoluta y relativa por sectores empresariales y adscripción geográfica (nacional / extranjero)	197/198
3.3.3.f Evolución de la co-aparición de organizaciones científicas y empresas por adscripción geográfica (Tanto en términos absolutos como relativos)	200
3.3.3.g Evolución de la co-aparición de organizaciones científicas y empresas por adscripción geográfica (Tanto en términos absolutos como relativos)	201
3.3.4.a Evolución presencia de personas por tipos profesionales	203
3.3.4.b Evolución presencia relativa de personas por tipos profesionales	204
3.3.4.c Evolución presencia de personas por tipos profesionales y adscripción geográfica	205
3.3.4.d Evolución presencia relativa de personas por tipos profesionales y adscripción geográfica	206
3.3.4.e Evolución presencia absoluta y relativa de personas por tipos profesionales y adscripción geográfica (sin periodistas)	207/208
4.2.a Producción científica, presencia, visibilidad	227
4.2.b Visibilidad relativa de los diferentes agregados	240
4.2.c Visibilidad relativa de los diferentes agregados	242/243

## Mecanismos y dinámicas en la construcción de la imagen pública de la ciencia

### Introducción

La declaración del año 2007 como *Año de la Ciencia* en España constituyó el punto de partida de una serie de acciones políticas encaminadas a mejorar la integración social de la ciencia en nuestro país. Buena parte de dichas acciones se concretaron en el denominado *Plan Integral para la Comunicación y Divulgación de la Investigación, 'PICODI'*, (MINECO, 2008), surgido al amparo del *Plan Nacional de Investigación Científica y Técnica y de la Estrategia Ciencia y Sociedad del VII Programa Marco*. Entre las preocupaciones y objetivos que inspiran dicho programa, según se desprende de su introducción, figuran los recogidos en el siguiente párrafo:

*“ El esfuerzo público realizado para favorecer el desarrollo científico y tecnológico en España, objetivo prioritario del Gobierno, articulado con herramientas como Ingenio 2010 (que conjugan políticas y recursos para mejorar las actuaciones en materia de I+D+i) no se corresponde con el grado de conocimiento que los ciudadanos tienen de la Ciencia, la Tecnología y de los esfuerzos públicos desarrollados al efecto. Por esta razón se ha valorado la necesidad de articular, de manera simultánea, un Plan Integral de Comunicación y Divulgación Social de la Ciencia, como el necesario complemento de los programas de apoyo en I+D+i, que permita despertar la conciencia social respecto a la importancia del desarrollo tecnológico y científico para el futuro bienestar de la sociedad española”.*

El reto demanda la participación activa de múltiples agentes sociales, de ámbitos tan diversos como la política, la educación, la cultura, el propio sistema científico o los medios de comunicación, reconociendo a estos últimos su papel de agente clave en la construcción de la imagen pública de la ciencia.

El PICODI, dispuso los recursos e incentivos necesarios no sólo para incrementar el número de noticias científicas disponibles para el público, sino también para dotar a las instituciones de investigación y a los periodistas de los medios técnicos y la formación precisos para mejorar la visibilidad pública de la ciencia en general y de la española en particular.

Transcurrida casi una década desde la puesta en marcha del *Año de la Ciencia* resulta conveniente documentar la evolución que durante este tiempo ha experimentado la imagen de las actividades de investigación difundida por los medios en nuestro país. El propósito es más que descriptivo, ya que aspiramos a *avanzar en la comprensión de los procesos que operan en la construcción de esa imagen y del papel que desempeñan los diferentes agentes del sistema de ciencia y tecnología.*

Este objetivo emerge tras una revisión de las diferentes aproximaciones teóricas que, desde mediados de los años 50 del siglo pasado, tratan de identificar y sistematizar los conceptos e inquietudes que han guiado los programas políticos destinados a mejorar la legitimidad social de la ciencia. Una revisión que fundamenta también dos de las ideas clave para el presente trabajo.

La primera, la constatación de que las investigaciones dedicadas al análisis de las noticias científicas identifican, en su mayor parte, sus resultados con los estereotipos y opiniones que el público comparte sobre la ciencia. En otras palabras, en la práctica se usan casi indistintamente conceptos como el de imagen, percepción u opinión pública sobre la ciencia.

La segunda, las sucesivas aproximaciones teóricas dedicadas a explicar cómo se configura la opinión pública sobre la ciencia, se han mostrado excesivamente restrictivas al haber enfatizado el papel de un determinado elemento. Si en un primer momento la adquisición de conocimientos científicos por parte del público se consideró el único aspecto relevante, revisiones posteriores han focalizado su atención sobre otros elementos, como la valoración o participación de los ciudadanos.

Identificar qué imágenes y opiniones de la ciencia predominan en la cabeza de los ciudadanos es una tarea compleja que ha sido abordada desde diferentes perspectivas conceptuales y metodológicas procedentes de ámbitos como la sociología, la comunicación o los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. La heterogeneidad de enfoques ha favorecido el surgimiento de conceptos diversos como el de *Percepción Pública, Imagen Pública de la Ciencia, Alfabetización Científica, Comprensión Pública de la Ciencia o Cultura Científica*, cuyos significados, en algunos casos, se solapan parcialmente y heredan connotaciones procedentes de sus respectivas especialidades de origen. Conocer y analizar la evolución de estos conceptos, situar el momento histórico, social y político en el que surgen, ayuda a comprender mejor las diferentes actuaciones que gobiernos y sistemas científicos de distintos países han diseñado como respuesta a la necesidad de mejorar la legitimidad social de la actividad investigadora.

Autores como Bauer, (2009); Cortassa, (2010); Fourez, (1997); Godin y Gingras, (2000); Gómez Ferri (2012) o Paisley, (1998), entre otros, han reconstruido en los últimos años la evolución de los estudios sobre percepción pública de la ciencia, así como la influencia que las diferentes aproximaciones han ejercido sobre el diseño de los programas políticos destinados a favorecer el contacto entre la ciencia y los ciudadanos. El relato sistemático que ofrecen estos autores permite comprender los esfuerzos por incrementar la alfabetización científica, inspirados desde el *Modelo del Déficit* y derivados del hecho de ligar el desinterés de los ciudadanos por la ciencia con carencias en su formación científica; justifica los incentivos a la publicación de noticias científicas, promovidos desde la perspectiva de la *Public Understanding* con el fin de garantizar la disponibilidad de contenidos científicos adecuadamente procesados para ser comprendidos por el gran público; y contextualiza el desarrollo de iniciativas que, como las *Conferencias de Consenso*, promueven la creación de espacios de encuentro y reflexión entre ciudadanos y expertos, con el fin de facilitar la interacción entre ambos, tal y como demanda el enfoque *Public Engagement*.

Y si los diferentes modelos teóricos han favorecido la introducción



de terminología cuyo uso no ha sido aún consensuado, sí es posible encontrar cierto acuerdo acerca de las opciones metodológicas disponibles para medir el impacto en la ciudadanía de las políticas de promoción de la *cultura científica*. Predomina claramente el uso de las encuestas de percepción y el análisis de los contenidos científicos aparecidos en los medios.

Las encuestas constituyen la aproximación más clásica de la sociología al estudio de la opinión pública y se centran en captar qué conocimientos, valoraciones o prácticas relacionadas con la ciencia predominan en un colectivo. El análisis de los contenidos difundidos por los medios, propio de disciplinas como la comunicación o la publicidad, parte de la siguiente premisa: las versiones de la realidad presentadas por los medios de comunicación constituyen, en nuestra sociedades modernas, uno de los elementos más influyentes en la configuración del imaginario colectivo acerca de cualquier tema, entidad o individuo. Interesa conocer por tanto, con qué frecuencia se aparece, ya que cuanto más presente se está en los medios, mayor presencia se supone en el imaginario social; pero interesa conocer también cómo se presenta un hecho, al entenderse que la asociación de un tema, entidad o individuo a conceptos positivos promueve opiniones favorables entre el público.

A partir del análisis de los contenidos científicos presentes en los medios de comunicación se han abordado, generalmente, tres objetivos. El más usual, persigue reconstruir qué imagen de la ciencia transmiten los medios a los ciudadanos, para a partir de ahí, extrapolar qué conocimientos, prácticas y valores predominan en el imaginario colectivo, (Durant, J., et al., 1996; Bauer, M., et al., 1994; Irwin, A. & Wynne, B., 2003. Bauer, M. & Bucchi, M., 2008). Algo menos frecuente que el anterior es el centrado en caracterizar la relación entre científicos y periodistas y describir cómo ésta influye sobre la imagen pública de la ciencia transmitida por los medios, (Ryan, M., 1979; Pulford, D., 1976; Tankard, J. & Ryan, M., 1974; Fayard, P., 1993; Peters, H., 2013). Finalmente es posible identificar algunos trabajos enfocados en determinar el impacto que los contenidos científicos difundidos por los medios de comunicación ejercen sobre el sistema de investigación, (Phillips, D., et al., 1991; Weingart, P., 2012).

En el primero de los casos se prescinde del público como objeto directo de estudio y se supone que los conocimientos, prácticas y valores científicos predominantes en una sociedad son los reflejados por los medios. Opinión, percepción e imagen, entendida como reputación, quedan así indisolublemente unidas. La separación de estos tres conceptos, tal y como apuntábamos anteriormente, permite proponer un enfoque metodológico distinto, centrado en el análisis del proceso de construcción de lo que denominaremos *imagen visible de la ciencia*.

Entendemos por *imagen visible de la ciencia* el conjunto de contenidos científicos disponibles para los ciudadanos. Incluye no sólo las noticias científicas, sino también los contenidos científicos de corte educativo, cultural, de ocio, etc. Así la *imagen visible* adquiere un carácter objetivo, en el sentido de que idealmente podrían recuperarse todos los contenidos que la conforman.

En contraposición la *imagen pública* de la ciencia es una representación de lo compartido por una sociedad acerca de la ciencia. Hace referencia a aspectos tales como los conocimientos, actitudes u opiniones, predominantes en un colectivo. Engloba por tanto, la opinión pública sobre la ciencia, los estereotipos científicos o la reputación social de la ciencia.

Como consecuencia de esta distinción resulta fácil diferenciar el proceso de *construcción* de la *imagen visible*, en el que pueden intervenir distintos agentes, del proceso de *percepción pública*, por el que cada individuo conforma una imagen de la ciencia a partir de los contenidos a los que ha podido acceder y el modo en el que los ha asimilado.

Finalmente el repaso a las diferentes aproximaciones teóricas, nos permite también rastrear el surgimiento y la evolución del concepto *cultura científica*. Dicho concepto constituirá el marco conceptual desde el que se interpretarán buena parte de los resultados de los trabajos empíricos desarrollados en el contexto de esta tesis, al entender que se trata de un elemento cuya influencia condiciona el desarrollo tanto de los procesos de construcción de la *imagen visible de la ciencia*, como los de percepción pública.

Tal y como recogen Godin y Gingras (2000), a pesar de la profusión con la que el término ha sido usado por diferentes autores y escuelas, apenas existe consenso acerca de su significado. Según documentan estos autores, *la cultura científica* se ha identificado con diferentes conceptos, en función del contexto geográfico, político o social en el que se hace uso de la expresión, aunque en muchos casos *cultura científica* haga referencia únicamente a una parte de los elementos que la constituyen. La parcialidad de las aproximaciones pone de manifiesto la necesidad de contar con una definición integradora, como las propuestas por Bauer, (2009); Vogt, (2003) o Quintanilla, (2002), entre otros.

Para este último autor, *la cultura científica se define como el conjunto de conocimientos, prácticas o valores científicos o sobre el sistema científico, con los que cuenta un colectivo*. La identificación de *cultura científica* con términos como alfabetización científica, comprensión pública, percepción pública o compromiso del público con la ciencia, evidencia desde nuestro punto de vista, cuál de los tres elementos citados en la definición de Quintanilla consideran prioritario las diferentes escuelas, autores o gobiernos.

Si en el *Modelo del Déficit* son los conocimientos los que determinan el nivel de interés de los ciudadanos en la ciencia, desde la perspectiva *Public Understanding* se hace hincapié en la influencia que la información científica difundida por los medios de comunicación ejerce sobre la opinión pública. Por su parte el enfoque *Public Engagement* promueve la creación de espacios que permitan a los individuos ejercer su papel como ciudadanos en los procesos públicos de toma de decisiones.

La definición propuesta por Quintanilla distingue además dos dimensiones de la *cultura científica*: *La intrínseca*, aquella propia de la ciencia, sin la cual la actividad investigadora no puede concebirse como tal; y *la extrínseca*, que engloba los conocimientos prácticos y valores relativos al sistema científico que comparte un colectivo. La distinción entre ambas dimensiones de la *cultura científica* nos ayudará a interpretar los resultados de los estudios empíricos desarrollados en el marco del presente trabajo, ya que resultará clave a la hora

de ordenar y sistematizar el papel que desempeñan los diferentes agentes del sistema de ciencia y tecnología durante el proceso de construcción de la *imagen visible de la ciencia*, pero también a la hora de establecer qué diferencias o similitudes existen entre la evolución que ha experimentado dicho proceso en España y la documentada en otros contextos geográficos o culturales. Más concretamente, se propone y se contrasta la hipótesis de que existen dos modelos, el *Anglosajón* y el *Continental*, que exhiben pautas características en relación con la difusión pública de la ciencia; pautas que podrían explicarse por especificidades en sus respectivas culturas científicas.

Siguiendo este esquema el capítulo I de la tesis ofrece un repaso a las diferentes actuaciones puestas en marcha en España con motivo del *Año de la Ciencia*, ofrece una revisión de las distintas aproximaciones teóricas a los estudios de percepción pública, para posteriormente proponer la distinción entre *imagen visible de la ciencia e imagen pública*, así como entre los procesos de construcción de la *imagen visible* y los de percepción pública. Finalmente el primer capítulo introduce el concepto de *cultura científica*, como marco conceptual que guiará la interpretación de los resultados obtenidos en los estudios empíricos desarrollados a lo largo de los capítulos II y III y como elemento fundamental para entender la diferente evolución que las actuaciones de difusión pública de la ciencia han experimentado en distintos contextos geográficos y culturales.

Con el fin de comprender mejor los mecanismos que operan en la construcción de la *imagen visible* de la ciencia en el contexto nacional y establecer el nivel de correspondencia existente entre dicha imagen y la realidad científica, se optó por analizar la producción científica española para los bienios 2005-2006, anterior al *Año de la Ciencia* y 2010-2011, último bienio cuyos datos se encontraban disponibles al inicio de la presente tesis. Los resultados de este estudio bibliométrico que incluye un total de 186.000 documentos científicos, así como la metodología empleada, aparecen recogidos en el segundo capítulo de la tesis.

En el tercer capítulo se exponen la metodología y los resultados sobre

la presencia de diferentes temas y agentes (instituciones y personas) en una base de datos de 48.000 noticias científicas publicadas entre 2002 y 2011, en las ediciones digitales de tres diarios generalistas nacionales (*El País*, *El Mundo* y *Público*). Este trabajo nos permitirá además obtener evidencias para valorar algunos de los efectos de las políticas de promoción de la *cultura científica* iniciadas en 2007, así como establecer el grado de relación existente entre la *imagen visible* de la ciencia difundida por los medios y la producción científica nacional para el mismo periodo.

La interpretación y discusión de los resultados de ambos estudios será abordada en el capítulo IV de la tesis, mientras que el capítulo V ofrece un resumen de las principales conclusiones.

Los anexos incluidos al final del trabajo recogen información metodológica, así como diferentes listados de agentes en función de su producción científica, su presencia en los medios o el *grado de visibilidad* alcanzado.

# 1

## Legitimidad social de la Ciencia y políticas de promoción de la Cultura Científica



## 1.1 Orígenes en el sistema español de ciencia y tecnología

*“ Con motivo del centenario de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, creada el 11 de enero de 1907, que ha sido definida como la mayor experiencia modernizadora de la Ciencia española, y a cuyo impulso se debe en muy gran medida, el notable y sin precedentes desarrollo científico e innovador que tuvo lugar en nuestro país en las primeras décadas del pasado siglo, se declara el Año 2007, como Año de la Ciencia en España.*

*Tal declaración será el marco de referencia y base fundamental para el desarrollo de un conjunto de iniciativas y actividades orientadas a transmitir al conjunto de la sociedad y muy especialmente a la juventud, que la ciencia, en todos sus aspectos, constituye un componente esencial e imprescindible en nuestra vida cotidiana, y que el Gobierno, y todos los poderes públicos tienen un compromiso y una obligación en promover cuantos avances científicos y tecnológicos contribuyan a mejorar el bienestar de los ciudadanos.*

*Con esta finalidad el Ministerio de Educación y Ciencia impulsará un Plan Integral de Difusión y Comunicación de la Ciencia y la Tecnología en España, cuyo objetivo fundamental será acercar la Ciencia y la Tecnología a los ciudadanos fomentando su participación.*

*Para la consecución de este objetivo es imprescindible la participación y colaboración de todos los agentes involucrados en el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país: las administraciones públicas, los centros de investigación, las universidades, los museos, las empresas, los investigadores, quienes enseñan y quienes aprenden ciencia, los medios de comunicación, los divulgadores y todos aquellos colectivos relacionados directa o indirectamente con la actividad científica. (BOE núm. 14 de 16 de Enero de 2007; Real Decreto 6/2007 de 12 de enero).”*

Estas palabras recogidas en el preámbulo del Real Decreto, son la primera mención explícita incluida en un texto normativo aplicable al sistema científico español, en las que se reconoce la necesidad de contar

con ciudadanos activos, formados e informados en la construcción del sistema científico. Evidencian, por tanto, la evolución que hasta la fecha habían experimentado la ciencia y tecnología españolas, desde modelos basados en políticas de promoción de la investigación, puestas en marcha en los años 70 bajo la supervisión de la Dictadura y reorientadas durante la Transición, hasta modelos en los que el Estado provee los mecanismos necesarios para que la sociedad valore en su justa medida las aportaciones del sistema nacional de I+D.

Una evolución que denota igualmente la existencia de una élite política, científica y de expertos en la gestión pública conocedora de la desconexión existente entre el *Sistema español de Ciencia y Tecnología* y la sociedad en la que éste se inserta, así como de los desajustes que dicha desconexión ha generado.

Esta falta de integración y algunas de sus consecuencias ya habían sido advertidas en el año 1971 por el comité de expertos de la OCDE encargado de redactar el informe sobre la evaluación del sistema científico español. Dicho informe subrayaba en varios de sus apartados la necesidad urgente de introducir cambios en las prácticas del propio sistema científico, que ayudasen a paliar su falta de integración en la sociedad española de la época. Un hecho constatable en datos como los que mostraban que

*“ la mayor parte de los gastos de I+D del país procediesen de las arcas del Estado (...) o el que las empresas consagrasen gastos no despreciables a la innovación tecnológica, pero casi exclusivamente bajo la forma de compra de licencias y know how en el extranjero (...)”*

El informe advertía igualmente que

*“ la investigación universitaria llevaba una vida precaria debido a la escasa demanda de personal científico y técnico requerido por parte de las empresas y los centros de investigación gubernamentales, que en muchos casos no implicaba tampoco excesivas exigencias en lo que se refería a calidad, para un personal empleado en muchas ocasiones, más en tareas administrativas y comerciales, que científicas”. (OCDE, 1971)*

Sin embargo, debieron transcurrir aún cuatro años más, desde la publicación del Real Decreto para que la preocupación por mejorar la integración del sistema científico en la sociedad, o lo que es lo mismo, por la difusión generalizada de la *cultura científica*, adquiriese rango de Ley, quedando recogida en el espíritu y la letra de la *Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Su artículo 38, se dedica expresamente a respaldar el valor de las acciones de difusión de la *cultura científica y tecnológica* entre los ciudadanos.

*“ Las Administraciones Públicas fomentarán las actividades conducentes a la mejora de la cultura científica y tecnológica de la sociedad a través de la educación, la formación y la divulgación, y reconocerán adecuadamente las actividades de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación en este ámbito.*

*De la misma manera estipula que los Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación incluirán medidas para la consecución de los siguientes objetivos:*

*a) Mejorar la formación científica e innovadora de la sociedad, al objeto de que todas las personas puedan en todo momento tener criterio propio sobre las modificaciones que tienen lugar en su entorno natural y tecnológico.*

*b) Fomentar la divulgación científica, tecnológica e innovadora.*

*c) Apoyar a las instituciones involucradas en el desarrollo de la cultura científica y tecnológica, mediante el fomento e incentivación de la actividad de museos, planetarios y centros divulgativos de la ciencia.*

*d) Fomentar la comunicación científica e innovadora por parte de los agentes de ejecución del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.*

*e) Proteger el patrimonio científico y tecnológico histórico.*

*f) Incluir la cultura científica, tecnológica y de innovación como eje transversal en todo el sistema educativo. (Ley Nº 14/ 2011 de 1 de junio).*

El texto normativo recoge, también por primera vez, el término *cultura científica*, concepto que desde su aparición en los años 30 (Dollard, 1935) ha guiado la atención de una parte de los estudiosos de las relaciones ciencia-sociedad, cobrando vigencia plena a mediados de la década de 1970 y cuyo significado, tal y como expone Gómez Ferri

(2012), ha variado en función de las interpretaciones propuestas por los distintos autores (Snow, 1959; Gregory et al., 1998; Quintanilla, 1998; Gómez Ferri, J., & Ilerbaig, 1990; Aibar y Quintanilla, 2002; Polino, et al., 2003; Vogt, 2003; Semir 2003; López Cerezo, 2005; Montañés, 2010).

Los esfuerzos por conocer mejor los mecanismos que propician la integración del sistema científico en la sociedad se han revelado especialmente interesante para los gestores de la ciencia, ya que del éxito de dicha integración se derivan consecuencias que afectan su legitimidad social y por ende el apoyo público a la financiación de las actividades de investigación, la mayor o menor resistencia a la introducción de determinadas innovaciones, o una participación más o menos activa de los ciudadanos en las decisiones políticas relacionadas con la regulación y planificación de las actividades científicas y tecnológicas.

Una inquietud que se mantienen plenamente vigente, tal y como queda reflejado en el texto introductorio de *la Estrategia Española de Ciencia e Innovación 2013-2020*,

*“ La presente Estrategia defiende la importancia del progreso científico y tecnológico como parte indiscutible del progreso social. Aun siendo esta una condición necesaria, no es suficiente porque es preciso contar con una sociedad proclive y abierta a la innovación que acoja el desarrollo y la adopción de nuevas ideas y su incorporación a nuevos procesos, productos y servicios”, MINECO, (2013).*

y que España comparte con el contexto europeo.

*“ La Estrategia Española representa un esfuerzo por alinear las políticas nacionales con los objetivos perseguidos por la Unión Europea en materia de I+D+i, definidos en el nuevo programa marco para la financiación de las actividades de I+D+i « Horizonte 2020» ” (MINECO 2013).*

Aunque tal y como expondremos en el siguiente epígrafe, la preocupación por asegurar la legitimidad social de la ciencia se asocia al surgimiento hacia mediados de los años 40 de la *Big Science* en Estados Unidos, la publicación en noviembre de 2000 del documento de trabajo

*'Science, Society and the Citizen in Europe'*, abrirá oficialmente este debate en el seno de las instituciones de Gobierno europeas. Apenas un año más tarde, el 4 de diciembre de 2001, la Comisión publicaba la primera Comunicación que recogía los resultados de dicho debate. Bajo el título *Science and Society Action Plan (2001)*, el documento reconoce la necesidad de acercar el sistema científico a la sociedad europea como elemento clave para la consecución de otros tres objetivos:

*“ First of all, it is intended to support the strategic goal set by the European Union in Lisbon of becoming by 2010 the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world. It is also part of the process of creating the European Research Area, a process set in motion by the European Commission in January 2000, and follows on from the Commission Staff Working Paper of November 2000 on Science, Society and the Citizen in Europe, which launched the debate in this connection. Thirdly, it is intended to contribute to implementing the White Paper on European Governance and the debate on the future of Europe. Its objective is to put into practice ideas put forward in these debates concerning the links between science and society. To this end, it proposes 38 actions to be undertaken jointly with Member States, the regional authorities, scientists, policy makers, businesses and other stakeholders in civil society”. European Commission, (2001).*

La breve introducción del documento subraya también las áreas de trabajo en las que debería desarrollarse dichas propuestas:

*“ It will cover education, scientific and technological culture, the participation of citizens and civil society in the formulation and implementation of science policies in Europe, and the use of scientific knowledge complying with common ethical rules in the formulation of responsible policies”. European Commission, (2001).*

El asegurar una mayor integración entre el sistema científico europeo y los ciudadanos de la UE concentrará a partir de este momento y hasta la fecha actual, importantes esfuerzos y recursos por parte de la Comisión a los que se han sumado paulatinamente los distintos países miembro. Si entre 2002 y 2006 el *VI Programa Marco* destinaba en su

conjunto 80 millones de euros a financiar las iniciativas del programa *Ciencia y Sociedad*, el VII Programa Marco (2007- 20013) incrementó este presupuesto hasta los 330 millones de euros. La experiencia adquirida a lo largo de la última década ha movido a los responsables de la política científica del viejo Continente a incrementar hasta los 462,2 millones de euros la financiación del programa en el marco del recién inaugurado Horizonte 2020 (2014- 2020); incremento presupuestario al que hay que sumar un cambio significativo en el nombre de la propia estrategia que desde 2014 ha pasado a denominarse *Ciencia con y para la Sociedad*.

Transcurrida más de una década muchos han sido los esfuerzos desarrollados, tanto en el contexto europeo como en el de los diferentes países miembro, por identificar y aislar los resultados de estas políticas para poder evaluar sus impactos. Una tarea harto compleja si revisamos el texto introductorio del primer *Science and Society Action Plan* (2001). La cantidad y variedad de agentes y área de actuación implicados ha llevado a los miembros del comité de expertos encargado de la *Definición de Indicadores para la Promoción y Evaluación de las Acciones de Investigación e Innovación Responsables*<sup>1</sup> a considerar tres tipologías generales: Indicadores de Impacto, de proceso y de imagen. A pesar de que dicha propuesta de indicadores incluye ámbitos que trascienden el objeto de estudio del presente trabajo, consideramos que los análisis empíricos que presentaremos en los capítulos II y III, así como el análisis propuesto durante el capítulo de discusión, aportan evidencias e instrumentos que pueden enriquecer dicha propuesta.

---

1. Dicho comité estaba formado por Martin Bauer, Ela Hogan, Gema Revuelta, Sigrid Stagl, Lino Paula y Ângela Guimarães.

## 1.2 Del Déficit Cognitivo a la Participación Pública

Iniciamos el trabajo analizando de manera sintética la evolución que durante el último siglo han experimentado los estudios ciencia-sociedad, ya que dicha evolución marcará igualmente los cambios semánticos del concepto *cultura científica*. El repaso a las diferentes aproximaciones nos permitirá además identificar los fundamentos teóricos sobre los que se sustentan los programas políticos de promoción de la *cultura científica* nacionales y europeos, a los que hacíamos referencia en el epígrafe anterior. Antes de comenzar, es preciso atender sin embargo, la puntualización realizada por Martin Bauer en (Bauer, 2009). Tal y como expone el autor,

*“ las continuas revisiones que se han realizado de dicho concepto, en especial las propuestas durante los últimos 50 años, suelen presentarse teniendo en cuenta el orden cronológico en el que irrumpen en el área de estudio, pero su aparición no debe ser entendida en términos de superación del paradigma dominante, sino más bien como una aproximación diferente al fenómeno objeto de análisis, sin que ninguna de estas aproximaciones haya superado de manera definitiva a las anteriores ”.*

El estudio de las diferentes aproximaciones teóricas al análisis de las relaciones ciencia-sociedad nos permitirá igualmente, seguir la evolución de otro concepto que resulta determinante para la tesis que nos ocupa: El de *imagen visible de la ciencia*, entendida como la materia prima que cimenta la opinión pública sobre la actividad científica, y por ende la *cultura científica*. Porque al fin y al cabo, tal y como expone Luckmann, (citado por Bauer, 2009),

*“ la realidad (social) que damos por sentada en el mundo en que vivimos, es, en buena medida, resultado de los procesos comunicativos ”.*

Podemos definir la *imagen visible* de la ciencia, como aquella com-



puesta por el conjunto de contenidos científicos o relativos al sistema científico, que se encuentran disponibles para el público y proceden de ámbitos diversos como el educativo, el cultural, el ámbito del entretenimiento o el de los medios de comunicación, entre otros. Dicha imagen influye sobre los conocimientos y valoraciones que una sociedad dada mantiene acerca de su sistema científico, sus investigadores y los resultados de su trabajo. Tal y como hemos apuntado se acepta de manera generalizada que los medios de comunicación desempeñan un papel preponderante en la construcción de parte de los contenidos que configuran la *imagen visible* de la ciencia, pero debido fundamentalmente a su alcance y capacidad de penetración, se otorga a los medios un papel aún más destacado en la difusión de dichos contenidos, (Mc Luhan, 1962; Nelkin, 1990; van den Eynde, A.M. & Pareja, E. L. (2014).

Otro aspecto que conviene destacar antes de iniciar el repaso a las diferentes aproximaciones teóricas surgidas en el ámbito de los estudios ciencia-sociedad, es el hecho de que la ciencia moderna es una actividad social en varios sentidos. Lo es desde el punto de vista de su funcionamiento intrínseco, entendida como un proceso de inteligencia colectiva (Maltrás, 2001), tal y como muestra el surgimiento en el S. XVII de las sociedades científicas o del sistema de publicaciones, controlado por la propia comunidad investigadora, como medio para garantizar la veracidad e imparcialidad de los avances propuestos con respecto al estado del arte de una materia dada. Pero también para asegurar la novedad y relevancia (Maltrás, 2003) de dichas contribuciones a la construcción de un corpus de conocimiento público y consensuado (Ziman, 1998).

Lo es desde una perspectiva extrínseca, la que asegura su naturaleza institucional y su integración social, a través de la cual el sistema científico, de manera proactiva o reactiva se relaciona con su entorno con el fin de asegurar, para sí mismo o sus aportaciones un estatus adecuado en la sociedad en la que se asienta. Y lo es desde un tercer enfoque. Ciertos estudios han llegado a plantear intercambios entre el sistema científico y la sociedad aún de mayor calado. Escuelas de corte constructivista han sugerido una fuerte influencia social en la formación de los propios conceptos científicos.

Es este tercer tipo de interacción la que resulta más controvertida para filósofos e historiadores de la ciencia. En primer lugar porque la variedad de agentes sociales participantes y de relaciones que pueden llegar a establecerse, es tan grande y heterogénea como los objetivos que las propician o las consecuencias derivadas de las mismas. En segundo lugar porque, tal y como han defendido escuelas y autores tan dispares como Kuhn o Lakatos desde principios de los años 60 del siglo anterior,

*“ los estándares científicos resultan permeables a ciertas condiciones sociales o históricas ”.* Kuhn, (1962).

A este respecto destacan conceptos como el de “incomensurabilidad” (Kuhn, 1962) o “Historia Externa” (Lakatos, 1974) que vienen a justificar la necesidad de considerar factores ajenos a los puramente racionalistas en el análisis de las dinámicas internas de la ciencia. Así, el primero de los términos hace referencia a la imposibilidad de comparar dos paradigmas científicos dados, debido a que las diferentes circunstancias históricas y sociales en los que cada uno de ellos se gesta y desarrolla convierten la comparación en una tarea inútil.

Por su parte, la necesidad de considerar el contexto histórico y social en el que se produce un hecho científico configura para Lakatos su “Historia Externa”. Un concepto que el autor contrapone al del “Historia Interna”, referido este último a las dinámicas de discusión y confrontación intelectual que, según Popper, determinaban la lógica puramente racionalista del descubrimiento científico.

No es preciso, sin embargo, recurrir a las interpretaciones normativas propuestas por las diferentes escuelas filosóficas para percibir el intrincado entramado de relaciones que a lo largo de la historia se ha establecido entre el sistema científico y la sociedad. Desde las profundas implicaciones éticas, sociales, religiosas y políticas derivadas de la difusión social de nuevos paradigmas científicos, como lo fue la introducción de la *Teoría de la Evolución por Selección Natural*<sup>2</sup>, a los condicionantes socio-económicos y defensivos derivados de la

---

2. “A juicio de Robert Young, la publicación de *El Origen de la Especies*, así como la de otros hallazgos científicos - provocó la fragmentación del ‘contexto intelectual común’ de ciencia, política, teología y literatura en la Gran Bretaña de las primeras décadas del S. XIX”, en (Perales, O.M., 2010).

resistencia a la introducción de armas de fuego en el Japón Imperial, pasando por el reciente resurgir de patologías ya erradicadas en las sociedades occidentales derivado del descenso en el número de vacunaciones infantiles, al ser asociado el uso de vacunas con valores capitalistas impuestos por las multinacionales farmacéuticas a los sistemas públicos de salud.

El estudio de estos y otros casos ha servido en muchas ocasiones para dibujar el mapa de las interacciones ciencia-sociedad, haciendo posible la identificación no sólo de los cambios estructurales o circunstanciales derivados de la difusión social del conocimiento científico-técnico, sino también las consecuencias que para el propio sistema científico y su ulterior desarrollo se derivan de dichas interacciones.

Teniendo en cuenta el calado de las consecuencias que tanto para la sociedad, como para el propio sistema científico, se derivan del contacto entre ambas, resultan comprensibles los esfuerzos desarrollados por gobernantes y gestores, pero también en algunos contextos, por la propia comunidad científica, para presentar a la sociedad una determinada imagen de la ciencia.

La ciencia en su proceso de institucionalización ha reforzado progresivamente su vinculación con la sociedad en ámbitos que van desde la profesionalización de la actividad científica, hasta su introducción en el sistema productivo, pasando por la redefinición de la Educación Superior.

Pero es con el nacimiento de la denominada *Big Science* a mediados de los años 40 cuando el análisis de las relaciones ciencia-sociedad comienza a sistematizarse a fin de comprender mejor sus implicaciones, monitorizar la evolución de determinados parámetros, (como el nivel de *cultura científica* de una sociedad o su actitud hacia la actividad científica y tecnológica), aislar y comprender el papel específico que desempeña cada uno de ellos y anticipar reacciones y consecuencias.

La experiencia terrible de las guerras mundiales sirvió para convencer a varias generaciones, en especial a los ciudadanos de las potencias

más directamente implicadas en los conflictos, acerca de las ventajas competitivas en términos geopolíticos y de desarrollo socioeconómico que estaban asociadas a la actividad científica y tecnológica. La ciencia ya había resultado determinante a la hora de inclinar la balanza a favor de los aliados durante la Gran Guerra, pero la hegemonía indiscutible que los resultados del Proyecto Manhattan otorgaron a los vencedores durante la II Guerra Mundial se convirtió en prueba suficiente para instaurar en el imaginario colectivo occidental una visión pro-científica del mundo. Apenas unos meses después de que las explosiones de Hiroshima y Nagasaki pusieran fin a la contienda bélica que había assolado medio mundo durante seis años, Vannevar Bush (1945), asesor en temas científicos y tecnológicos del gobierno estadounidense, presentaba públicamente el informe *Science: The Endless Frontier* a través del que dejaba patente la necesidad de contar, de manera sostenida, con el apoyo público a la investigación científica, así como la importancia de que dicho apoyo se tradujese, sin demora, en una política científica y técnica de carácter civil.

Queda patente, por primera vez, la preocupación de una élite política y científica por asegurar la legitimación social de la ciencia, garantizando los recursos económicos y la captación de talento necesario para la supervivencia del sistema de investigación, pero también la preocupación por fomentar el aprovechamiento público de los resultados derivados de dicha actividad. Para ello la ciencia deberá ser percibida por los ciudadanos como una actividad que contribuye al progreso y a la mejora de la calidad de vida de las personas, que favorece la generación de empleo y riqueza y cuenta con capacidad para ofrecer respuestas a algunos de los retos más acuciantes que afrontan las distintas sociedades.

Una imagen que en nada resultaba coincidente con la que R. Davis (1958), monitorizó en la primera encuesta sobre percepción pública de la ciencia conducida en los Estados Unidos en 1957.

La dureza de las condiciones impuestas por la II Guerra Mundial había resultado clave a la hora de conseguir que dirigentes, políticos y gestores convenciesen a la población de la importancia de promover públicamente la empresa científica a cualquier coste. Pero el acicate

de la Guerra Fría no empañaba con la misma fuerza los frutos de la recuperación en la sociedad estadounidense. Los norteamericanos de finales de los 50 percibían la investigación como una actividad ajena a la preocupaciones cotidianas.

De ahí que el mismo año en el que la Unión Soviética ponía en órbita el Sputnik, R. Davis constataba, a través del primer estudio masivo y sistemático sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología, el desinterés y el desconocimiento de la población norteamericana sobre las materias científicas, revelando, a ojos del autor del estudio, la falta de integración del sistema científicos en la sociedad estadounidense. Una falta de integración que según la interpretación de Davis tenía relación directa con las carencias en el ámbito de la formación científica que también habían quedado patentes a través de las encuestas.

Resultaba urgente por tanto, el establecimiento de un marco teórico de referencia que permitiese comprender mejor los mecanismos que operan en lo que se denominó proceso de *Comprensión Pública de la Ciencia*. Una tarea a la que el informe de R. Davis contribuyó doblemente:

Tal y como apunta Cortassa, C. (2010)

*“ la encuesta de 1957 sentó las variables que hasta la fecha constituyen el núcleo duro de los estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología; a/. grado de interés, b/. grado de información, c/. fuentes de información, d/. comprensión de nociones científicas, e/. comprensión de procesos y métodos, f/. actitudes hacia los efectos y límites de la ciencia, g/. imágenes y predisposición hacia la profesión científica. Y lo que a largo plazo resultaría más relevante; la existencia de una correlación entre la dimensión cognoscitiva y actitudinal de la percepción social”.*

Quedaron así sentadas las bases de lo que posteriormente se conocería como *Modelo del Déficit Cognitivo*. En líneas generales, dicho modelo aboga por mejorar la *alfabetización científica* de la población, entendiendo por alfabetización la mejora de los conocimientos cientí-

ficos que ésta posee, así como su capacidad para la identificación de los métodos y rutinas de trabajo propios de la actividad investigadora. Si se dotadara a la población de estas herramientas básicas, sólo sería entonces preciso incrementar el volumen de información pública disponible sobre ciencia y tecnología para mejorar el interés y la valoración de la ciudadanía sobre estas materias.

Sus partidarios creen en la posibilidad efectiva de transmitir al público el conocimiento científico en general, no sólo aquel que afecta a aspectos concretos de su vida cotidiana. Una tarea en la que la autoridad y atribuciones del experto, aquel que posee el conocimiento que se desea transmitir al lego, se asimilan a las de un profesor o un sabio; de ahí que en ocasiones se le haya atribuido un propósito casi exclusivamente pedagógico (Sturgis y Allum, 2004; Miller, 1983) y sus presupuestos se hayan convertido en un escenario cómodo para científicos, políticos y gestores del sistema, tal y como queda recogido en varios documentos paradigmáticos redactados al abrigo conceptual del programa del Déficit, *Science for all Americans (Rutherford & Ahlgren, 1991)* y *Benchmarks for Scientific Literacy (AAAS, 1993)*.

La administración estadounidense se entregó así a una tarea titánica; la de alfabetizar científicamente a su población a fin no sólo de contar con los recursos humanos necesarios para reforzar su sistema científico, sino también con el apoyo público a los cada vez más costosos programas de investigación. Destaca en este punto el papel de la *American Association for the Advancement of Science* (1948), muy similar al que asumirá en el viejo continente casi una década más tarde, la *Royal Society of London*.

Con una tradición en el ámbito de la divulgación y la difusión pública del conocimiento arraigada en los tiempos del nacimiento mismo de la ciencia moderna, los científicos británicos y no sus representantes parlamentarios, consideraron imprescindible emprender su particular cruzada alfabetizadora a fin de asegurar el apoyo público a sus demandas.

*“ Se percibió que una sociedad civil desprovista de conocimientos, interés y apreciación por las cuestiones científicas no podría contarse como*

*aliada, sino más bien al contrario*". (Yearley, 2003 citado por Cortassa).

Un esfuerzo que se mantiene vigente bien entrada la década de los 80, tal y como muestra el informe *Public Understanding of Science* (1985), y que consigue finalmente calar en la clase política según se recoge en *Realising our Potential. A Strategy for Science, Engineering and Technology* (1993) o en el *Wolfendale's Report*, (1995):

*" The main purposes of this White Paper (Realising our Potential 1993) are:*

- *to break down barriers which had prevented the acceptance and recognition of the importance of science, engineering and technology, and its exploitation, to the country's future;*
- *to harness the strength in science and engineering to the creation of wealth in the UK by bringing it into closer, more systematic, contact with those responsible for industrial and commercial decisions;*
- *to modify the missions and structures and management of the Research Councils and Government research establishments to meet better the global challenges now faced by the UK; and*
- *to develop greater understanding and appreciation of science, engineering and technology by the British public."*

Estos documentos introducen un nuevo elemento que debe ser tenido en cuenta durante el análisis de los procesos de percepción pública de la ciencia. Tal y como expone Bauer (2009), si hasta mediados de los 80 el *Modelo del Déficit* apostaba por mejorar e incrementar los conocimientos científicos de la población, al considerar que estos eran el elemento constitutivo esencial de la *cultura científica* y que la carencia de dichos conocimientos, dificultaba el entendimiento entre científicos y público, desde mediados de los 80 y hasta finales de los 90, el paradigma de la *Comprensión Pública de la Ciencia*, asocia la falta de conocimientos científicos con el surgimiento de actitudes negativas en la población.

Por ello, a los esfuerzos por reforzar la educación científica de los ciu-

dadanos se sumarán los enfocados a presentar una imagen positiva de la ciencia. Una tarea en la que se otorga a los medios de comunicación un papel protagonista.

Siguiendo este razonamiento, monitorizar el nivel de conocimiento científico de una población resultaba imprescindible para determinar su nivel de *cultura científica*, y hacerlo de manera periódica y sistemática era esencial para medir la eficacia de los diferentes programas de alfabetización llevados a cabo. Ambos objetivos tendrán reflejo en el diseño de las encuestas.

Por su parte, desde el enfoque de la *Comprensión Pública de la Ciencia* se pondrá a prueba la hipótesis "a más conocimientos, actitudes más positivas", quedando así enriquecido el concepto *cultura científica*. Éste no se circunscribe ya únicamente a lo que los ciudadanos saben de ciencia o sobre el método científico, sino que incorpora también lo que los ciudadanos opinan de la ciencia y sus aplicaciones. Esta nueva concepción supondrá la incorporación a las encuestas de percepción de aquellos *items* encargados de monitorizar las actitudes del público, mientras que los organismos gubernamentales encargados de la promoción de la *cultura científica* y las propias instituciones de investigación se embarcarán en la tarea de enriquecer los programas de alfabetización científica con estrategias de difusión de una imagen positiva de la ciencia, asimilables en ciertos aspectos a campañas publicitarias o de relaciones públicas.

Unas actuaciones que no han quedado exentas de críticas, al haber sido entendidas por buena parte de la comunidad científica, de los gestores y del público como una gigantesca campaña de marketing institucional, en la que, tal y como apunta Bruce Lewenstein, (2010)

*" la comprensión pública de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, queda supeditada a un esfuerzo por evidenciar los beneficios que estas disciplinas reportan a la sociedad".*

Desde esta perspectiva crítica se denuncia que objetivos más altruistas, como el facilitar el acceso de los ciudadanos a los contenidos

científico-tecnológicos para mejorar la comprensión de los mismos, o el incrementar la participación pública responsable en los procesos políticos de toma de decisiones sobre estas materias, quedan relegados a un segundo plano.

Resumiendo los argumentos presentados hasta ahora, podemos concluir que el concepto *cultura científica* ha variado su significado a lo largo del tiempo y con ello la naturaleza de las actuaciones diseñada para su promoción.

En un primer momento dicho concepto se identifica de manera casi exclusiva con la cantidad de conocimientos científicos de los que dispone un individuo (*Scientific Literacy*). En un segundo momento, para que un ciudadano se considere científicamente alfabetizado deberá poseer no sólo conocimientos científicos sino también información acerca de cómo se obtienen dichos conocimientos (sobre el método científico), además de ser capaz de emitir una valoración sobre los mismos. Aunque quedará fuera de los elementos que definen la evolución del concepto, conviene citar una tercera dimensión de la *cultura científica* a la que ya hacían referencia algunos autores, hacia finales de los 80.

Para Miller, (1998) un ciudadano científicamente culto deberá además conocer y proveer opinión acerca del impacto social de la ciencia, mientras que Durant, (1995) añade a esta tercera dimensión la necesidad de conocer cómo se estructura y opera la comunidad científica o las instituciones de investigación.

Esta reinterpretación del concepto *cultura científica* tendrá consecuencias directas en los métodos empleados para el diagnóstico y seguimiento de su evolución, tal y como quedará reflejado en la redacción de las preguntas que a lo largo del tiempo se han ido incorporando a las encuestas de percepción (INE 2004).

Pero a pesar de los esfuerzos desarrollados en el ámbito educativo y el de la difusión, los resultados de las sucesivas oleadas de encuestas, realizadas de manera coordinada en Estados Unidos y el Reino

Unido (Davis, R. 1957; Thomas y Durant, 1987; Miller, 1998; Durant et al. 1989), revelaron la debilidad de la supuesta correlación entre conocimiento, información y actitudes, de la misma manera en la que la realidad contradujo en la década de los 30 las conclusiones conductistas de Lasswell y de su famosa *Teoría de la Aguja Hipodérmica*, en relación con la capacidad de la propaganda para influir y condicionar el comportamiento de las masas, (Lasswell, 1938).

En contra de lo esperado, las encuestas mostraban que los estratos sociales mejor informados y científicamente más alfabetizados mostraban actitudes polarizadas en relación con la ciencia. Extremadamente pro-científicos, o recelosos del sistema y de sus resultados. Un hecho que en palabras de Bauer prueba lo que

*“ la Psicología Social conocía desde hace tiempo, aunque resultase desconocido para la Royal Society: El conocimiento no determina las actitudes, aunque sí puede ser utilizado como un indicador de la calidad de las mismas: Las actitudes, ya sean positivas o negativas, son mucho más resistentes al cambio, cuando están basadas en el conocimiento ”* (Bauer, 2009).

Contar con ciudadanos mejor formados e informados sobre ciencia no garantiza entonces valoraciones positivas de la actividad científica, pero sí constituye el contexto idóneo para el debate y la controversia. Será este el momento de la consolidación del activismo con base científica; el ambiental, surgido hacia 1962 al abrigo de la *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson, (1962)<sup>3</sup>; o el de las asociaciones de pacientes de SIDA, que espolgadas por la comunidad gay de San Francisco a principios de los 90, se muestran plenamente conscientes de que buena parte de sus probabilidades de supervivencia y sostenimiento de la calidad de

---

3. *La Primavera Silenciosa* (*Silent Spring* en inglés) es un libro de Rachel Carson publicado el 27 de septiembre de 1962 que advertía de los efectos perjudiciales de los pesticidas en el medio ambiente -especialmente en las aves- y culpaba a la industria química de la creciente contaminación. Algunos científicos lo calificaron de fantasioso, pero para muchas personas se trata del primer libro divulgativo sobre impacto ambiental y se ha convertido en un clásico de la concienciación ecológica.

(wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Primavera\\_silenciosa](https://es.wikipedia.org/wiki/Primavera_silenciosa)).

vida se encontraban en manos de los investigadores<sup>4</sup>.

El surgimiento de movimientos sociales como los apuntados en el párrafo anterior demostró a científicos, políticos y gestores la capacidad de muchos individuos o de colectivos ciudadanos convenientemente organizados para adquirir un altísimo nivel de competencia científica en aquellas materias que más directamente afectan a sus intereses, así como la necesidad de considerar la existencia de otros saberes, no estrictamente científicos, que sin embargo actúan en determinadas controversias sociales y que para un colectivo dado pueden constituir un argumento prioritario, por delante incluso de la aportación de los expertos.

La ciudadanía solicitaba acceder al conocimiento experto, y opinar acerca de sus impactos en la sociedad, pero también participar activamente en su construcción, bien dirigiendo la atención de la ciencia y sus desarrollos hacia determinadas demandas sociales (activismo), bien aportando su experiencia como colectivo, como evidencia complementaria al saber científico en determinadas controversias.

Quizás el caso más emblemático a este respecto es el del conflicto descrito por B. Wynne entre la población rural de Cumbria (Inglaterra) y los expertos contratados por la administración pública para abordar las posibles consecuencias que podrían dejar en la zona las lluvias cargadas de elementos radiactivos provenientes del escape de Chernobyl.

La ligereza con la que técnicos e investigadores descartaron las aportaciones de los pastores de la región, quienes a la sazón contaban con un exhaustivo conocimiento de la meteorología local basado en la

---

4. En enero de 1982 se fundó GMHC (Gay Men's Health Crisis) creada cuando 80 hombres se reunieron en Nueva York en el apartamento del escritor Larry Kramer para discutir lo que estaba sucediendo y recaudar fondos para la investigación. GMHC tomó su nombre del hecho de que los primeros hombres que fueron víctimas de SIDA durante los años ochenta de la epidemia eran gays. Roger McFarlane creó una línea telefónica de consulta, utilizando el teléfono de su propia casa, que se convirtió en una de las más efectivas herramientas para compartir información sobre el SIDA que tenía GMHC. Kramer renunció en 1983 para formar, años después, la que sería la organización militante con mayor transcendencia dentro del movimiento activista pro derechos de las personas seropositivas, ACT UP, como una alternativa más política.

<http://www.gmhc.org/>

experiencia cotidiana, evidenció la pertinencia de las observaciones de estos últimos, a la par que minaba la reputación de los primeros y abría la puerta a especulaciones relacionadas con la posible manipulación de los datos. Tal y como apuntará el propio Wynne, el caso de Cumbria es una muestra de cómo

*“ los expertos se sienten en peligro frente al público, al ver cuestionados, no sólo sus argumentos, sino los fundamentos mismos de sus prácticas ” (Wynne, (1995) citado por Cortassa).*

Las críticas y matizaciones que hasta la fecha había recibido el *Modelo del Déficit* apoyaron en ese momento el surgimiento de un nuevo paradigma a la luz del cual reinterpretar las relaciones ciencia-sociedad. El denominado *Modelo Etnográfico Contextual* pone el acento, no en la adquisición de conocimientos científicos por parte del público, a fin de capacitarle para el establecimiento de un diálogo equilibrado con la comunidad científica, sino en la participación de éste en el sistema científico como agente autorizado, asumiendo como legítimas sus aportaciones, limitaciones, inquietudes y bagaje cultural.

Para el *Modelo Contextual* resulta imprescindible la construcción de espacios que permitan el diálogo entre público y expertos garantizando que la posición ventajosa y de prestigio que a priori otorga el conocimiento a estos últimos, no se convertirá en un argumento de autoridad que deslegitime las aportaciones del resto de colectivos, sin otros razonamientos. Para lograr estos espacios en el *Modelo Etnográfico Contextual* se destacan las dimensiones institucionales y sociales como medios para la negociación de la confianza entre los científicos y el público.

A pesar de que tal y como apunta Cortassa, (2010), las observaciones de Wynne contienen una crítica razonable a lo que la autora denomina una *“ visión terapéutica ”* de las relaciones ciencia-sociedad implícita en el *Modelo del Déficit*, es necesario hacer notar las dificultades que entraña el desarrollo de un plan de acción eficaz y viable desde la perspectiva *Contextual*.

Ello explica que la mayor parte de las interacciones entre la ciencia y el público que han sido consideradas bajo esta perspectiva queden circunscritas a cuestiones que afectan a la vida cotidiana de los ciudadanos y a temáticas relacionadas con el riesgo o la controversia, reduciendo al máximo la superficie de contacto entre la ciencia y el público.

Las estrategias de intervención concebidas bajo esta perspectiva son, tal y como recogen los expertos, de naturaleza muy distinta:

*“ Sin necesidad de afirmar una hegemonía sin fisuras, es innegable el afianzamiento de lo que S. Miller ( 1998) denomina ‘ Triángulo de las tres D’ -diálogo, discusión y debate- como la base sobre la que se asienta buena parte de la producción disciplinar (estudios ciencia-sociedad). La atención sobre las condiciones y formas en que se entabla la comunicación entre científicos y público ha desplazado a la que concitara durante décadas la tríada, interés, conocimientos y actitudes, no sólo en el ámbito de la investigación, sino también en el marco de las políticas públicas destinadas a promover la Cultura Científica” (Cortassa 2010).*

La autora afirma sin embargo la necesidad apuntada igualmente por Miller, de reconocer la desigualdad cognitiva existente entre investigadores y público, aunque la raíz de dicha desigualdad se conciba de forma diferente a como se hace en el *Modelo del Déficit*:

*“ no sólo concierne al mayor o menor grado de disposición de conocimiento sino, en un plano más básico, a la naturaleza de su obtención y justificación. [...] Mientras que el experto participa de sus prácticas de producción y validación, el público depende - de manera radical en términos de Hardwig ( 1985) de la autoridad cognitiva para obtenerlo” .*

Se debe, por tanto, prosigue Cortassa,

*“ prescindir de la connotación minusvalorativa, en ocasiones inculpadora, que implica la referencia a un déficit, una carencia, por parte de los legos, y asumir la asimetría de los agentes como un presupuesto del intercambio”, lo que a su vez permitirá comenzar a pensar de una manera diferente cómo circula y se transmite el conocimiento fuera de*

*las comunidades especializadas”.*

Al final de esta cita la autora pone el acento en lo que será uno de los elementos clave para el presente trabajo. Tal y como hemos mostrado hasta ahora el interés principal de la mayor parte de los estudios empíricos desarrollados en este ámbito, tanto desde la perspectiva de la *alfabetización científica*, como de la *comprensión pública de la ciencia*, se ha centrado en identificar qué conocimientos y valoraciones sobre el sistema científico predominan en una sociedad. Para ello se ha optado, bien por preguntar a sus ciudadanos, bien por analizar la imagen que los medios de comunicación transmiten del sistema científico, entendiendo que dicha imagen constituye un reflejo muy aproximado de los conocimientos y valoraciones sobre la ciencia que predominan en el colectivo que la percibe.

El presente trabajo adopta un enfoque un tanto distinto, al considerar las siguientes cuestiones:

En primer lugar, resulta particularmente importante recordar que la imagen de la ciencia que es posible reconstruir a partir del análisis de los contenidos informativos difundidos por los medios, es únicamente una aproximación parcial a lo que denominamos *imagen visible de la ciencia*. Aunque es cierto que la naturaleza de los medios favorece el que sus informaciones lleguen a amplios y variados sectores de población, los contenidos científicos que estos difunden no son los únicos disponibles para el público. La *imagen visible de la ciencia*, compuesta por el conjunto de contenidos científicos o sobre la ciencia, que se encuentran disponibles para el público, incluye por tanto, noticias científicas, pero también, contenidos educativos, culturales, de ocio, incluso, cada vez con mayor frecuencia información puramente científica, gracias a internet y los repositorios *Open Science*.

Un segundo aspecto que debemos considerar es la necesidad de distinguir entre los contenidos disponibles, *'imagen visible'* y los *'consumidos'* por los ciudadanos, ya que sólo una parte de los contenidos que se difunden llegará de manera efectiva al público. Por ello no es posible identificar de manera directa la imagen transmitida por los medios con

la predominante en las cabezas de los ciudadanos, sin tener en cuenta que el acceso a los contenidos está mediado por lo que denominaremos *proceso de percepción*.

Conocer a qué contenidos se accede, en qué condiciones y desde qué 'perspectiva' se interpretan (cultura previa), resulta imprescindible para valorar el nivel de correspondencia que puede existir entre la imagen de la ciencia plasmada en los medios y la predominante en un colectivo.

Siguiendo el razonamiento expuesto, debemos distinguir por tanto, la *imagen visible de la percibida*; la imagen disponible de los conocimientos compartidos por el público o de las valoraciones u opiniones predominantes.

Pero aún admitiendo que el impacto en el público de la imagen que los medios de comunicación transmiten de la ciencia no es tan directo como en ocasiones se interpreta, la influencia de esta imagen resulta innegable en nuestras sociedades actuales. Destacar determinados aspectos de la actividad científica, como su 'utilidad social', su capacidad para contribuir al desarrollo económico o el bienestar o dar a conocer aspectos sobre su funcionamiento interno, como los valores éticos que rigen la actividad científica, puede mejorar la opinión y el interés de los ciudadanos sobre estas materias. En otras palabras, interviene en la legitimidad social de la ciencia.

Resulta interesante desde esta perspectiva, estudiar los *procesos de construcción de la imagen visible de la ciencia*, con el fin de separar los distintos elementos y agentes que operan en estos procesos. Un estudio de estas características nos permitirá mejorar el diseño de las acciones de promoción de la difusión de información científica en los medios, ayudándonos a decidir cómo y sobre qué elementos intervenir y resultará útil para evaluar las estrategias de promoción ya desarrolladas.

Esta tesis doctoral se propone contribuir a estos objetivos, para lo que en los siguientes capítulos indagará en la evolución de los procesos de construcción de la *imagen visible* de la ciencia difundida por tres cabezas digitales de corte generalista en España, de 2002 a 2011, hacien-

do especial hincapié en el peso que adquieren los siguientes factores:

- la producción científica nacional;
- las rutinas que rigen el trabajo de los medios de comunicación;
- y los objetivos marcados por la agenda política en materia de difusión de la *cultura científica*.

Retomando la última cita de Cortassa, consideramos también relevante para esta tesis reflexionar acerca de un segundo elemento sobre el que la autora incide dentro del *Modelo Contextual*: el desequilibrio existente entre el nivel de conocimientos científicos de expertos y legos, ya que las dificultades que la comunidad científica encuentra a la hora de comunicar contenidos especializados al público no experto fundamentan, en ocasiones, la falta de implicación de una parte de los investigadores en las actividades de difusión. ¿Para qué comunicar si no se entiende o no se hace de manera correcta?

A este respecto resulta útil recuperar el modelo propuesto por Ludwik Fleck, (1935) para representar las relaciones ciencia-sociedad. El autor concibe dichas relaciones como un conjunto de círculos concéntricos. En el núcleo de dicha imagen Fleck ubica a la comunidad científica, incluidos los conocimientos y prácticas inherentes a dicho colectivo. El autor denomina esta esfera *dimensión esotérica de la ciencia*. Circundando este núcleo se encuentran nuevos círculos, en los que se sitúan otros agentes sociales. Aquellos que mantienen una relación más próxima al núcleo, (estudiantes, científicos en formación, etc...) se ubican en los círculos más cercanos a los contenidos esotéricos y las relaciones o los canales de comunicación que se establecen entre éstos y la comunidad científica mantienen aún un alto nivel de "esoterismo", (libros de texto, revistas de alta divulgación, etc.). Son contenidos con cierto nivel de especialización. A medida que los círculos se separan del núcleo, encontramos colectivos cuya relación con el sistema requiere la introducción de lo que Fleck denomina *elementos exotéricos*; simplificaciones de la realidad científica que tienen como objetivo facilitar la comunicación entre el núcleo y estos agentes, no especializados.



La fluidez de las relaciones que se establecen entre la dimensión *esotérica* y la *exotérica* resultará determinante, ya que condicionará la legitimidad social de la actividad científica pero también, el grado de aceptación pública de los conocimientos generados por el propio sistema. De ahí la necesidad de contar con figuras e instituciones de interfaz, que faciliten el establecimiento de unos referentes mínimos, de una serie de conceptos compartidos entre ciudadanos y expertos, a fin de consensuar el punto de partida sobre el que iniciar la discusión.

En la misma línea se encuentran las aportaciones de Bauer, (2009). El autor llama la atención sobre la importancia que el fomento de las relaciones ciencia-sociedad adquiere para el propio sistema científico, dentro del programa *Science with and for Society*. Dicho programa, puesto en marcha por la Comisión Europea hacia finales de 2014, se articula de manera transversal en la estrategia europea de investigación *Horizonte 2020*.

*“ There are times when science can seem to lose its connection to society and its needs, and sometimes its objectives are not fully understood, even if they are well intended. The lack of a common language and rapid progress in many areas of research has increased the public’s concern or contributed to ambivalence about the role that science and technology play in everyday life. But science cannot work in isolation, and advances in science and technology are not an objective in their own right. The ‘ Science with and for Society’ programme is instrumental in addressing the European societal challenges tackled by Horizon 2020, building capacities and developing innovative ways of connecting science to society. It makes science more attractive (notably to young people), raises the appetite of society for innovation, and opens up further research and innovation activities”.* (European Commission 2013).

Tanto Fleck como Cortassa o Bauer, asumen el desequilibrio en el nivel de conocimientos científicos de expertos y legos como una situación lógica. En todo aquello en lo que no somos expertos funcionamos simplemente como ciudadanos, con un nivel limitado de información y un acceso indirecto a las fuentes de conocimiento; de lo contrario todos seríamos expertos. Por otra parte, tal y como destaca Bauer

(2009) el desequilibrio es cada vez mayor, en tanto que el avance de la ciencia moderna tiende hacia la ‘hiperespecialización’ y la segmentación de las diferentes áreas de conocimiento. Pero a pesar de que el desequilibrio en cuanto al nivel de conocimiento y acceso a las fuentes de obtención del mismo se impone como una situación lógica en las relaciones ciencia-sociedad, los autores coinciden en que estas carencias no deben servir de argumento a la comunidad científica para justificar la falta de interés y confianza en la esfera pública.

A pesar de ello aún la implicación de la comunidad científica en las actividades de difusión es limitada y es posible identificar diferencias notables entre los recursos económicos y humanos que distintos sistemas científicos dedican a estas tareas, hasta el punto en que, tal y como expondremos más adelante, consideramos que una actitud más o menos proactiva por parte de la comunidad científica hacia las tareas de difusión podría considerarse un rasgo relevante para caracterizar diferentes sistemas de investigación. El análisis que desarrollaremos en el tercer capítulo de la tesis aportará evidencias para valorar el impacto que esta mayor o menor implicación de los científicos en la tareas de difusión tiene sobre la definición de la *imagen visible* de la ciencia.

Surge así un nuevo enfoque en el que a la preocupación por los conocimientos científicos y valoraciones que la población hace de la ciencia, se suma la de fomentar el compromiso público con la actividad científica (*Public Engagement*). Para ello se habilitan nuevas figuras de interfaz concentrando los esfuerzos en crear los formatos y escenarios más adecuados en cada caso, para mantener los canales de comunicación abiertos.

Un buen ejemplo de este nuevo enfoque es el programa ya mencionado *Science with and for Society*, integrado dentro de la estrategia europea H2020. Buena parte de las propuestas recogidas en la hoja de ruta marcada por la Comisión para mejorar la integración de la ciencia europea en las sociedades de los distintos países miembro parten de un intento por desmontar los estereotipos asentados a través del paradigma del *Déficit* y el *Contextual*. Si la comunidad investigadora se muestra reticente al contacto con el público es porque durante años

lo ha percibido como un colectivo desinformado, desinteresado y desconfiado con respecto al avance científico. Se sientan así las bases de lo que Bauer, (2009) describe como “ *la profecía autocumplida*”.

La ignorancia y desinterés presupuestos en buena parte de la población la convierten a su vez en un agente que no merece la atención ni la confianza de la comunidad investigadora. Dicha actitud retroalimenta la imagen de la comunidad científica como la de un colectivo distante, inaccesible y en el mejor de los casos condescendiente (el científico en su torre de marfil), en la que se fundamenta la falta de interés y confianza de la ciudadanía. La ruptura de este “ círculo vicioso ”, requerirá, tal y como apunta el autor, un “ *examen de conciencia por parte de los propios agentes del sistema científico*”. De ahí la importancia de documentar empíricamente los mecanismos que median las relaciones ciencia-sociedad, los factores que los condicionan y los actores implicados. Se trata de conseguir evidencias que nos permitan conocer cómo se están haciendo realmente las cosas, sin recurrir a presuposiciones acerca de cómo funcionan, ni a definiciones normativas acerca de cómo deberían ser.

Tal y como expone Bauer, esta necesidad de reconstruir la confianza entre la comunidad científica y el público

*“ ha fundamentado la puesta en marcha de nuevos programas enfocados al fomento de una participación más activa por parte de la ciudadanía en el sistema científico, como las conferencias de consenso, los festivales de ciencia, las encuestas de opinión sobre la agenda científica y tecnológica, las mesas redondas, o los juicios ciudadanos, entre otras propuestas ”.*

Se trata de actividades complejas cuya organización requiere tiempo, recursos y personal con formación suficiente como para comprender y manejar las dinámicas de trabajo del sistema científico, los medios y las instituciones. Bauer denominará a este nuevo perfil profesional “ *Ángeles* ” en alusión a su doble papel como mensajeros y mediadores entre los expertos y el público.

Como es posible observar este nuevo enfoque otorga un papel clave a las nuevas estructuras de interfaz, como las *Science Shops*<sup>5</sup> o las *Unidades de Cultura Científica e Innovación*, a la hora de articular las relaciones ciencia-sociedad. Teniendo en cuenta el objeto fundamental de la tesis que nos ocupa, trataremos también de documentar a través del análisis empírico propuesto el peso que de manera efectiva adquieren las estructuras de interfaz en la construcción de la imagen de la ciencia difundida por los medios.

---

5. A science shop is a facility, often attached to a specific department of a university or an NGO, that provides independent participatory research support in response to concerns experienced by civil society. It's a demand-driven and bottom-up approach to research. ([https://en.wikipedia.org/wiki/Science\\_shop](https://en.wikipedia.org/wiki/Science_shop)).

### 1.3 Herramientas para la promoción de la Cultura Científica en España

Si las palabras recogidas en el preámbulo del *Real Decreto 6/2007 de 12 de enero* nos han servido para abrir la tesis e introducir parte de los conceptos clave de la investigación que nos ocupa, en el presente epígrafe se hace necesario analizar de cerca la letra de la última *Ley de la Ciencia* española. Si lo hacemos podemos apreciar que la definición de *cultura científica* propuesta por sus impulsores se acerca a la asumida por el movimiento *Public Understanding of Science* (Bauer, Allum y Miller, 2007).

Tal y como expone Gómez Ferri (2012), el concepto *cultura científica*, engloba bajo este enfoque dos campos de actuación fundamentales. Uno, más práctico, destinado a promover la adquisición de conocimientos científicos por parte de la ciudadanía, para lo que se proponen habitualmente iniciativas en el ámbito educativo y en el de los medios de comunicación; y otro más teórico, centrado en medir el nivel de conocimientos científicos del público, así como en monitorizar el interés que muestra en estos temas o la valoración que realiza acerca de los diferentes aspectos relacionados con el desarrollo científico y tecnológico.

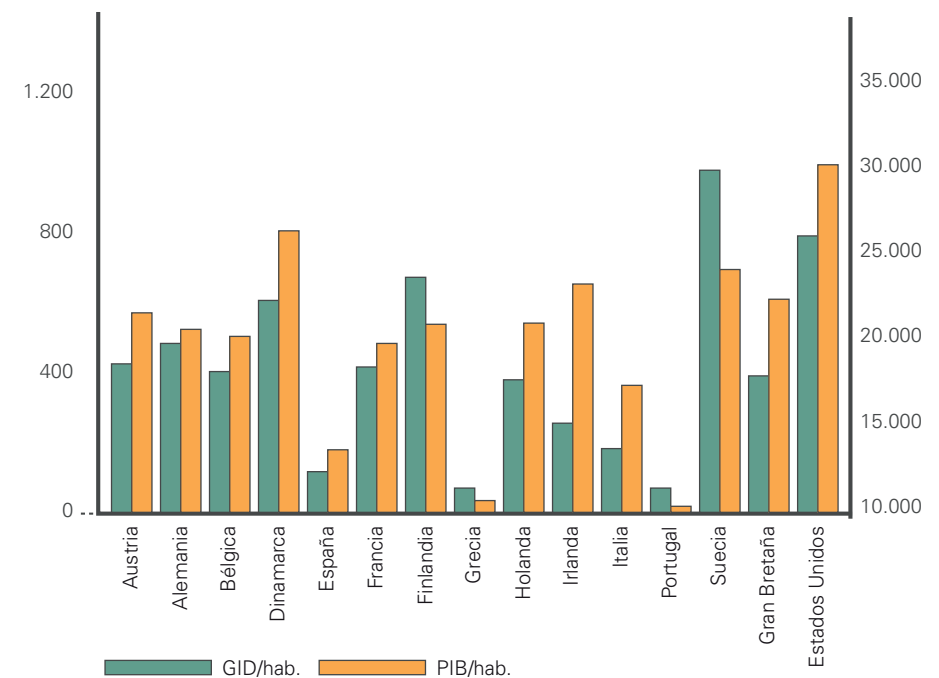
Según exponíamos en el epígrafe anterior el movimiento *Public Understanding of Science* complementa las intervenciones diseñadas desde la perspectiva de la alfabetización científica, con propuestas que intentan transmitir al público las prácticas y valores que guían la labor investigadora.

Transcurrida casi una década desde la puesta en marcha del *Año de la Ciencia* y con una crisis económica de por medio, muchos de los desajustes asociados a la falta de integración ciencia-sociedad en nuestro sistema científico permanecen vigentes en la sociedad española. Si mucho se ha avanzado desde finales de los 70 en la mejora de la calidad y productividad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, hasta situar a España en el noveno puesto mundial en producción científica,

(Icono.fecyt.es, 2015), dicho esfuerzo no ha tenido repercusión directa en su economía tal y como reconocen diferentes informes (Lorenzo et al., 2005);(Guisán y Cancelo, 2006), mostrando que las dificultades para trasladar los resultados de la investigación al sistema productivo o para conseguir que éste se implique directamente en los procesos de generación de conocimiento, aún siguen existiendo.

Los indicadores que monitorizan la relación entre I+D y desarrollo económico reflejan de manera muy gráfica los desajustes del sistema.

► **Gráfico 1.3.A**  
Gasto en I+D por habitante y PIB por habitante



Unidades: dólares de 2000 según paridades de poder de compra.

Fuente: Guisán, M. C., & Cancelo, M. T. (2006)

No resulta sin embargo sencillo aislar las causas, y probar posibles correlaciones como la que se intuye entre los indicadores de producción científica o los de desarrollo económico y algunos factores culturales, apenas tangibles, que forman parte de las representaciones, prácticas y valores que los ciudadanos comparten sobre el sistema científico. Es aquí donde los elementos constitutivos de la *cultura científica* revelan su importancia y donde, desde la perspectiva de la gestión, cobra pleno sentido el esfuerzo institucional centrado en la promoción y difusión de la *cultura científica* que se inició en 2007 en España.

La mayor parte de los programas impulsados por el Ministerio de Educación durante el *Año de la Ciencia* se ponen en marcha bajo la supervisión técnica de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, y tal y como queda reflejado en el último párrafo del preámbulo del *Real Decreto 6/2007 de 12 de enero*, requerirán de la colaboración de los diferentes agentes del sistema español de I+D para promover fundamentalmente dos tipos de actuaciones: Las encaminadas a incrementar la alfabetización científica de la sociedad, y las centradas en mejorar la “percepción” que el público tiene de la actividad investigadora. En otras palabras: las acciones necesarias para intervenir en dos de los elementos constitutivos de la *cultura científica*, según la definición de Quintanilla (2002); los *conocimientos* y las *valoraciones*.

Una vez más, intervenir sobre los conocimientos significará intervenir sobre la Educación, tanto en los círculos formales como en los extracurriculares; mientras que intervenir sobre las opiniones requerirá, entre otras cuestiones, construir una imagen de la ciencia en la que se destaque su contribución al desarrollo económico y del bienestar social.

Surgen así dos de los instrumentos básicos para la promoción de la *cultura científica* en nuestro país. *La Convocatoria de Ayudas a la Cultura Científica y la Innovación* y la Agencia SINC.

Pero su puesta en marcha requirió una evaluación previa que justificase su conveniencia y documentase el estado de la *cultura científica* de los españoles; tales evidencias fueron extractadas a partir de los resultados de la *Encuesta Nacional sobre Percepción Pública de la Ciencia y*

*la Tecnología*, de la que en 2007 se habían publicado ya tres oleadas. La Encuesta se convertía así en un instrumento clave para medir la evolución de los principales indicadores de *cultura científica* y evaluar el impacto de las acciones desarrolladas a partir del *Real Decreto* y de la nueva *Ley de la Ciencia*.

Repasamos a continuación algunas de las principales actuaciones con el fin de presentar los objetivos y presupuestos específicos que fundamentaban cada una de ellas.

### 1.3.1 Convocatoria de ayudas a la Cultura Científica y la Innovación

Con el objetivo de proveer los recursos necesarios para que los diferentes agentes del sistema de ciencia y tecnología pudiesen hacer frente al desarrollo de los diversos programas de actividades propuestos, se crea la *Convocatoria de Ayudas para el Fomento de la Cultura Científica y de la Innovación*; iniciativa que con una cadencia anual se ha mantenido activa desde el año 2007, hasta la actualidad (2015).

La *Convocatoria* fue diseñada durante el *Año de la Ciencia* en España, y es coordinada desde sus inicios por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Se puso en marcha dentro del Plan Nacional de Investigación 2008-2011, entre cuyos objetivos figuraba de manera específica:

*“ El fomento de la cultura científica y tecnológica de la sociedad, teniendo como objetivos específicos el aprovechar los nuevos formatos de comunicación, desarrollar estructuras generadoras y promotoras de cultura científica e instalar nodos en red de comunicación científica y tecnológica”.* (FECYT 2009)

Para alcanzar dichos objetivos, el Plan Nacional ya proponía un instrumento llamado PICODI (*Plan Integral de Comunicación y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en España*) que fue convocado en 2008. Este precedió al *Programa para el Fomento de la Cultura Científica y de la Innovación* que se integró, a partir del año 2009 de manera horizontal en el *VI Plan Nacional de I+D+i*. Su objetivo, según reza el texto de la convocatoria, estaba enfocado

*“ a reforzar los esfuerzos por vertebrar las relaciones y el diálogo entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad con el fin de desarrollar un entorno social más proclive a la ciencia, la innovación y el emprendimiento. De esta forma se pretende que la comunicación y divulgación de la ciencia y la tecnología sean actividades sistemáticas para lograr*

*un mayor acercamiento a la sociedad”.* (FECYT, 2009).

Aunque según hemos indicado la *Convocatoria de Ayudas al Fomento de la Cultura Científica y la Innovación* se ha mantenido activa desde 2007 hasta el momento actual (2015), su dotación se ha reducido paulatinamente, desde los 4,5 millones de euros iniciales a los 3,2 millones de la última edición. A pesar de que eventos nacionales o autonómicos, como la *Semana de la Ciencia y la Tecnología* o las ferias regionales de ciencia e innovación, han promovido y financiado con diversa cadencia acciones de fomento y difusión de la *cultura científica*, la *Convocatoria* continúa siendo el único elemento activo de ámbito nacional destinado en exclusiva a la financiación de este tipo de actuaciones, lo que ha derivado en que buena parte de las acciones programadas en el marco de los eventos regionales concurren igualmente a la misma para complementar su financiación.

El hecho de que haya sido específicamente concebida para promover acciones de difusión de *cultura científica*, junto a su continuidad temporal revelan la importancia de la *Convocatoria* como principal fuente oficial a través de la que recopilar datos fiables sobre el número y tipo de actividades de comunicación y difusión de la ciencia y la tecnología que anualmente se ponen en marcha en España con financiación pública.

Otra de las características de la *Convocatoria* es que, desde sus inicios, ha exigido a las instituciones participantes un importante esfuerzo económico, ya que las diferentes propuestas se financiaban, como máximo, en un porcentaje del 70% sobre el presupuesto estimado. Dicho porcentaje se ha reducido en las últimas ediciones (2013-2014-2015) a máximos del 60%, lo que supone un considerable desembolso para las entidades solicitantes, que a su vez puede interpretarse como un indicativo de los niveles de compromiso institucional para con las propuestas aprobadas.

A pesar de que los recursos globales destinados a la financiación de la *Convocatoria* se han reducido considerablemente desde su puesta en marcha, debido en buena medida, a los recortes experimentados por

los presupuestos públicos durante la reciente recesión económica, la reducción del porcentaje financiable por proyecto obedece también a la necesidad de incentivar la creación de partidas específicas en el seno de las instituciones de investigación, destinadas a la financiación de las acciones de comunicación y difusión de la ciencia. Se trata, en definitiva, de introducir un cambio en la cultura interna de las instituciones productoras de conocimiento, y de concienciar a estos agentes de la responsabilidad que ostentan en la construcción de la *imagen visible* de la ciencia.

En líneas generales, aunque con pequeñas modificaciones durante las diferentes ediciones desarrolladas hasta la fecha, la *Convocatoria* ha mantenido una estructura similar dividida en tres epígrafes esenciales:

### **Línea de actuación 1. Proyectos de fomento de la cultura científica.**

Esta se dedica a financiar aquellas propuestas de corte generalista, con formatos y temáticas diversas, cuyos objetivos se enfocan al fomento de la *cultura científica* de la sociedad.

En casi todas las ediciones esta línea de trabajo ha sido subdividida en tres o cuatro modalidades que podrían quedar resumidas en las siguientes:

#### **1.A Cultura científica en la ciudadanía.**

Tal y como apuntábamos en el párrafo anterior la Línea de actuación Nº 1 ha sido concebida generalmente con un carácter muy abierto en lo referente a formatos y temáticas, con el fin de promover la presentación del mayor número de proyectos posible y propiciar la innovación en el diseño de las iniciativas. El presente epígrafe abundaba en el carácter generalista del público al que van dirigidas dichas acciones.

#### **1.B Fomento de las vocaciones científicas.**

En consonancia con uno de los objetivos de la *Convocatoria* la línea Nº 1 ha albergado en todas las ediciones un epígrafe específico para

financiar propuestas enfocadas al fomento de las vocaciones científicas entre escolares y jóvenes. Las propuestas deben cumplir además otras dos premisas: Facilitar a los jóvenes participantes el contacto directo con el método y la práctica investigadora y explicitar en sus contenidos la utilidad social y económica de la ciencia y la tecnología.

La importancia que los gestores de la *Convocatoria* han otorgado a este tipo de iniciativas ha sido tal que dicho epígrafe ha llegado a convertirse en una línea de acción prioritaria e independiente en alguna de las ediciones. Un interés que denota la preocupación por el importante descenso de matriculaciones en carreras científico-técnicas registrado desde finales de los 90 en las universidades europeas en general y en las españolas en particular y que mostraba, por ejemplo, como en el año 2010 tan solo un 8% de los estudiantes universitarios españoles optaba por carreras científicas mientras que apenas un 14% lo hacía por carreras técnicas.

El temor a que esta falta de interés por parte de las nuevas generaciones en las carreras científico-técnicas pudiese lastrar la capacidad científica del país en los años venideros, incentivó la puesta en marcha de programas complementarios. Así, el Ministerio de Educación junto con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología pusieron en marcha en 2010 los denominados *Campus de Profundización Científica*. Una iniciativa piloto en la que tomaron parte un total de 72 alumnos de 4º de la ESO y que un año más tarde se concretaría en el programa anual *Campus Científicos de Verano*. Desde julio de 2011, estos *Campus* permiten a más de 1.900 alumnos de 4º de las ESO y 1º de Bachillerato de la rama científico-técnica convertirse en investigadores e integrarse activamente en uno de los equipos científicos que trabajan en cualquiera de las 16 universidades españolas que colaboran en la iniciativa.

#### **1.C Conmemoraciones científicas.**

La cadencia anual de la *Convocatoria* resultaba adecuada para dar cabida a una modalidad destinada a financiar eventos asociados a las conmemoraciones y efemérides científicas. A lo largo de estos años

los divulgadores españoles se han unido a las celebraciones del propio *Año de la Ciencia* (2007), el *Año Polar Internacional* (2007-2008), el *Año del Planeta Tierra* (2008), el *Bicentenario del nacimiento de Darwin* (2009), el *Año Internacional de la Astronomía* (2009), el *Centenario de la creación de la Junta para la Ampliación de Estudios en España* (2010) o el *Año Internacional de la Química* (2011), entre otras. La consecuencia implícita es el sesgo temático que anualmente es posible apreciar en los proyectos finalmente ejecutados.

#### 1.D Proyectos de “Semana de la Ciencia”

Esta modalidad respalda una iniciativa que de manera generalizada se venía desarrollando con anterioridad a la propia *Convocatoria*, con financiación pública procedente de fondos autonómicos y concentrada en una única semana del mes de noviembre. Los gestores responsables de la *Convocatoria*, reconocían así el valor de la *Semana de la Ciencia* como la única propuesta enfocada a la difusión de la cultura científica que con anterioridad a 2007 se había sostenido en el tiempo de manera regular en todo el territorio español.

#### Línea de actuación 2. Proyectos de fomento de cultura de la innovación.

La línea de actuación nº 2 se centró, especialmente desde la edición 2010 de la *Convocatoria*, en la financiación de proyectos enfocados al fomento de la cultura de la innovación y el talento innovador y creativo. Dichas acciones se han circunscrito habitualmente a dos tipos de público considerados clave para el desarrollo de una sociedad innovadora: las empresas y los jóvenes. El endurecimiento de las condiciones de acceso a la financiación en el país durante la crisis económica y las predicciones de los analistas, que de manera habitual apuntaban a la escasa capacidad innovadora como uno de los males que dificultaba la recuperación española (*Innovation Union Scoreboard, 2015*), han justificado el sostenimiento y refuerzo de esta línea, subdividida en dos modalidades.

#### 2.A Proyectos de fomento de cultura de la innovación.

Dirigidos a sensibilizar a las empresas, en especial las PYMES, sobre la ventaja competitiva que supone para ellas la inversión en innovación y la implantación de una cultura innovadora en las organizaciones.

#### 2.B Proyectos de fomento del talento innovador y la creatividad.

Destinados a fomentar la creatividad y la innovación en los más jóvenes permitiéndoles desarrollar

*“habilidades y valores propios de una generación preparada para el cambio y las nuevas ideas en la sociedad del conocimiento”.* (FECYT 2009)

#### Línea de actuación 3. Redes de divulgación y comunicación de la ciencia y la innovación.

Quizá sea la línea de actuación nº3 la que adquiere mayor importancia en el marco de la estrategia para el refuerzo y la difusión de la *cultura científica* que esbozaba el *Real Decreto* y concretará posteriormente la *Ley de la Ciencia*, al ser el instrumento elegido por parte de los gestores y legisladores para incentivar el surgimiento de estructuras de interfaz en el seno de las instituciones científicas, y de otros organismos del sistema español de ciencia y tecnología. Su lanzamiento supuso el respaldo institucional y económico imprescindible para la puesta en marcha de estos nuevos agentes, pero también para la estabilización de las escasas iniciativas de este tipo que, de manera incipiente, habían surgido en algunas comunidades autónomas con anterioridad a 2007. (Agencia DICYT; Madrid+D; Andalucía Investiga, etc.). Concebida con ánimo de continuidad, la línea de actuación nº 3 perseguía desde sus comienzos un tercer objetivo: la constitución de redes que permitiesen a estas nuevas estructuras y a las ya existentes optimizar los recursos y maximizar el impacto de sus acciones.

Surgen así la Red de Museos de Ciencia, la Red de Unidades de Cultura Científica y de Innovación, la Red de Emprendedores y la Red Local de Divulgación de la Ciencia y la Innovación. Cada una de estas redes

contará desde la primera edición de la *Convocatoria* con una línea propia de financiación que asegurará un mínimo de recursos para aquellos integrantes que presentan propuestas de calidad. De ahí que la línea de actuación nº 3 se haya estructurado habitualmente en cuatro modalidades coincidentes con los cuatro tipos de Redes.

### 3.A Red de Museos de Ciencia y Tecnología.

Se trata de la Red cuyos miembros cuentan con mayor experiencia en el desarrollo de actividades de difusión de la *cultura científica*, ya que la puesta en marcha de alguno Museos se remonta, como es el caso de Real Jardín Botánico o del Museo Nacional de Ciencia Naturales, a mediados del siglo XVIII, aunque su objetivo inicial se enfocase más a la preservación de colecciones para su estudio, que a la educación, la comunicación y la divulgación científicas. En la actualidad la Red está constituida por un total de 24 centros de diferentes tipos, (museos de historia natural, museos de ciencia y tecnología, jardines botánicos, acuarios, centros de ciencia (interactivos) y planetarios).

### 3.B Red de Unidades de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i).

Desde su puesta en marcha en el año 2007, la *Convocatoria* ha incluido en cada una de sus ediciones una modalidad destinada a financiar la creación de las denominadas Unidades de Cultura Científica e Innovación. Estructuras inexistentes en el sistema nacional de ciencia y tecnología hasta aquel momento cuya naturaleza y objetivos quedan descritos por primera vez en las bases de la propia *Convocatoria*:

*“ las UCC+i se conciben como estructuras de interfaz ligadas a una institución científica que las cofinancia y apoya, cuya misión se centra en diseñar y desarrollar acciones de comunicación de la ciencia y de divulgación científica, facilitando en última instancia la difusión pública del conocimiento generado en los centros a los que se adscriben ”.* (FECYT 2008)

En paralelo y en especial a raíz de la publicación en el año 2010 del Libro Blanco UCC+i (FECYT 2010), dichas estructuras incorporarán a las tareas que le son propias, dos nuevos ámbitos de actividad: La formación de

especialistas en la promoción de la *cultura científica* y el desarrollo de investigaciones vinculadas al ámbito de los estudios ciencia-sociedad, con el fin de contribuir a la profesionalización de los trabajos de mediación.

Por otra parte, si durante las primeras ediciones de la *Convocatoria* más del 50% del presupuesto con el que se dotaba esta modalidad fue empleado en financiar proyectos enfocados a la creación de estos nuevos agentes, a partir del año 2011, su nivel de implantación podía considerarse elevado en todo el territorio nacional, por lo que se modificaron los porcentajes de distribución de recursos, incrementado considerablemente el destinado a la financiación de los programas anuales de actividades de las Unidades ya existentes, en detrimento del porcentaje destinado a financiar la creación de nuevas estructuras.

2011 supondrá igualmente un hito para esta nueva Red de agentes, ya que debido al dinamismo mostrado por muchas de estas estructuras desde su puesta en marcha, FECYT inicia una campaña de certificación para acreditar su nivel de competencia como agentes especializados en la difusión de la *cultura científica*.

Dicho proceso de certificación viene a reconocer el papel estratégico que han desempeñado estos nuevos agentes en las políticas de promoción y difusión de la *cultura científica* que estamos analizando. No sólo se han convertido en estructuras estables dedicadas a la comunicación y la divulgación de la ciencia en el seno de las instituciones científicas, introduciendo con ello un cambio en la predisposición y la percepción que los propios investigadores tienen sobre estas tareas, sino que su trabajo ha servido además para facilitar el sostenimiento de otros nuevos agentes de intermediación, entre los que destaca la propia *Agencia Nacional de Información Científica*, SINC.

En la actualidad la Red UCC+i cuenta con 68 miembros vinculados a Universidades y Centros de Investigación de las 17 Autonomías españolas.



### 3.C Red de Emprendedores.

A través de la misma se han financiado proyectos destinados a promover la divulgación del emprendimiento en la sociedad, incidiendo en aspectos tales como el incremento de la visibilidad de iniciativas emprendedoras, o la mejora del reconocimiento social de las mismas.

### 3.D Red Local de Divulgación de la Ciencia y la Innovación.

Esta modalidad apoya proyectos enmarcados en un programa anual de actividades dirigidas a la promoción de la *cultura científica y de innovación* realizadas desde los Ayuntamientos, con el fin de potenciar los esfuerzos de las corporaciones locales en materia de divulgación. La implicación de estos organismos en las tareas de difusión de la *cultura científica*, se ha mostrado estratégica a la hora de dinamizar el sistema de I+D+i de núcleos urbanos de tamaño medio, donde por lo general, no están presentes otro tipo de estructuras de interfaz como los museos y los centros de ciencia.

Muchos consistorios, interesados en reestructurar su tejido económico e industrial a partir de modelos basados en el conocimiento, se han sumado a la iniciativa ya que entre los incentivos de la *Convocatoria* figuran el considerar estas localidades como ubicación prioritaria para la instalación de nuevas infraestructuras científicas o la promoción de dichas ciudades en eventos internacionales relacionados con la ciencia y la innovación.

La Red, inspirada por los buenos resultados cosechados a nivel europeo a través del proyecto Places<sup>6</sup>, ha visto frenado su desarrollo durante los cuatro últimos años debido a los recortes presupuestarios que han afrontado los Ayuntamientos y a la falta de inversión en nuevas infraestructuras científicas por parte de las administraciones Nacional y Regionales.

---

6. El proyecto PLACES está integrado a su vez por tres redes: Ecsite - Red Europea de Centros y Museos de Ciencia (coordinador del proyecto), EUSEA - Asociación Europea de Eventos científicos, y ERRIN - Red Europea de Regiones de Ciencia. El cuarto miembro del consorcio es el Observatorio de Comunicación Científica de la Universidad de Pompeu Fabra, en Barcelona, es el encargado de la evaluación e impacto del proyecto.

Tal y como se desprende del repaso a las acciones y estructuras de apoyo a la difusión social de la ciencia que se ponen en marcha durante 2007, ni su diseño, ni los objetivos que persiguen, ni los actores implicados en su desarrollo, son fruto del azar. Se trata de una acción en el ámbito de la política científica, compleja, que exige la incorporación de nuevos agentes (estructuras de interfaz) y su coordinación con los ya existentes con el fin de propiciar el contacto entre científicos o centros de investigación y colectivos de ámbitos tan diversos como el educativo, político, empresarial, etc.).

De los resultados de la *Convocatoria* destaca principalmente su eficacia como herramienta para favorecer el surgimiento de nuevos agentes de interfaz dotados con un mínimo de recursos para el desarrollo de programas anuales de actuación centrados en la difusión de conocimiento científico de corte divulgativo, a través de actuaciones que fomentan el contacto entre el público y la ciencia. Aunque, tal y como se señala en el párrafo anterior la variedad de las iniciativas trata de atender a diferentes colectivos, destacan en cantidad y variedad las propuestas destinadas a incrementar el número de vocaciones científicas entre los jóvenes.

Queda patente una vez más la preocupación de gestores y políticos por mejorar la alfabetización de la población como prerrequisito para asegurar que el público comprenderá de manera adecuada la información científica que se le suministrará posteriormente. Igualmente las acciones muestran la inquietud por garantizar la disponibilidad de los recursos humanos que el sistema científico necesita. La puesta en marcha en 2008 del Servicio de Información y Noticias Científicas, SINC, (actualmente Agencia SINC), al que dedicaremos el siguiente epígrafe, complementará los esfuerzos de la *Convocatoria*. Esta Agencia de noticias se convierte en el instrumento de difusión a través del que presentar la ciencia a la población española, como actividad generadora de riqueza, oportunidades y bienestar social. Quedan cubiertos así todos los aspectos sobre los que ya se había intervenido en otros contextos geográficos y culturales desde el enfoque *Public Understanding of Science*.

### 1.3.2 Agencia SINC

La preocupación por la imagen que los medios de comunicación transmiten del sistema científico y de los investigadores es una constante en el ámbito de los estudios ciencia-sociedad, al entender que

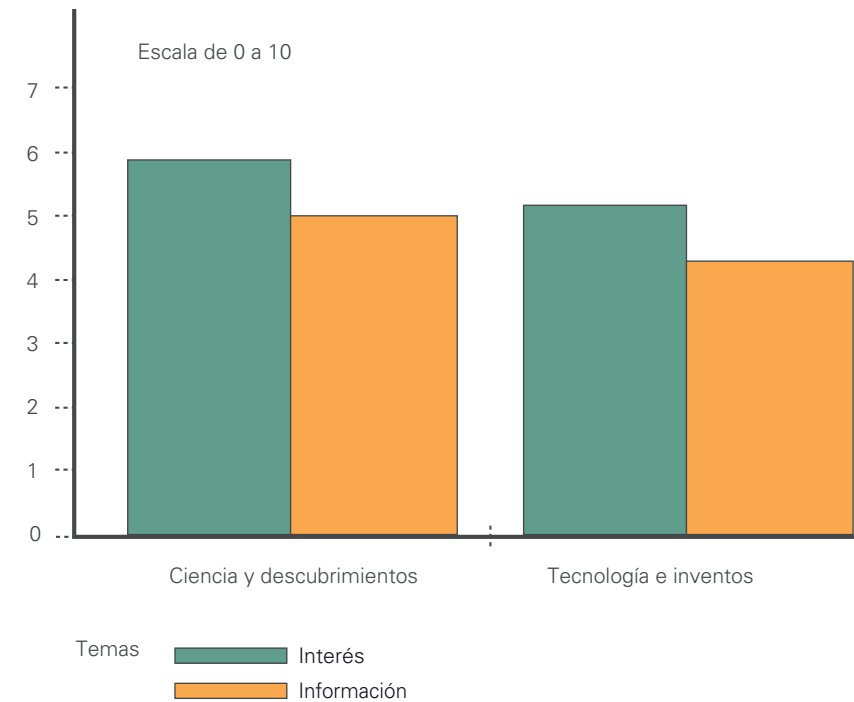
*“ los medios de comunicación actúan como espejos en las sociedades. Los medios reflejan aquellas cuestiones que circulan en la agenda ciudadana y en la agenda política, pero también establecen sus propias agendas. De la retroalimentación de las tres agendas, se configura un corpus de ideas y de opiniones en torno a determinados debates sociales que circulan en todas las direcciones y que originan un barómetro de interés o desinterés de la ciudadanía ”.* (Castro,C.M. 2011).

La cita resume la importancia que los medios de comunicación adquieren en su calidad de agentes con capacidad para influir en la configuración de la agenda pública. La conciencia de que los medios desempeñan un papel clave a la hora de fijar estereotipos en el imaginario colectivo, o de dirigir la atención del público hacia unos temas en detrimento de otros, junto al papel que desde hace dos siglos se les atribuye como agentes de interfaz que facilitan el control de la ciudadanía sobre los asuntos públicos<sup>7</sup>, fueron argumentos suficientes para que a lo largo de 2008 se concretase la puesta en marcha del Servicio de Información y Noticias Científicas, SINC, con el objetivo de incrementar la cantidad y calidad de la información científica presente en los medios de comunicación.

Aunque existían precedentes similares en diferentes comunidades autónomas (Agencia DiCYT, Andalucía Investiga, Madri+d,...), la creación de la Agencia nacional respondía además a las necesidades informati-

<sup>7</sup> “Y, evidentemente, esa participación será más eficaz en la medida en que el público pueda formar su opinión a partir de la adquisición de una cultura científica y tecnológica básica. Por tanto, en este contexto es fundamental el papel que deben jugar los medios de comunicación y los divulgadores de la ciencia como transmisores de la información y vehículos de formación y culturización científica de la sociedad.” (FECYT 2002, pp. 8)

► **Gráfico 1.3.2.A**  
**Interés e información sobre temas científicos y tecnológicos**



Fuente: FECYT (2002)

vas de una ciudadanía que, ya en la primera encuesta sobre Percepción Pública de la Ciencia desarrollada en España en 2002, se consideraba insuficientemente informada sobre dichas materias.

El lanzamiento de una agencia nacional especializada en temas científicos, tecnológicos y de innovación que distribuye sus contenidos bajo licencia *Creative Commons 3.0 by*<sup>8</sup>, a través de la que se permite la re-

<sup>8</sup> La licencia *Creative Commons 3.0 by*, permite la reproducción, íntegra o parcial de los contenidos, o su modificación y difusión sea esta con fines puramente educativos, divulgativos o comerciales. El único requisito establecido por los responsables de la plataforma es el que SINC sea citado como fuente en los casos en los que se haya hecho uso de los materiales.

producción total o parcial de los contenidos con fines comerciales, viene a cubrir también necesidades presentes en el sector de los medios de comunicación. A comienzos del año 2000, los medios españoles se encuentran inmersos en una reconversión hacia los soportes digitales con la que se pretende hacer frente a la crisis económica que atraviesan, motivada fundamentalmente por un descenso de los ingresos publicitarios. La reducción de los ingresos y la adopción de varias innovaciones tecnológicas que agilizan y abaratan los procesos de producción informativa tendrán consecuencias directas en las plantillas de las redacciones. Sucesivos recortes de personal obligarán a un menor número de redactores a cubrir más informaciones diarias, lo que disminuye el tiempo que es posible dedicar a cada una de ellas, así como las posibilidades de que un tema concreto sea cubierto por un especialista en la materia. Las redacciones se llenan de trabajadores eventuales, generalmente jóvenes licenciados sin demasiada experiencia, que rotan de unas secciones a otras sin tiempo para conocer en profundidad las rutinas y las fuentes propias de cada ámbito informativo. Ello se traducirán en un descenso de calidad en los contenidos, (menos tiempo dedicado a la documentación de un tema, menor número de fuentes consultadas, mayor número de informaciones reelaboradas a partir de los servicios de agencias, notas de prensa, informaciones publicadas por medios extranjeros, etc.)

Aunque la situación descrita afectaba a todas las secciones de los medios, empeoraba en aquellas con menor peso o tradición, como era el caso de los temas y secciones de ciencia. Los medios de comunicación españoles de corte generalista no incluían de manera habitual los temas científicos y tecnológicos dentro de la selección de contenidos con mayor interés o atractivo para su público. Según el estudio " *Análisis del impacto de la actividad científica y tecnológica de las universidades españolas en los medios de comunicación: informe de resultados* (Quintanilla, M. Á., Sabbatini, M., Orellana McBride, A., Ochoa Henao, M., & Montero, J. A. (2004)), durante el bienio 2002-2003 los dos periódicos nacionales de mayor difusión, según la Oficina para la Justificación de la Difusión (OJD), El País y El Mundo, unidos al periódico La Vanguardia, publicaron de manera conjunta menos de 2.500 informaciones científicas. La cantidad apenas alcanzaba el 2% del total

de informaciones publicadas por los medios durante el periodo analizado. De estas 2.500 noticias, apenas un 8% ocuparon las portadas de estos medios (porcentaje que se corresponde con un 0,16% del total de informaciones publicadas), señal inequívoca de la escasa importancia que en la redacción se otorga a los temas científicos. De las tres cabeceras mencionadas, únicamente El Mundo contaba en esos años con una sección específica de Ciencia y Tecnología. El resto de los medios analizados publicaban los contenidos científicos en la sección de sociedad, siendo también habitual que estos apareciesen en diferentes suplementos temáticos editados por el grupo responsable de la publicación, lo que muestra el papel secundario que los propios medios otorgaban a la información científica.

En un contexto como el descrito se entiende la conveniencia y la importancia de crear un instrumento como SINC; una agencia nacional especializada en la cobertura de información científica y tecnológica. La iniciativa ayudaría a incrementar la disponibilidad periódica de contenidos, vital para que un medio considere dedicar una sección específica a un tema o una serie de temas relacionados; a mejorar su calidad, ya que la redacción de SINC dispone de una plantilla propia y una red de colaboradores especializados, dedicados exclusivamente a trabajar temas de ciencia y tecnología, y a favorecer su publicación, al poner a disposición de los medios los contenidos producidos de forma gratuita.

Si bien, tal y como ya hemos expuesto no puede considerarse la primera iniciativa de estas características creada en España, ya que existían precedentes autonómicos como Madri+d, Andalucía Investiga, la Agencia DICYT en Castilla y León o el área de comunicación científica de la Fundación Elhuyar en el País Vasco, la plataforma SINC se constituye, desde el momento mismo de su creación, en la primera agencia pública de carácter estatal especializada en la elaboración y difusión de informaciones sobre ciencia, tecnología e innovación.

El proyecto, coordinado por FECYT al igual que la *Convocatoria de Ayudas de Cultura Científica e Innovación*, centra sus esfuerzos iniciales en la construcción de una plataforma digital a través de la cual se dis-

tribuyen informaciones sobre las investigaciones desarrolladas por los diferentes agentes del Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Los contenidos, trabajados con criterios periodísticos, se mantienen disponibles a través de la web, tanto para los medios de comunicación como para el público en general. Esta política en el tratamiento de los contenidos perseguía un doble objetivo. Por un lado, que los medios de comunicación contasen con materiales elaborados, adaptados a los formatos y prácticas periodísticas, lo que requería acompañar los textos informativos con imágenes, gráficos, cortes de audio, vídeos, ilustraciones etc., para facilitar su adaptación a los requerimientos propios de la prensa, la radio, la televisión o internet. Por otro, se aseguraba un suministro diario de noticias científicas, garantizando a los medios un mínimo de contenidos de calidad con los que completar, si lo estimaban conveniente, una sección de ciencia.

Para abordar estos objetivos, la Agencia SINC cuenta con una redacción ubicada en las oficinas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, en la que trabajan un total de seis periodistas científicos y un técnico audiovisual.

Es preciso destacar también el papel que ha desempeñado la Red de Unidades de Cultura Científica e Innovación (UCC+i) en el desarrollo y expansión de SINC, ya que la mayoría de dichas estructuras se han convertido en corresponsalías activas de la plataforma, asegurando la cobertura de informaciones científicas en todo el territorio nacional. La colaboración entre la Agencia y esta Red se promovió muy activamente desde el nacimiento de la primera, ofreciendo diversos incentivos a las UCC+i para que enviaran con asiduidad informaciones a la Agencia. Esta colaboración evidencia el grado de complementariedad e integración conseguido entre las diversas actuaciones de promoción de la *cultura científica* planteadas, y el importante papel asignado a las estructuras y agentes de interfaz, en la construcción de la imagen del sistema científico que se desea transmitir.

A día de hoy SINC ha conseguido un importante impacto en los medios nacionales y la audiencia global de las piezas periodísticas que son publicadas en otros medios supera los 700 millones de lectores,

según estimaciones de la propia FECYT. Prueba de los altos niveles de implantación conseguidos por parte de la Agencia son también los datos de acceso recogidos en su informe anual de resultados. Tomando como fuente *Google Analytics*, la página web de SINC recibe anualmente más de 4 millones de visitas, lo que se traduce en algo más de 6 millones de páginas vistas y 3 millones de visitantes únicos. Además la plataforma cuenta con casi 800 periodistas registrados entre sus usuarios (FECYT, 2014).

### 1.3.3 Impacto: el reflejo en las encuestas

Si a finales de 2001 una incipiente FECYT se plantea como parte de sus atribuciones el diseño de una estrategia

*“ para llevar a cabo estudios cuantitativos y cualitativos sobre la percepción que tiene la sociedad española de la ciencia y la tecnología” (FECYT, 2002),*

dicha estrategia cobrará mayor relevancia a partir de 2007, ya que la *Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia*, de la que por entonces ya se habían desarrollado tres oleadas, se convertiría en el principal instrumento disponible para evaluar a medio plazo el impacto de las acciones que se estaban llevando a cabo.

Pero la naturaleza del propio instrumento pronto se revelaría insuficiente para captar con cierta nitidez el impacto de las acciones financiadas con cargo a la *Convocatoria* o para medir la visibilidad alcanzada por las informaciones de SINC en los medios nacionales. Será necesario plantear procedimientos de evaluación más específicos.

Aún así la encuesta nacional sobre Percepción Pública de la Ciencia, que según el propio comité de expertos<sup>9</sup> encargado de su diseño y lanzamiento fue concebida

*“ a imagen del modelo europeo, introduciendo muy pocas modificaciones en la metodología y el cuestionario el Eurobarómetro’ Europeans, Science and Technology (2001)” (FECYT, 2002),*

será útil para monitorizar algunos cambios relevantes registrados en la *cultura científica* de la población española.

---

9. El grupo de expertos encargado del diseño de la primera encuesta de percepción quedó integrado por Gregorio Medrano, Anna Melich, Aurelia Modrego, Emilio Muñoz, Rafael Pardo, Miguel Angel Quintanilla y Javier Echeverría.

Durante el diseño de la encuesta se tuvo en cuenta también

*“ el estudio 2213 del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), publicado en 1996 y cuya primera parte estuvo dedicada a la percepción social de la ciencia y la tecnología en España, siguiendo a su vez el modelo del Eurobarómetro (...). Por ello, el grupo de expertos de la FECYT aconsejó hacer una encuesta de tamaño similar o mayor, cuyos resultados fueran significativos para mostrar las diferencias de percepción social en las diversas Comunidades Autónomas, aspecto éste que no había sido contemplado ni en el estudio del CIS ni en los dos Eurobarómetros”, (FECYT, 2002).*

De la misma manera se optó por mantener la estructura temática propuesta por el Eurobarómetro 2001, aunque con pequeñas modificaciones.

Así, el estudio europeo se dividió en siete bloques de preguntas cada uno de los cuales se centró en analizar las siguientes cuestiones: *Información, interés y conocimiento; valores, ciencia y tecnología; responsabilidad de los científicos; organismos modificados genéticamente; niveles de confianza; los jóvenes y la crisis de las vocaciones científicas y la investigación científica europea*. Por su parte, la encuesta española optó por prescindir del cuarto apartado referido a *organismo genéticamente modificados*, con el fin de no entrar en cuestiones específicas. Igualmente se decidió transformar el último epígrafe referido al nivel de conocimientos que la población mantenía acerca del sistema científico europeo, por un bloque de preguntas relativas al *nivel de conocimiento que los españoles poseían sobre el propio sistema de investigación nacional*.

Por último, debe tenerse en cuenta que el Comité

*“ No consideró conveniente valorar el nivel de conocimientos científicos que tenían los encuestados, a diferencia de otras encuestas similares, sobre todo estadounidenses. Por esta razón se suprimieron algunas de las preguntas del Eurobarómetro.” (FECYT, 2002)”*

La encuesta española, al menos en su primera edición, se desmarca así del Eurobarómetro, más próximo en su planteamiento a los presupuestos del *Modelo del Déficit* que aún se mantenían vigentes en las encuestas estadounidenses. La filosofía que guía las decisiones de los expertos españoles se acerca más a la perspectiva *Public Understanding of Science*, cuyo enfoque, tal y como exponíamos en los primeros epígrafes del presente capítulo, se centra en valorar la capacidad de los ciudadanos para comprender la ciencia y sus aplicaciones.

Emilio Muñoz justifica así esta decisión en el marco del informe de resultados:

*“A pesar de los interesantes resultados obtenidos con estas aproximaciones (las encuestas que incorporan preguntas que tratan de medir el nivel de alfabetización) al estudio de las actitudes de la sociedad respecto a la ciencia y la tecnología, se han levantado críticas sobre la fortaleza y adecuación de estas técnicas. La orientación de las mismas para medir la cultura científica, dando siempre como resultado la constatación de un significativo nivel de ignorancia generalizada de la sociedad en temas de ciencia y tecnología, han sido puestas bajo escrutinio, al menos si se plantean alejadas de la educación y formación de la ciudadanía. Hemos escuchado a Levy-Leblond esgrimir el argumento de la excepcionalidad del procedimiento aplicado a los ‘ciudadanos comunes’, legos en materias científico-técnicas, contraponiendo el argumento de que se podrían obtener resultados igualmente sorprendentes si aplicáramos a la comunidad científico-técnica procedimientos igualmente excepcionales, como podría ser un cuestionario relativo a cuestiones fiscales o económico-financieras”.* (Muñoz, 2002)

Si bien la decisión de excluir el bloque de cuestiones relativo a los conocimientos científicos de la población, encontraba justificación en la literatura científica, los responsables de la encuestas recuperarían dicho epígrafe en las siguientes oleadas. La reincorporación de dichas preguntas al cuestionario pretendía que los resultados nacionales pudiesen posteriormente compararse o integrarse en los estudios Europeos, en los que el bloque de preguntas de alfabetización se

mantenía vigente, con el fin, a su vez, de poder comparar los resultados europeos con los estadounidenses.

Es importante resaltar que, a pesar de los cambios introducidos en las preguntas y la metodología de este estudio durante las siete ediciones que ya se han llevado a cabo, los resultados documentan el avance experimentado en los dos ámbitos principales de intervención; la alfabetización científica e interés y actitudes hacia la ciencia. Los datos relativos a la edición 2014 de este estudio revelan que la nota media de los entrevistados, a los que desde 2006 se les plantean cuestiones concretas para determinar su nivel de conocimientos científicos, se ha incrementado del 5,84 inicial al 7,04 de 2014<sup>10</sup>.

Igualmente el porcentaje de población española que se muestra interesado en los temas científicos y tecnológicos alcanza ya el 15%, frente al escaso 7% de la edición 2004 y dicho porcentaje se eleva un 24,6 % entre los más jóvenes (la franja de público entrevistada que va de los 15 a los 24 años), quienes por otra parte, han sido mayoritariamente el objetivo de muchas de las actuaciones de difusión.

Es importante, sin embargo, ser consciente de las limitaciones metodológicas de la encuesta, así como de la parcialidad de los indicadores que permite monitorizar. Desde esta perspectiva, la encuesta ofrece una visión valiosa acerca de la percepción de los españoles sobre el sistema científico y tecnológico, pero no permite indagar en las causas o los mecanismos que median la construcción de la imagen de la ciencia prevalente en las cabezas de los ciudadanos, ni tampoco aislar la contribución específica a la difusión de la *cultura científica* que se asocia a cada una de las intervenciones desarrolladas. Abordar estas tareas requerirá explorar nuevas metodologías. En este sentido, se orientarán los trabajos empíricos que planteamos durante la segunda parte del presente estudio.

El repaso a las diferentes actuaciones de promoción y medición de

---

10. FECYT, (2016). Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (2014). Disponible en: <http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Paginas/Percepcion-Social-de-la-Ciencia.aspx>

la *cultura científica* puestas en marcha en España durante el *Año de la Ciencia* nos permite constatar la influencia que el enfoque *Public Understanding of Science* ejerció sobre la planificación de las mismas. Los objetivos de los diferentes programas evidencian los esfuerzos por incrementar la alfabetización científica de la población y por mejorar la cantidad y calidad de la información científica disponible para el público. Se destinan los recursos y se diseña el marco administrativo adecuado para favorecer la creación de nuevas estructuras de interfaz que faciliten el contacto entre la ciencia y los ciudadanos. Se establece en los textos de las sucesivas convocatorias la necesidad de mostrar a la población española el valor de las contribuciones que la ciencia realiza al desarrollo social y económico del país, destacando aquellas aportaciones que provienen del propio sistema nacional de ciencia y tecnología. En resumen, se asumen los presupuestos del mencionado enfoque para el que, como ya hemos expuesto, mejores conocimientos y mayor cantidad de información científica, se traducen en una mejor valoración social de la ciencia. Se espera que ello legitime a su vez a gestores y políticos para destinar a la investigación los recursos públicos que esta precisa, a la par que convierta la carrera científica en una profesión apetecible para los mejores talentos.

El objetivo es, pues, modificar las opiniones y actitudes del público y a ello se orientan todas las actuaciones, incluido el diseño de los instrumentos de medida a través de los que dar cuenta de los avances. Nuevamente se asume que la *imagen visible* de la ciencia, a cuya configuración contribuyen los contenidos difundidos por los medios de comunicación, afecta de manera casi directa las opiniones del público. Igualmente se confía en que la creación de los organismos de interfaz será suficiente para asegurar que la imagen de la ciencia presentada a los ciudadanos coincidirá con la que los textos del *Real Decreto* y las sucesivas convocatorias consideran deseable. Y aunque es posible localizar en dichos textos menciones a la necesidad de contar con la colaboración de científicos e instituciones de investigación en esta tarea, ninguna de las actuaciones previstas se diseña de manera específica para mejorar la opinión y el interés de los propios investigadores en las actividades de difusión. Un elemento que consideramos puede haber afectado la eficacia de las propuestas.

Retomando la definición de Quintanilla, (2002) a la que ya hemos hecho referencia, la *cultura científica* estaría integrada por aquellos conocimientos, prácticas y valores científicos y sobre el sistema científico compartidos por un colectivo. Tal definición es aplicable también a la propia comunidad científica, ya que los investigadores, entendidos como subsistema social, comparten una serie de conocimientos, prácticas y valores referidos a las actividades de investigación, lo que en términos del autor conforma la *cultura científica extrínseca* y una serie de conocimientos, prácticas y valores, necesarios para el desarrollo de la actividad científica, a los que el autor denomina *cultura científica intrínseca*.

La falta de implicación activa de la comunidad científica nacional en el diseño y planificación de los programas de promoción de la *cultura científica* y el papel de agente colaborador y no promotor que se asigna a los investigadores en los textos de las sucesivas convocatorias, permite suponer que dichas actuaciones no son percibidas por este colectivo como parte de la práctica científica, sino más bien como un accesorio a la misma: no forman parte, pues, de su *cultura científica intrínseca*.

Según expondremos en el siguiente epígrafe, esta concepción contrasta con los niveles de integración que las actividades de divulgación y difusión adquieren en otros sistemas científicos, como el británico o el estadounidense.

## 1.4 Con casi un siglo de retraso....

El repaso que hasta el momento hemos realizado al programa de actuaciones impulsado con la celebración del *Año de la Ciencia en España* deja constancia del interés estratégico que los sectores más directamente implicados en la gestión de la ciencia otorgaban a la difusión de la *cultura científica*, así como de la adecuación del programa de actuaciones lanzado en 2007 a las políticas impulsadas por la Comisión Europea en el año 2000.

Pero tanto el programa europeo, como el español se revelan incipientes, si los ubicamos en el contexto internacional, donde es posible identificar precedentes de idénticas inquietudes y actuaciones hace casi un siglo.

Sirva como ejemplo la puesta en marcha en 1920 del *Science News Service*, apenas cuatro años después de la creación del *National Research Council* por parte del Gobierno norteamericano. El *Science News Services* surge como una agencia de prensa cuyo sostenimiento económico correrá a cargo del magnate de los medios Edwin W. Scripps, mientras que el asesoramiento editorial en temas científicos será coordinado por el zoólogo de la Universidad de California William E. Ritter. Así, mientras el *National Research Council* congregaba el talento y conocimiento de los mejores investigadores del país con el fin de promover el desarrollo de grandes proyectos interdisciplinarios que garantizaran la victoria de la Triple Entente durante la I Guerra Mundial, el *Science News Services*, constituida como entidad sin fines lucrativos, se erigía en un altavoz riguroso que surtía a la prensa generalista de informaciones relativas a los principales logros científicos.

Se pretendía con ello minimizar los errores en la cobertura de informaciones científicas, propios del enfoque sensacionalista que tradicionalmente había realizado la denominada "prensa de penique", mejorando en consecuencia la actitud de los investigadores hacia los medios, a la vez que se promovía la educación científica pública.

Para los promotores del *Science Service*, nombre con el que finalmente se acabó denominando el proyecto, ciencia, progreso y democracia eran conceptos íntimamente relacionados tal y como se desprende de las declaraciones del propio Scripps.

*"It's useless to think of making the world safe for democracy without thinking of making democracy safe for itself. And the only way of making democracy thus safe is to make it more intelligent. But since to be intelligent is utterly impossible without having much of the knowledge, method and the spirit of science, the only way to make democracy safe is to make it more scientific."* (Scripps, 1925; citado por Montañés, 2010).

El sentir de Ritter y Scripps coincidía de manera generalizada con el de la comunidad científica, pero también con el de una sociedad que había presenciado las importantes aportaciones del *National Research Council* en tiempo de guerra. La institución, germen de un moderno sistema nacional de ciencia y tecnología, se sostenía con importantes aportaciones públicas y privadas que había conseguido gracias, en parte, a las activas campañas de comunicación que desarrollaba. Dichas campañas centraban sus esfuerzos en obtener el reconocimiento público a la labor desarrollada desde el *National Research Council* y resultaron determinantes para convencer a los principales industriales del país de la necesidad de contribuir a la financiación de la investigación, y en especial de la investigación básica en tiempos de guerra, en los que el Estado no podía proveer los recursos necesarios para el desarrollo científico a los niveles requeridos (Tobey, 1971).

Se entiende así que la difusión generalizada entre la ciudadanía de los conocimientos, el método y los valores que guían la labor de los científicos resultasen, a juicio de los promotores del *Science Service*, factores determinantes para el crecimiento económico de la nación, la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y el sostenimiento del sistema democrático que los ampara.

Aparte del valor anecdótico que pueda atribuírsele como efeméride en el ámbito de los estudios ciencia-sociedad o del periodismo científico, la fecha del nacimiento del *Science Service* resulta relevante como



evidencia del desfase temporal existente entre la puesta en marcha del proceso de promoción de la *cultura científica* iniciado recientemente en Europa y el desarrollo de dicho proceso en Estados Unidos. Sorprende comprobar, por ejemplo, la vigencia que en la actualidad mantienen en el Viejo Continente los valores y preocupaciones que inspiraron las primeras campañas de difusión pública de la ciencia a comienzos del siglo pasado en los Estados Unidos.

Por aquel entonces el científico estadounidense Arthur G. Webster, fundador de la *Sociedad Americana de Física*, manifestaba, en 1908, durante uno de sus discursos en la Universidad de Clark, su preocupación por la falta de interés del público en los asuntos científicos:

*“ Though the public interest was aroused by great discoveries like radium, its continuing concern for science was negligible. Most large newspapers, retained experts and critics for literature, , music, and sports, but only three, that Webster knew, the New York Sun, the Evening Post and the Boston Transcript did this for science”* (Webster, A. G. (1908), citado por Tobey (1971)).

En líneas similares, aunque en relación con la práctica extendida entre la industria americana, a comienzos del XX, de importar novedades científicas y avances tecnológicos desarrollados en Europa, en lugar de invertir en el desarrollo científico nacional, se expresaba el botánico W.G. Farlow.

*“ If our businessmen are too stupid to take advantage of the help offered by science, although informed as to what is done by their foreign competitors, we shall not be called on to shed many tears over their ultimate failure in the competition for business”*. (Farlow, (1906), citado por Tobey (1971)).

El repaso que hemos realizado en epígrafes anteriores a las políticas de promoción de la cultura científica nos muestra cómo las iniciativas de integración del sistema científico en la sociedad norteamericana, puestas en marcha a principios del siglo pasado a instancias de la propia comunidad científica y reforzadas a finales de los años 40, servirán

para *‘cambiar las tornas’*, y trasladar, un siglo más tarde, idénticas inquietudes al contexto europeo.

La revisión histórica del proceso de reconversión al que tuvieron que someterse los sistemas científicos europeos y estadounidense tras la Segunda Guerra Mundial revela también las ventajas de partida con las que contaba la comunidad científica del país americano. Con unas estructuras sociales completamente desmanteladas y sin ninguna infraestructura básica, los intelectuales europeos que permanecieron en sus respectivos países, junto a los que decidieron retornar una vez finalizado el conflicto, iniciaron la penosa tarea de hacer ciencia sin apenas recursos, entendiendo que la alimentación, la salud, y la recuperación de infraestructuras básicas eran asuntos prioritarios para sus respectivas Administraciones.

Ello justifica que a comienzos de los años 60 y pasados ya los peores años de posguerra, los gobiernos europeos decidiesen invertir importantes cantidades de recursos económicos y considerables esfuerzos en profesionalizar sus dañados sistemas científicos, priorizando la adquisición de infraestructuras y tecnologías e incentivando la producción científica de calidad entre sus investigadores.

El modelo estadounidense, ya a pleno rendimiento, se perfilaba en aquellos momentos como el ejemplo a seguir para gestores y políticos del Viejo Continente, aunque el énfasis tanto de estos, como de los propios científicos se centrará casi exclusivamente en importar aquellas prácticas que de manera más evidente inciden en el incremento de la producción científica. Desde esta perspectiva el fomentar la integración con la sociedad no se estima prioritario y las acciones de difusión y promoción de la *cultura científica* serán percibidas por buena parte de la comunidad científica, más como una *“distracción”* de sus objetivos, que como un elemento estratégico que dota de legitimidad y valor al sistema.

Cuarenta años más tarde, con niveles de producción y calidad equiparables a los de las principales potencias científicas mundiales, pero con retornos socioeconómicos muy por debajo de los conseguidos

por el sistema estadounidense, los gestores europeos se proponen evaluar cada uno de los engranajes involucrados en el funcionamiento de la ciencia en el Viejo Continente a fin de identificar los desajustes que lastran su capacidad para

*“ convertir la economía de la UE en la primera economía mundial basada en el conocimiento, (Parlamento Europeo, 2000) ”.*

Lo que en su momento se consideraron pequeños detalles o aditivos propios de un sistema más avanzado como lo era el norteamericano, cobrarán nuevamente relevancia. De entre esos pequeños detalles destaca el papel que en Estados Unidos se otorga a todas aquellas acciones destinadas a facilitar la relación ciencia-sociedad. Dicho de otro modo, a las acciones que el *Real Decreto*, base de la declaración del *Año de la Ciencia* en España, denominó “acciones de promoción de la *cultura científica*”.

De nuevo el país norteamericano se convertirá en un referente al que seguir y del que importar iniciativas. Aunque existían precedentes europeos en los años 70 y 80, ligados al ámbito académico, principalmente en el Reino Unido, la Comisión Europea incorpora al Eurobarómetro (1992) encuestas diseñadas a imagen de las estadounidenses para evaluar el estado de la *cultura científica* en los diferentes estados miembro.

Se diseñan actuaciones para intervenir sobre la Educación (programas enfocados a mejorar la didáctica de la ciencia, iniciativas de ciencia recreativa en el ámbito de la educación no formal como Ciencia en Acción); sobre la información difundida por los medios (Alphagalileo, Scidev); y se crean o refuerzan redes y organismos de interfaz (ECSITE, Places Euroscience). En definitiva, se trasponen actuaciones iguales o muy similares a las desarrolladas en el contexto de referencia.

## 1.5 ¿Europa a la zaga o dos modelos diferenciados?

La diferencia de más de medio siglo que separa la preocupación de los científicos estadounidenses de la de los gestores y políticos europeos por mejorar la legitimidad pública de la ciencia es tan sólo una de las divergencias que han marcado este proceso a uno y otro lado del Atlántico.

Como expondremos a continuación no se trata únicamente de un retraso en la cronología de los acontecimientos, sino que a este debemos sumar diferencias sustanciales en el tipo de agentes promotores de las actuaciones de difusión de la *cultura científica* y en las motivaciones que las justifican.

Según se ha expuesto en el epígrafe anterior, los investigadores estadounidenses han promovido desde los años 30 del siglo pasado la puesta en marcha de programas que favoreciesen su participación activa en la construcción de la *imagen visible* de la ciencia y por ende, en la configuración de la *cultura científica* de sus ciudadanos. Son los científicos los que manifestaron en su momento esta preocupación e hicieron partícipes de la misma a políticos y gestores, facilitando así que las tareas de promoción de la *cultura científica* se hayan integrado de manera natural en el sistema investigación norteamericano.

Para articular el desarrollo de este tipo de actividades, según hemos visto, las instituciones de investigación norteamericanas crearon hace casi medio siglo estructuras de interfaz dotadas con los recursos económicos y los medios técnicos y humanos adecuados para abordar los objetivos propuestos.

Finalmente es posible identificar tres tipos de motivaciones que incentivaron y aún justifican la participación de los investigadores estadounidenses en las tareas de promoción de la *cultura científica*: En primer

lugar encontramos razones éticas; Si parte de la financiación que se recibe para el desarrollo de una investigación procede de fondos públicos, los ciudadanos tienen derecho a saber qué se hace con dichos fondos. Sólo así podrán valorar la oportunidad de que hayan sido dedicados a unos u otros fines y decidir cada cuatro años a qué deben destinarse en un futuro. En segunda instancia es posible identificar también razones económicas, ya que la mayor parte de las instituciones estadounidenses de investigación se ven obligadas a complementar los ingresos percibidos del sistema público con aportaciones económicas procedentes del sector privado. Para ello los investigadores e instituciones científicas deben no sólo hacer visibles sus fortalezas y resultados exponiéndolos a colectivos específicos, sino que alcanzar cierto nivel de notoriedad entre el gran público puede, en última instancia, beneficiar el contacto con inversores, industria o entidades patrocinadoras.

Es quizás el tercer y último tipo de argumento el que difiere de manera fundamental de las motivaciones que podemos identificar en los textos de la Comisión y en los de la mayor parte de los programas de los distintos países europeos. Se trata de motivaciones propiamente científicas. La ciencia como subsistema social precisa del reconocimiento público. Sin información y conocimientos acerca de lo que la ciencia hace, lo que sus resultados aportan a la sociedad, los métodos que la sustentan, será difícil que los ciudadanos valoren positivamente las tareas de investigación y respalden la asignación de los recursos económicos necesarios para la supervivencia de este subsistema.

Igualmente, será difícil convertir la carrera científica en una opción profesional atractiva para las generaciones venideras si las actividades de investigación no cuentan con el reconocimiento social necesario. Pero dicho reconocimiento no se consigue únicamente difundiendo información, sino que la información que se pone a disposición del público debe orientarse a la construcción de una imagen de la ciencia determinada.

Es por tanto responsabilidad de los propios investigadores contribuir a la construcción de la *imagen visible* de la ciencia en tanto que esta

condiciona la valoración social de la actividad científica, y en tanto que dicha valoración resulta determinante para garantizar los recursos económicos y humanos necesarios para la supervivencia del sistema. Desde este enfoque las tareas de promoción de la *cultura científica* se convierten automáticamente en inherentes a la profesión científica.

Aunque los dos primeros argumentos abundan en los textos europeos recientes, sólo es posible detectar exposiciones asimilables al tercer argumento en documentos presentados al Parlamento Británico por algunas instituciones científicas del Reino Unido (Bodmer, 1985). Por ello, a pesar del desfase cronológico, ya que no detectamos la preocupación del sistema británico de investigación por la promoción de la *cultura científica* hasta principios de los años 70 del siglo anterior, el proceso desarrollado en el Reino Unido muestra más similitudes con el estadounidense que con el del resto de Europa. Ambos sistemas coinciden no sólo en las motivaciones que justifican la puesta en marcha de los programas de promoción de la *cultura científica*, sino también en el hecho de que fuesen los investigadores, y no los políticos o los gestores, quienes alertaron sobre la necesidad de mejorar la integración de la ciencia en la sociedad. Las semejanzas observadas nos mueven a incluir a ambos sistemas en lo que denominaremos *Modelo Anglosajón de cultura científica*.

Por contraste, el *Modelo* que denominaremos *Continental*, presente en casi toda Europa, se caracteriza por una importante dependencia del Estado que lo financia y regula. La colaboración con otros ámbitos sociales, como el empresarial es mucho más escasa y reciente, al igual que su preocupación por la promoción de la *cultura científica* que será incorporada a la agenda pública, no a instancia de los investigadores, sino de políticos y gestores.

La coyuntura histórica y económica que estos sistemas afrontaron durante su reconstrucción tras la II Guerra Mundial les exigió rapidez y eficiencia para alcanzar niveles de desarrollo similares a los registrados por otras potencias. Así, el sector público se convirtió en el impulsor principal de las nuevas infraestructuras y de las políticas de incentivos destinadas a moldear el perfil profesional de quienes optaban

por una carrera investigadora. Se importan aquellas prácticas que se habían mostrado más eficaces en otros contextos. Algunos ejemplos los encontramos en la implantación de un sistema que organiza las actividades de investigación a través de proyectos o de las políticas de evaluación basadas en el recuento de publicaciones. Resulta comprensible que en este contexto, en el que el tiempo y los recursos económicos eran escasos, los responsables de la política científica en los diferentes países europeos dejaran fuera aquellos ámbitos que consideraron accesorios como el de la colaboración público privada o la promoción de la *cultura científica*. A esta coyuntura deben sumarse otros condicionantes, algunos culturales, como las reticencias hacia la mercantilización de un sistema científico público, o el celo con el que la comunidad universitaria vela por la autonomía científica o la libertad de cátedra en aquellos países en los que los totalitarismos se asentaron por más tiempo.

Sean cuales fueran los argumentos que orientaron la política científica europea desde mediados del siglo pasado hasta bien entrados los años 90, los efectos no han tardado en hacerse tangibles. Los jóvenes científicos europeos, formados en este nuevo ecosistema, centrarán sus esfuerzos en el desarrollo de proyectos y de nuevas publicaciones científica pero olvidarán, consciente o inconscientemente, contárselo al resto de la sociedad. La ciencia se burocratiza, ya que la rendición de cuentas y la asignación de méritos dependen casi exclusivamente del sector público. La valoración del público no se considera relevante ya que en última instancia no influye directamente sobre la construcción de la reputación científica o sobre la asignación de recursos, de ahí que la exigencia de participar en actividades de difusión y promoción de la *cultura científica*, se perciba más como un nuevo requisito burocrático, que como parte de la responsabilidad que cada investigador debe asumir para con la propia comunidad científica.

Las diferencias que hemos observado durante el proceso de incorporación de las acciones de promoción de la *cultura científica* en el *Modelo Anglosajón* y el *Continental*, pueden considerarse un factor explicativo de las disparidades existentes entre la *cultura científica* predominante en las sociedades anglosajonas y las de la mayor parte de Europa.

Más relevante aún para esta tesis resulta destacar el diferente papel que la comunidad científica ha desempeñado durante el proceso de integración de las acciones de promoción de la *cultura científica* en uno y otro contexto. Según expondremos en el próximo epígrafe es posible ilustrar la proactividad de unos y la pasividad de otros, lo que puede interpretarse como un indicio de que existen diferencias sustanciales entre la *cultura científica* de los investigadores procedentes del sistema anglosajón y los que desarrollan su carrera en los sistemas continentales.

## 1.6 Cultura Científica y visibilidad pública

Siguiendo la argumentación con la que se cierra el epígrafe anterior, resulta preciso profundizar en la definición del concepto *cultura científica*. Según se apunta en la introducción de la tesis, se trata de un concepto reciente, cuyo significado no está del todo establecido dentro de la academia. Su naturaleza ha sido objeto de interpretaciones diversas y su significado se ha ido enriqueciendo durante los últimos ochenta años a medida que el análisis de las relaciones ciencia sociedad se ha establecido como ámbito de estudio.

Si bien este concepto nos servirá de marco teórico para la interpretación de los resultados obtenidos a partir del análisis empírico que presentamos en los capítulos dos y tres, resulta evidente que los estudios ciencia- sociedad han recibido aportaciones desde otros campos de conocimiento, como la antropología social, la sociología del conocimiento, la comunicación, la educación o la economía que ofrecen sus respectivos marcos interpretativos. Desde nuestra perspectiva, se trata en todos los casos de interpretaciones parciales al fenómeno que pretendemos estudiar. El concepto *cultura científica* facilitará una comprensión más integral de los mecanismos que operan en las relaciones ciencia-sociedad, en las que de manera efectiva intervienen elementos característicos de la sociología, la antropología, la economía, la educación o la comunicación.

Así, basándose a su vez en la definición propuesta por Mosterín (1993), para quien

*“ la Cultura es la información transmitida por aprendizaje social, entre individuos de una misma especie ”,*

Miguel Ángel Quintanilla define la *cultura científica* de un grupo social dado como aquel subconjunto cultural, formado por los conocimientos, prácticas y valores científicos compartidos por los individuos que integran dicho grupo, así como por los conocimientos, prácticas y va-

lores sobre el sistema científico que son transmitidos a los integrantes de dicho colectivo a través del aprendizaje social.

La distinción entre los elementos '*puramente científicos*' y los elementos '*referidos a la ciencia*' que forman parte de la *cultura científica* descansa, tal y como apunta el autor, en dos premisas básicas:

*“ 1) La ciencia es siempre una parte de la cultura de una sociedad.*

*2) No toda la cultura científica de una sociedad es parte de la ciencia”.*

Al modo de las esferas esotérica y exotérica de Fleck, Quintanilla distingue entre *cultura científica intrínseca*, esto es, el conjunto de conocimientos, prácticas y valores inherentes a la actividad científica y la *cultura científica extrínseca*, o lo que el autor identifica con todos aquellos componentes representacionales (conocimientos y creencias), prácticos (normas) y valorativos (valores) que se refieren a las actividades, instituciones, y personas que integran el sistema científico, pero que no son parte de la *cultura científica intrínseca*.

En otras palabras, la *cultura científica intrínseca* se identifica con los datos, hipótesis, teorías, hechos y descubrimientos compartidos por la comunidad de expertos, así como por las interpretaciones y explicaciones que dichos expertos realizan acerca de los objetos de estudio. Pero también por las normas del método científico que rigen la investigación empírica o por las reglas que articulan el sistema de comunicación de los resultados de una investigación entre pares, así como por los valores que deben guiar la investigación en general: objetividad, honestidad, compromiso con la verdad, etc.

Por su parte, la *cultura científica extrínseca* aglutina las imágenes de la ciencia, el comportamiento del público y sus actitudes en relación con la ciencia, la regulación jurídica de las instituciones científicas, las valoraciones de la ciencia desde el punto de vista cultural, moral, político, religioso, etc.

Así definido, el concepto *cultura científica* puede considerarse norma-

tivo, útil a los estudiosos del sistema científico y a los propios investigadores para delimitar el ámbito de competencias propio de quienes pertenecen a la comunidad científica, acentuando la separación entre ciencia y sociedad.

Pero debe tenerse en cuenta tal y como indica Quintanilla, que ambas dimensiones de la *cultura científica* interaccionan, se transforman y condicionan mutuamente en diferentes escenarios y contextos sociales. Igualmente ambas se ven con frecuencia afectadas por otros elementos de la cultura ajenos al sistema de investigación.

Considerando la cultura de un grupo social como un elemento permeable a los cambios, entendemos, en el marco del presente trabajo, que la distinción entre *cultura científica intrínseca* y *extrínseca* no es propiamente normativa. Proponemos, por el contrario que la naturaleza de dichos elementos puede variar en función del contexto político, histórico o cultural. Así pues, algunas prácticas como la participación de los investigadores en las tareas de promoción de la *cultura científica* podrían considerarse un elemento extrínseco a la ciencia en determinados sistemas de investigación, mientras que para otros sistemas se tratará de un elemento intrínseco a la actividad científica.

Autores como Goodell, (1977) o más recientemente Peters, (2013), se han interesado en conocer y documentar las prácticas y actitudes de la comunidad científica en relación con la comunicación pública de la ciencia, bien a través de entrevistas en profundidad a reputados investigadores implicados habitualmente en tareas de comunicación y divulgación, bien a través de encuestas. Es precisamente el segundo de estos estudios, el que muestra ciertas diferencias entre la frecuencia con la que los científicos estadounidenses, japoneses, franceses, británicos y alemanes difunden información relacionada con su ámbito de investigación a través de los medios, siendo los investigadores británicos, alemanes y estadounidenses los que declaran mayor contacto con periodistas en los tres años previos al desarrollo de la investigación. Consideramos sin embargo, que los resultados de este tipo de encuestas, pueden verse afectados por lo que los entrevistados consideran que resultaría 'políticamente correcto' contestar.

Sin embargo, parece relevante documentar el nivel de participación de los investigadores o instituciones científicas en las tareas de comunicación pública ya que estos datos pueden constituir un indicio valioso acerca del nivel de integración que las tareas de difusión pública de la ciencia adquieren en los distintos sistemas de investigación. El análisis de la presencia de científicos e instituciones de investigación, en las noticias científicas españolas, que se aborda en el tercer capítulo, contribuirá a esta tarea.

Por otra parte, según hemos expuesto al inicio del presente capítulo, la cantidad y calidad de los conocimientos científicos y sobre el sistema científico de los que dispone el público se ha considerado desde el enfoque del *Déficit* como el elemento de la *cultura científica* más influyente en la configuración de las relaciones ciencia-sociedad. Posteriormente el modelo *Contextual* destacará la influencia de las opiniones del público sobre la legitimidad pública de la ciencia y conectará opiniones o actitudes favorables hacia la ciencia con mayor nivel de conocimientos. A la difusión de conocimientos, se suman entonces los esfuerzos por proveer al público de información adecuada que le permita contextualizar la actividad científica y favorezca el surgimiento de actitudes positivas.

En este contexto se entiende la necesidad de caracterizar la imagen de la ciencia transmitida por los medios de comunicación. El nivel de implantación y credibilidad que los medios han conseguido a lo largo del siglo XX y su capacidad para hacer llegar mensajes a amplios estratos de población, los convierte en el marco de referencia común a distintos grupos poblacionales. Las noticias científicas constituirán así la materia prima para identificar qué conocimientos y valoraciones comparten colectivos diversos. Identificar la imagen de la ciencia que presentan los medios con aquella que fundamenta las opiniones de los ciudadanos fue el paso lógico siguiente para los estudiosos de la percepción pública.

Se entiende así que de manera habitual el análisis de la *cultura científica* de los ciudadanos se haya circunscrito, en parte, al análisis de la imagen que los medios de comunicación presentan del sistema cien-

tífico. Interesa conocer en qué cantidad, con qué frecuencia y sobre qué temas científicos informan la prensa, la radio, la televisión o más recientemente los medios digitales. Ejemplos de este esfuerzo son Bauer, (1995); Nelkin, (1995) o Elmer et al., (2008). En otros estudios, fundamentalmente en aquellos basados en encuestas de percepción, se indaga acerca del papel que los individuos otorgan a los medios de comunicación como agentes implicados en la difusión de contenidos científicos. Por ejemplo, en la *Encuesta sobre Percepción Pública de la Ciencia* desarrollada en España (FECYT 2012; FECYT, 2014) es habitual que los encuestados respondan cuál es el medio de comunicación a través del que se informan habitualmente sobre ciencia y tecnología.

Pero también se analizan los contenidos de la prensa para explorar su influencia en aspectos más concretos, íntimamente relacionados con la imagen pública (reputación) de la comunidad científica y con la *cultura científica* de la sociedad.

Aspectos como los estereotipos asociados a la actividad científica

*" Few characters on prime time television shows are scientists. According to a recent study, the percentage of scientists was typically less than 2 percent in the mid-1990s" (Gerbner and Linson 1999).*

... la valoración social de la profesión científica,

*" Despite the persistence of a stereotype that is difficult to dislodge, most people believe that scientists lead rewarding professional and personal lives. In fact, when asked how they would feel if their son or daughter wanted to become a scientist, 80 percent of respondents to the survey said they would be happy with that decision ( 18 percent said they would not care and 2 percent reported they would be unhappy)" (NSF, 2001).*

... la percepción social acerca de las aportaciones prácticas de los resultados científicos,

*" Our findings in previous research suggest that people form opinion and attitudes even in the absence of relevant scientific or policy related*

*information. In fact our data show that cognitive shortcuts or heuristics- often provide by mass media- are currently a key factor in influencing how the public thinks about nanotechnology and about its risks and benefits, and in determining the level of support among the public for further funding for research in this area" (Scheufele; Lewenstein 2005).*

... o la identificación de áreas de investigación o prácticas científicas cuyo impacto se considera controvertido:

*" The Sources for Scientific Information to the media and hence to the public are usually partisans in the controversy in question, such as spokespersons for one side or the other, or less partisan experts who provide technical and status reports" (Mazur, 1981).*

Pero a pesar de que habitualmente se acepta la influencia que la imagen de la ciencia transmitida por los medios ejerce sobre la configuración del imaginario colectivo, resulta improbable que esta y la interiorizada por los ciudadanos se correspondan por completo. En primer lugar porque, según hemos advertido, los contenidos científicos de los medios no son los únicos a los que el público tiene acceso.

En segundo lugar, porque el 'consumo' de dichos contenidos, lo que denominaremos *proceso de percepción*, está a su vez mediado por otros factores: como el contexto en el que se accede a dichos contenidos o la cultura, los conocimientos y valoraciones científicas previos. El mecanismo por el cual los rasgos que definen la imagen de la ciencia transmitida por los medios se instalan en las cabezas de los ciudadanos es un proceso individual y mediado por múltiples elementos. Así, los conocimientos previos que el hijo de un profesor de matemáticas tiene acerca de qué es la ciencia y el método científico, así como las valoraciones que realiza de esta actividad, variarán sustancialmente de los que influyen la concepción de un individuo cuya experiencia con este ámbito se desarrolla a una edad adulta. La experiencia personal en contacto con la ciencia en contextos educativos, lúdicos, productivos, asistenciales, y la frecuencia con la que se establecen dichos contactos, mediarán la percepción individual de los contenidos científicos que cada persona recibe, modificando la imagen y la valoración que cada sujeto realiza.

Entre la difusión y la construcción de estereotipos o valoraciones sociales media, por tanto, un proceso al que denominaremos *proceso de percepción*. Su análisis requeriría que tuviésemos en cuenta múltiples elementos como el contexto, diversos agentes, o la cultura previa de un colectivo.

Debemos separar por tanto la *imagen visible de la ciencia*, aquella integrada por el conjunto de contenidos científicos o sobre el sistema científico a los que idealmente el público tiene acceso en distintos contextos (educativo, cultural, de entretenimiento, o mediático) de su *imagen pública*, aquella definida a partir de los rasgos compartidos por un colectivo. A su vez ambas deben separarse del proceso de *percepción* por el cual los ciudadanos acceden a una parte de la *imagen visible* y la procesan, interiorizando únicamente algunos de los elementos presentados y descartando el resto.

Igualmente distinguiremos también como un elemento independiente el proceso de construcción de la *imagen visible*; aquel por el cual algunos elementos de la realidad científica llegan a formar parte de los contenidos científicos elaborados *ad hoc* para público no experto. En el ámbito concreto de los medios de comunicación dicho proceso presenta peculiaridades que conviene analizar para comprender su funcionamiento y mejorar el diseño de las intervenciones que desde el ámbito de la política científica se promueven en relación con la difusión pública de información científica.

Tal y como hemos visto, guiados por la tradición de los estudios Ciencia-Sociedad o por las inquietudes de gestores y políticos, la mayor parte de los trabajos desarrollados en este área se centran en identificar aquellos aspectos de la *imagen pública* de la ciencia que configuran la *cultura científica* de una población.

Con menor frecuencia los estudios han abordado la influencia que la imagen de la ciencia difundida por los medios ejerce sobre otros agentes relacionados con el sistema nacional de ciencia y tecnología, como los periodistas científicos o los propios investigadores, (Goodell, 1979; Peters, 1995; Weingart, 1998; 2001; 2003). Estos enfoques

resultan especialmente interesantes, a nuestro modo de ver, teniendo en cuenta el papel determinante que dichos agentes adoptan durante la difusión pública del conocimiento.

Estudiar el proceso de construcción de la *imagen visible* de la ciencia, desde esa perspectiva nos permitirá indagar los posibles cambios que la interacción entre científicos y periodistas ha introducido no sólo en las dinámicas de trabajo propias de cada uno de estos colectivos, sino también en la cultura científica de los mismos. Igualmente nos permitirá observar qué elementos de la *cultura científica* de investigadores y periodistas priman en la construcción de la *imagen visible* de la ciencia. Tal y como ya hemos expuesto, a esta tarea dedicaremos los capítulos siguientes.

En el tercer capítulo caracterizaremos el proceso de construcción de la *imagen visible* de la ciencia transmitida a través de las principales cabeceras digitales españolas de corte generalista de 2002 a 2011, centrándonos en identificar el papel que durante dicho proceso han desempeñado los diferentes actores implicados en el mismo y en cómo éste ha evolucionado a lo largo de dicho periodo. A través de este análisis esperamos identificar indicios de cambios relevantes en algunos elementos de la *cultura científica* de periodistas e investigadores.

Con este propósito hemos considerado igualmente interesante analizar y describir la producción científica nacional, a fin de conocer el nivel de coincidencia entre la realidad del sistema científico del país y su *imagen visible*; tarea a la que dedicamos el segundo capítulo.

Finalmente, los resultados de ambos análisis nos permitirán comprobar el impacto que sobre la imagen de la ciencia difundida por los medios han conseguido las políticas de fomento a la difusión de la *cultura científica* puestas en marcha en 2007 y sostenidas durante los últimos ocho años.



# 2

La realidad de la Ciencia Española:  
2005-06 / 2010-2011



Para ahondar en la comprensión del proceso de formación de la *imagen visible* de la ciencia resulta relevante partir de una representación aceptable de lo que podríamos denominar “realidad del sistema científico”. Aunque es obvio que esta realidad es polifacética e inabarcable, se considera habitualmente que el análisis bibliométrico de la producción científica permite delinear una descripción suficientemente rica. En este trabajo, más que indicadores brutos de cantidad o de calidad estimada, por otro lado usuales, adoptamos un enfoque particular que permitirá establecer vínculos significativos entre la producción científica española y esa *imagen visible* representada en las noticias de temática científica que se tratará en el capítulo siguiente.

No se persigue por tanto, caracterizar exhaustivamente la producción científica nacional, sino más bien valorar aspectos como su peso en el contexto internacional, la aportación que recibe de las entidades extranjeras, su distribución temática o el papel de los distintos agentes institucionales. Particularmente novedoso resultará este último aspecto, el cual permitirá, entre otras cosas, comparar los niveles de producción científica de estos agentes con su presencia en las noticias científicas españolas durante el periodo estudiado.

El análisis de la producción científica nacional a partir de datos bibliométricos es una tarea habitual dentro del sistema español de ciencia y tecnología desde inicios de la década de los 90 del siglo anterior, (Maltrás, Quintanilla (1992); García, J. V. (1992); Maltrás, Quintanilla (1995); Camí, J., Suñén-Piñol, E., & Mendez-Vasquez, R. (2005); Moya-Anegón, et al., (2008)). En la actualidad es posible consultar periódicamente datos bibliométricos relativos a la producción española, actualizados de manera sistemática tanto por diferentes grupos de expertos<sup>11</sup>, como por los distintos estamentos involucrados en la planificación, regulación y gestión del sistema científico<sup>12</sup>. Aunque, según acabamos de exponer existen

---

11. Anualmente el grupo de investigación SCIMAGO ofrece datos de producción de las 5.100 instituciones científicas internacionales más productivas, categorizadas en función de su adscripción geográfica. (Scimagojr.com, 2016).

12. El observatorio español de I+D+i (ICONO) cuya actividad depende directamente de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología ofrece información periódica sobre los principales indicadores de producción científica, aplicados al contexto nacional. (Icono.fecyt.es, 2016).

estudios en los que se analiza de forma pormenorizada la producción institucional<sup>13</sup>, para cubrir los objetivos de la presente tesis se ha considerado oportuno llevar a cabo una codificación propia de los datos de producción científica en función de los tipos institucionales que expondremos a continuación con el objeto de comparar los datos de producción de las distintas instituciones con su presencia en los medios.

---

13. El ranking de instituciones en función de su producción científica que publica periódicamente SCIMAGO ofrece actualmente información acerca de las 244 instituciones científicas españolas más productivas.

## 2.1 Adecuación, cobertura y limitaciones del SCI (Science Citation Index)

El *Science Citation Index* (SCI) ha sido, durante décadas, la mejor fuente de datos disponible para los estudios bibliométricos. Aunque la finalidad que guió su creación fue proporcionar a los investigadores un acceso más potente para la localización de literatura científica especializada, desde sus inicios incluyó varios elementos diferenciadores que posibilitaron el desarrollo de análisis más profundos de dicha literatura.

Su primer rasgo diferenciador es el registro de todas las referencias bibliográficas contenidas en cada documento científico indizado. Cada una de esas referencias supone una cita a un trabajo anterior, lo que se interpreta como una conexión significativa entre el tema del trabajo citante y el del citado. Con esta premisa, se introdujo la recopilación de referencias como una novedosa herramienta para la localización de trabajos, muy potente y objetiva, ya que no sólo se liberaba de los posibles prejuicios o limitaciones de los clasificadores humanos, que solían ser documentalistas y no científicos, sino que estaba directamente ligada a una práctica real de los propios científicos. El resultado fue un índice de citas que acumulaba todas las menciones bibliográficas realizadas por los trabajos científicos registrados en el SCI: de un índice bibliográfico de trabajos publicados surge así un índice bibliográfico de los trabajos citados por los primeros. Esta característica, por sí sola, inauguró un nuevo campo de análisis de la ciencia, tomando las redes de citas como una representación de la estructura conceptual, disciplinar y social de la ciencia.

Esta utilidad estaba reforzada por otras características exclusivas, como el registro de todos los autores y de sus respectivas instituciones de trabajo, lo cual permitió un abanico de estudios acerca de la producción y la colaboración en la ciencia que podían incluir variables geográficas e institucionales. Es precisamente este aspecto el que será de mayor relevancia en el presente trabajo, porque permite caracterizar la producción científica española en términos de su estructura institucional.

La base de datos del SCI incluye más de 6.500 revistas científicas, relativas a cualquier área de conocimiento experimental y teórica, a excepción de las asociadas a las Artes y Humanidades. Se ha convertido en la referencia fundamental en los estudios sobre producción científica al introducir en sus registros una serie de rasgos diferenciadores. Entre ellos destacan algunos ya mencionados, como la indización de las citas emitidas y recibidas por cada artículo, el listado completo de autores e instituciones responsables de una publicación, pero deben considerarse también su cobertura global (geográfica y disciplinar) así como la incorporación de indicadores complementarios sobre las revistas que integran la base documental. En otras palabras, se asume por parte de la comunidad científica que es una buena representación de la llamada “corriente principal de la ciencia”.

Partiendo de esta premisa, se ha descargado de la base de datos del SCI toda la producción científica española (esto es todos los documentos con participación de al menos una institución científica española) para los bienios 2005-06 y 2010-11, al considerarse que ambos representan la evolución de la producción científica nacional antes y después de la puesta en marcha oficial de las políticas de promoción de la *cultura científica* (2007).

Aunque en los últimos años se ha experimentado una significativa mejora de los instrumentos de análisis disponibles a través de la plataforma de consulta de la base *Science Citation Index*, para el presente trabajo se han analizado y codificado directamente los registros descargados. Esto ha permitido un mayor control de los datos y ha mejorado la adecuación de los resultados de análisis a los objetivos de la tesis.

En total se han recogido para dicho periodo 183.912 documentos, de los cuales más del 95% pertenecen a tipos que presentan estrictamente contribuciones científicas, como queda reflejado en la tabla siguiente:

► **Tabla 2.1.a**  
**Distribución por tipos**

TIPO DE DOCUMENTO	Docs ( ESP )	%( ESP )
Article	129.512	70,4%
Meeting Abstract	21.194	11,5%
Article; Proceedings Paper	11.598	6,3%
Review	7.163	3,9%
Letter	6.325	3,4%
Editorial Material	5.298	2,9%
Resto: tipos con presencia < 1%	2.822	1,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

Correction, Review / Book Chapter, News Item, Book Review, Biographical-Item,  
\* Article / Book Chapter, Reprint, Editorial Material / Book Chapter , Software Review,  
Bibliography, y otros.

La Tabla 2.1. b muestra la distribución del número de documentos analizados correspondientes a cada bienio, así como el porcentaje que éstos representan respecto al total de documentos contenidos en la base de datos del SCI.

► **Tabla 2.1.b**  
**Presencia de España en la producción científica mundial (SCI)**

BIENIO	nDoc (ESP)	nDoc (MUNDO)	% ESP / MUNDO
2005-06	74.099	2.534.157	2,92
2010-11	107.090	3.082.786	3,47
<b>TOTAL</b>	<b>181.189</b>	<b>5.616.943</b>	<b>3,23</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

Seguendo los datos recogidos en la tabla podemos concluir que se ha registrado un incremento significativo de la presencia de instituciones españolas en la producción científica mundial durante el periodo de análisis, tanto en números absolutos, como en porcentajes. La producción española representa casi 3,5% del total de documentos indexados en el SCI en el periodo 2010-2011, lo que supone un incremento de 0,55 puntos porcentuales en 3 años.

Por otra parte y debido al hecho cada vez más frecuente de que en la producción de un resultado científico intervenga de forma regular más de una institución científica, es posible definir distintos modos de recuento de la producción institucional. Por tanto para describir el tamaño de la producción científica conviene distinguir tres conceptos clave: presencia, participación y contribución.

La *presencia* refleja el hecho de que una institución aparezca como firmante en cierto documento. Es el indicador de producción más simple y, aunque es significativo, puede ofrecer una imagen distorsionada si se interpreta como “peso”, por basarse en el tipo de recuento denominado *completo*, que atribuye un documento a cada una de las instituciones que lo firman.

La *participación* contabiliza el número de veces que una entidad aparece como firmante de una publicación.

Por último, la *contribución* suma la parte atribuible a cada participación, basada en un recuento *fraccionado*: en un documento con dos instituciones firmantes, le corresponderá la mitad a cada una; con siete, un séptimo a cada participante.

Separar estos conceptos permite un análisis más preciso, identificando los sesgos derivados de la colaboración, la cual además, puede cambiar a lo largo del tiempo. Aplicar los distintos tipos de recuento solo es posible si el análisis se realiza sobre los registros completos. Las Tablas 2.1.c, d y e muestran la evolución de los valores para los diferentes modos de recuento para los documentos nacionales y aquellos producidos en colaboración con el extranjero.

► **Tabla 2.1.c**  
**Presencia de instituciones extranjeras en la producción española**

BIENIO	nDoc (ttl_ESP)	nDoc (ESP con extr)	%	nDoc (solo ESP)	%
2005-06	74.099	27.240	36,8	46.859	63,2
2010-11	107.090	45.829	42,8	61.261	57,2
<b>TOTAL</b>	<b>181.189</b>	<b>73.069</b>	<b>40,3</b>	<b>108.120</b>	<b>59,7</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

► **Tabla 2.1.d**  
**Participación en la producción española**

BIENIO	nnApa (ttl)	nApa(ESP)	%	nApa (extr)	%
2005-06	215.870	123.963	57,4	91.907	42,6
2010-11	434.167	207.806	47,9	226.361	52,1
<b>TOTAL</b>	<b>650.037</b>	<b>331.769</b>	<b>51,0</b>	<b>318.268</b>	<b>49,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

► **Tabla 2.1.e**  
**Contribución en la producción española**

BIENIO	nFra (ttl)	nFra (ESP)	%	nFra (extr)	%
2005-06	74.099,0	58.293,5	78,7	15.805,5	21,3
2010-11	107.090,0	80.000,0	74,7	27.090,0	25,3
<b>TOTAL</b>	<b>181.189,0</b>	<b>138.294</b>	<b>76,3</b>	<b>42.895</b>	<b>23,7</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

Resulta significativa la tendencia hacia la internacionalización de la producción científica española, lo que se refleja en varios sentidos. Primero, puede decirse que toda esta producción científica es de carácter internacional, puesto que todos los documentos considerados se han publicado en revistas con difusión en un amplio contexto. Por ello, el aumento de documentos publicados, tanto en valores absolutos como relativos indica claramente una mayor presencia de las instituciones españolas en la ciencia mundial. Segundo, la colaboración con instituciones extranjeras también ha crecido significativamente, dentro de una tendencia que se mantiene a lo largo de dos décadas y cuyo análisis podemos rastrear desde 1981, año en el que tal y como documentan Maltrás y Quintanilla (1992), los porcentajes de presencia de entidades extranjeras en la producción nacional se situaban en valores superiores al 11,5%. Siguiendo a estos autores, casi una década más tarde dicha presencia se incrementaba en casi diez puntos porcentuales (21,2%).

Según muestra la Tabla 2.1.c., en 2005, casi un 37% de los documentos con participación española contaban con la colaboración de al menos una entidad extranjera; dicha colaboración crece cinco puntos en el bienio 2010-2011. En números absolutos, prácticamente se ha doblado el número de documentos en los que se colabora con instituciones extranjeras, mientras el porcentaje de documentos en los que sólo aparecen instituciones españolas ha disminuido significativamente, pasando del 63% al 57%.

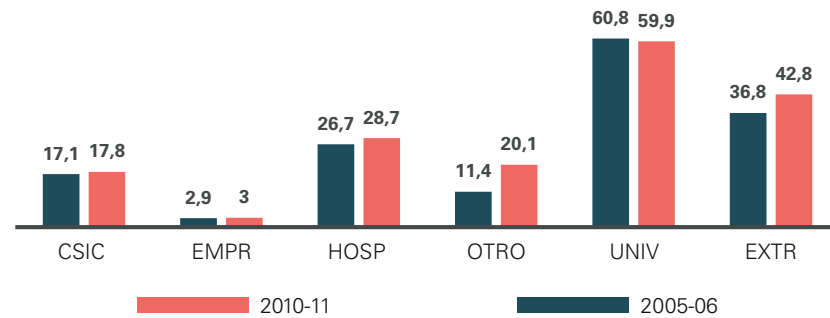
## 2.2 Producción científica por tipos institucionales

A lo largo del Capítulo III se analizará la presencia de diferentes tipos de agentes, (instituciones y personas), en una base documental de noticias científicas publicadas por las ediciones digitales de tres de las principales cabeceras generalistas españolas a lo largo de diez años (2002-2011). Según se expondrá en el citado capítulo, el análisis de la presencia de agentes no estrictamente científicos, unido al estudio de la presencia de investigadores e instituciones científicas, ofrece información relevante acerca de la imagen de la ciencia que se transmite a la sociedad.

En un segundo nivel de análisis se considera interesante establecer el grado en el que la producción científica de los agentes propiamente dedicados a la investigación resulta visible para el público. Para ello ha sido necesario identificar la presencia de instituciones científicas en la base de publicaciones obtenida a partir del SCI y codificar posteriormente los datos obtenidos en función de seis tipos institucionales: *Universidades* (UNIV), *centros asociados al Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), *Hospitales* (HOSP), *Empresas* (EMPR), *entidades extranjeras*, independientemente de su naturaleza (EXTR) y (OTROS), incluyéndose en esta última categoría todas aquellas instituciones públicas y privadas españolas que no pueden considerarse en ninguna de las categorías anteriores y entre las que se encuentran, por ejemplo, entidades sin fines lucrativos (IPSFL), Organismos Públicos de Investigación (OPI's), instituciones de investigación dependientes de la Administración Pública, en cualquiera de sus niveles, museos (no dependientes de ninguna de las categorías anteriores), parques científicos y centros de investigación financiados por parte de la administración regional o provincial.

La codificación de tipos institucionales propuesta posibilitará la comparación posterior de los resultados de producción con los de presencia en medios.

► **Gráfico 2.2.A**  
**Producción científica española por bienios y por tipos institucionales**



Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

► **Tabla 2.2.a**  
**Presencia por tipos institucionales**

TIPO	BIENIO	nDoc (tipo)	% nDoc
CSIC	2005-06	12.659	17,1
	2010-11	19.101	17,8
EMPR	2005-06	2.163	2,9
	2010-11	3.173	3,0
HOSP	2005-06	19.768	26,7
	2010-11	30.764	28,7
OTRO	2005-06	8.451	11,4
	2010-11	21.498	20,1
UNIV	2005-06	45.036	60,8
	2010-11	64.154	59,9
EXTR	2005-06	27.240	36,8
	2010-11	45.829	42,8
TOTAL	2005-06	74.099	
	2010-11	107.090	

Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

El Gráfico y la Tabla 2.2.A /a. muestran los resultados de este análisis. En primer lugar llama la atención la relativa estabilidad de las aportaciones que la mayor parte de los tipos institucionales definidos realizan a la producción científica nacional. A lo largo de los cinco años que separa el primer del segundo bienio y en un contexto generalizado de crecimiento de la producción, la aportación relativa por tipos institucionales a la producción científica nacional apenas varía. Así, destaca el enorme peso que a lo largo de los dos bienios analizados mantienen las universidades españolas a las que es posible atribuir el 60% de la producción científica del país.

El crecimiento más llamativo, es el experimentado por el tipo OTROS cuyo peso en la producción científica española se incrementa casi 9 puntos porcentuales del primer al quinto bienio. Según hemos podido comprobar el crecimiento de esta categoría se debe fundamentalmente al incremento de la producción de los organismos públicos de investigación, nacionales y regionales, que se integra en la misma. Igualmente significativo puede considerarse el crecimiento experimentado por las instituciones extranjeras, cuya presencia se incrementa a lo largo del periodo en 6 puntos porcentuales. Un crecimiento que resulta coherente con la tendencia hacia la internacionalización de la ciencia española ya referida previamente.

Cabe destacar finalmente la escasa aportación de las empresas, presentes en apenas un 3% de la producción científica nacional. Un dato que se mantiene invariable a lo largo del tiempo (su aportación crece apenas 0,1 puntos porcentuales en cinco años) y que se ha percibido tradicionalmente como uno de los puntos débiles del sistema español de ciencia y tecnología. Según datos de 1981, la producción científica del sector empresarial suponía un 2,8% del total nacional, (Maltrás, B.,1992).

## 2.3 Producción científica por áreas temáticas

El registro bibliográfico del SCI contiene varios campos que reflejan el ámbito temático de cada documento. En concreto, contiene las palabras clave definidas por los propios autores (DE, *Author Keywords*), palabras claves de un tesoro controlado (ID, *Keywords Plus*), la categoría en la que está incluida la revista que publicó el documento (WC, *Web of Science Categories*) o el área de investigación del documento (SC, *Research Areas*). Otros campos, como el título o el resumen también pueden usarse como marcadores temáticos. Sin embargo, para el objetivo de este trabajo se ha considerado el campo WC como el más adecuado, por lo que la clasificación temática se ha realizado de modo indirecto. Así, cada documento se ha asignado a una o varias áreas según la clasificación de la revista en la que aparecieron publicados. Las revistas científicas son, por su propia naturaleza, altamente especializadas, y este hecho queda reflejado en la categorización que realiza el SCI en más de doscientas áreas temáticas. A pesar de que la estructura disciplinar de la ciencia es rica y compleja en sus interrelaciones, el nivel de solapamiento entre estas categorías no es muy elevado (en nuestra muestra, cada documento se asigna a 1,7 áreas por término medio). Dado que el nivel de agregación sobre el que pueden establecerse comparaciones significativas con los otros apartados del presente estudio es bastante más general, se ha optado por usar esta categorización como base para agregar los documentos en nueve grandes áreas temáticas que reflejan suficientemente las peculiaridades disciplinares. De este modo, se reduce el solapamiento, que pasa a 1,3 áreas por documento. Ello aumenta la fiabilidad de la asignación temática y posibilita una comparación significativa.

La Tabla y el Gráfico 2.3. a/A. muestran los resultados de la codificación.

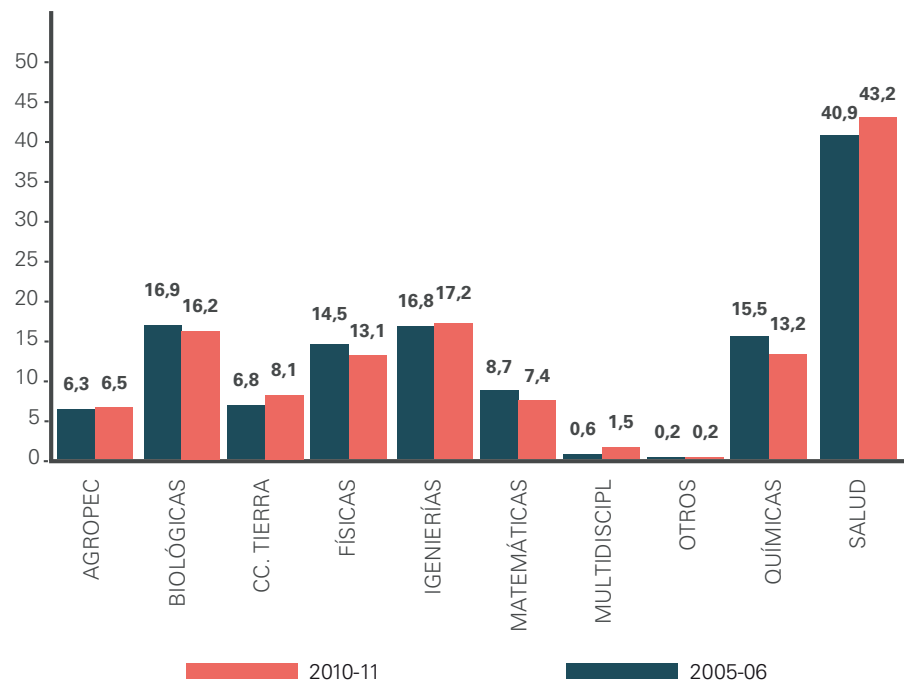
► **Tabla 2.3.a**  
Producción científica nacional por temas  
(bienios 2005-06/ 2010-11)

ÁREA	BIENIO	nDoc (área)	%
AGROPEC.	2005-06	4.696	6,3
	2010-11	6.940	6,5
BIOLÓGICAS	2005-06	12.545	16,9
	2010-11	17.318	16,2
CC. TIERRA	2005-06	5.008	6,8
	2010-11	8.663	8,1
FÍSICA	2005-06	10.755	14,5
	2010-11	14.030	13,1
INGENIERÍAS	2005-06	12.435	16,8
	2010-11	18.375	17,2
MATEMÁTICAS	2005-06	6.480	8,7
	2010-11	7.908	7,4
MULTIDISCIPL.	2005-06	449	0,6
	2010-11	1.640	1,5
OTROS	2005-06	114	0,2
	2010-11	242	0,2
QUÍMICAS	2005-06	11.515	15,5
	2010-11	14.158	13,2
SALUD	2005-06	30.300	40,9
	2010-11	46.211	43,2
<b>TOTAL</b>	<b>2005-06</b>	<b>74.099</b>	
	<b>2010-11</b>	<b>107.090</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS



► **Gráfico 2.3.A**  
**Producción científica nacional por temas (bienios 2005-06/ 2010-11)**



Fuente: Elaboración propia a partir de SCI-WOS

La Tabla 2.3.a y su gráfico correspondiente muestran que más del 40% de los documentos se asignan al área de Salud, siendo también esta el área temática con mayor crecimiento durante el periodo analizado.

Es igualmente interesante la evolución de las ingenierías, como segunda área temática con una evolución positiva, a la que mayor número de documentos se adscriben.

En el extremo opuesto destaca el descenso en porcentaje de documentos de la Química, la Física y las Matemáticas, que pierden 2,3, 1,4 y 1,3 puntos porcentuales desde el primer al segundo bienio estudiados.

Resultará particularmente interesante explorar el nivel de correspondencia entre la distribución temática de la producción científica nacional y el de las noticias científicas identificadas en la base documental, tarea que se abordará a lo largo de Capítulo IV.

# 3

## La habilidad de hacerse visible



### 3.1 Fracciones de realidad: la prensa como objeto de estudio

Casi desde su nacimiento, el contenido de la prensa generalista se ha convertido en un objeto de estudio interesante para sociólogos, economistas, filósofos e historiadores. La facilidad de los medios para hacer llegar sus mensajes a amplios estratos poblacionales que incluyen tanto al público interesado, como a quienes no han mostrado interés previo en los temas, junto al nivel de reconocimiento social que han adquirido, refrenda su papel de mediadores en la construcción del imaginario colectivo. En palabras de McLuhan, (1962),

*“ los medios son instituciones legitimadas en las sociedades democráticas para dar relevancia pública a los acontecimientos importantes, ejerciendo un proceso de mediación simbólica ”.*

Aunque es un hecho comúnmente aceptado que los medios influyen en la configuración de los estereotipos y opiniones predominantes en una sociedad, no todos los contenidos que estos difunde gozan de idénticos niveles de credibilidad entre el público. Son los contenidos informativos, en contraposición al entretenimiento o los contenidos formativos los que mejores valoraciones reciben por parte de los ciudadanos. A este respecto, y en relación con el periodismo científico, la socióloga Dorothy Nelkin, (1990) destaca que:

*“ es labor de la prensa proveer la información y conocimientos necesarios para que la gente pueda ser crítica a la hora de tomar decisiones ”.*

Teniendo en cuenta estas expectativas y las especiales condiciones en las que se producen los textos periodísticos, tanto en lo relativo a la selección de los temas, como a su periodicidad o a la estructura y presentación de los datos que cada pieza contiene, el análisis de las informaciones difundidas por los medios de comunicación se convierte en un recurso útil para extraer conclusiones acerca de las inquietudes, intereses y motivaciones de una sociedad en un momento dado, o a lo largo de un periodo de tiempo.

No debemos omitir sin embargo, que los medios de comunicación son sólo uno de los múltiples elementos que influyen en la construcción de la *imagen visible* de cualquier institución social, incluida la ciencia. Los medios seleccionan los hechos noticiosos y difunden informaciones sobre estos de manera periódica (mensualmente, semanalmente, diariamente, tres veces al día...), lo que permite su seguimiento, el análisis de los factores que los originan y de sus posibles consecuencias.

Las rutinas que rigen el trabajo periodístico condicionan la difusión de los diferentes acontecimientos, primando la visibilidad de aquellos que mejor se adecúan a las mismas. Distinguiremos así entre las rutinas que operan durante la selección informativa y las que rigen durante el proceso de elaboración de los contenidos. Las primeras determinarán que un hecho sea o no considerado noticioso, mientras que las segundas se aseguran de que estos son presentados al público en el formato adecuado. Por otra parte, como veremos a continuación, ni los criterios que marcan la relevancia periodística de un hecho son los mismos que marcan su relevancia científica, ni los protocolos de elaboración de las noticias son asimilables a los de la presentación de los resultados de investigación.

Atendiendo a los criterios de elaboración de las noticias científicas debemos considerar que los medios de comunicación presentan las informaciones asegurando la inclusión de una serie de elementos básicos en orden decreciente de importancia. Esto incluye la presentación del hecho en sí (¿qué ha ocurrido, cuándo y dónde?); de sus protagonistas (quiénes son los responsables, los afectados, o los agentes autorizados para intervenir u opinar sobre el mismo?); y del contexto en el que se desarrolla (causas, antecedentes y consecuencia). La ausencia de algunos de estos elementos disminuirán considerablemente las posibilidades de que un hecho se convierta finalmente en noticia.

En relación a los criterios de selección y a diferencia de otros contenidos culturales de consumo habitual, como el cine, la literatura, o el teatro y de otros ámbitos de difusión pública del conocimiento, como pueden ser la divulgación o la enseñanza, el periodismo está fuertemente vinculado a la actualidad; ligado a hechos que deben cumplir

necesariamente con los denominados criterios de *noticiabilidad* o *newsworthiness* (Wolf, 1987).

La aplicación de estos criterios es común a cualquier área de especialización periodística, lo que incluye secciones como política nacional, internacional, deportes, sociedad, economía y por supuesto, ciencia. El grado de implantación de estas rutinas entre los profesionales de la información o en los propios medios es tan profundo que resulta asimilable al del método científico entre la comunidad investigadora. Ambos constituyen la esencia misma de sus respectivas profesiones.

### 3.1.1 Criterios de noticiabilidad

Wolf (1987), distingue dos tipos de factores que determinan el que un hecho resulte noticiable: por una parte se encuentran las *características sustantivas de las noticias*, y dentro de estas se contemplan cuestiones como la *actualidad*, la *jerarquía de las personas implicadas*, la *novedad*, la *proximidad geográfica* a los lectores, el *interés público* y la probable *evolución* o *consecuencias* del hecho. Por ello alcanzarán mayor cobertura aquellos hechos cuyas consecuencias afecten a un mayor número de personas o se prevea un mayor recorrido temporal por parte de las mismas. Paradójicamente, a medida que el hecho o sus consecuencias pierden novedad, las informaciones relativas al mismo pierden también interés para los medios. Ejemplos de cómo funciona esta doble dinámica los encontramos en la cobertura de conflictos armados que se prologan durante varios años, en la información sobre catástrofes ambientales, o sobre crisis humanitarias, etc. En todos estos escenarios la información inicial es abundante y exhaustiva, especialmente cuando los hechos llaman por primera vez la atención de los medios. Aunque buena parte de los elementos que determinaron el que dicho evento fuese incluido en la agenda periodística persistirán en el tiempo afectando a amplios colectivos, el tema perderá paulatinamente la atención de la prensa, que le dedicará menos tiempo y espacio a medida que su novedad disminuye. El proceso suele concluir con la desaparición del hecho de la agenda mediática, que no de la realidad cotidiana de los implicados.

Por otra parte, se encuentran los *factores ajenos al hecho en sí*, como son la *disponibilidad del material* y los criterios relativos al producto informativo. En este sentido resulta imprescindible que el hecho noticioso contenga elementos que permitan al periodista hacerlo “visible” en el medio para el que trabaja. Por ejemplo, es inconcebible la difusión de noticias en televisión si se carece de imágenes, o el tratamiento de un tema concreto si no se consiguen fuentes informativas adecuadas.

Un tercera cuestión que influye en la selección de contenidos es la *naturaleza del medio* y el formato inherente al mismo, ya que este condicionará la construcción de la noticia. Es precisamente la naturaleza del propio medio, lo que convierte a la prensa en un elemento especialmente interesante a la hora de monitorizar la presencia de hechos, conceptos, entidades o inquietudes en el imaginario colectivo de una sociedad. Al contrario de lo que ocurre con otros medios de comunicación masivos, como la radio o la televisión, la prensa, tanto en su versión impresa como digital, se distribuye en formato texto, lo que convierte cada noticia en una unidad de análisis aislable, perdurable y accesible. Ello explica que la prensa, y en especial la prensa escrita, se haya convertido en la materia prima de múltiples investigaciones sociológicas; también como hemos visto, en la materia prima de numerosos estudios relacionados con la ciencia, la *cultura científica*, o las controversias científico-técnicas. (Bauer et al.1995; Metcalfe y Gasgoine,1995; Pellenchia,1997; Dimopoulos y Koulaidis, 2002 y 2003).

Con relación a los criterios de selección de información por parte de los medios Wolf considera fundamental el peso de otros dos factores como son el *interés del público* y los competidores (*condicionantes de mercado*). Con respecto al primero, tal y como explica Wolf, el periodista tiende a centrarse en aquellos hechos que considera más interesantes para su público, aunque la construcción de la imagen que el periodista y el medio tienen sobre su audiencia se base, en muchas ocasiones, en percepciones imprecisas construidas por el colectivo profesional a partir de estereotipos.

Con respecto a los competidores, el autor destaca el establecimiento de una doble dinámica: por una parte, la de “escrutar la realidad en busca de informaciones exclusivas en el mejor de los casos, o de adelantarse a la publicación de dichas informaciones, y por otra, la de refrendar la propia selección informativa a partir de la realizada por el resto de medios”.

A estos dos factores proponemos sumar la influencia del *patrocinio* y *la publicidad*. No es posible obviar que los medios de comunicación son en su mayoría (salvo en el caso de los medios públicos) empre-

sas con fines lucrativos en cuyas dinámicas de producción de contenidos influyen, en ocasiones con demasiada fuerza, los intereses de anunciantes y patrocinadores. En casos de conflicto de intereses, es posible localizar contenidos que aplicando estrictamente los criterios de noticiabilidad no habrían sido incorporados a la agenda informativa, como también es posible identificar hechos noticiosos que desaparecen de la agenda al considerar que su difusión pueden afectar negativamente a los patrocinadores.

Estos criterios que condicionan la selección de contenidos informativos son comunes a las diferentes tipologías de medios (prensa, radio o televisión) y rigen igualmente en las versiones digitales de éstos. Su impacto puede advertirse incluso en el denominado periodismo 2.0, en el que la difusión de las informaciones se efectúa a través de un “perfil” construido a través de una red social, (Twitter, Facebook)

Por otra parte, el hecho de que los periodistas apliquen de forma sistemática dichos criterios durante el proceso de construcción de la agenda informativa explica algunos de los sesgos presente en las informaciones y nos permite anticipar los rasgos que definirán las noticias de cualquier ámbito de especialización.

Su aplicación al ámbito de la información científica debería traducirse, atendiendo a los criterios de actualidad y novedad, en un predominio de noticias *centradas en los resultados* derivados de la investigación más que en los *procesos* necesarios para la consecución de estos resultados; informaciones más relacionadas con *agentes del contexto geográfico próximo a los lectores* del medio, como consecuencia de la aplicación del criterio de cercanía; teniendo en cuenta el interés público, se entiende que resultarán prioritarios aquellos temas con mayor *impacto directo en la vida cotidiana* de las personas como pueden ser los temas de medicina y salud, los que hablan acerca de tecnologías aplicadas o el desarrollo de innovaciones, las investigaciones sobre el medio ambiente, etc. Finalmente, teniendo en cuenta la relevancia y pertinencia de las fuentes informativas, sería plausible que los agentes más citados en estas noticias fuesen los *investigadores y las instituciones científicas*.

Conocer y considerar los criterios que operan en la selección de temas y la construcción de la agenda mediática, resulta imprescindible para el presente estudio, ya que la correcta o incorrecta aplicación de los mismos a la difusión de información científica puede considerarse un indicio muy relevante acerca del grado de profesionalización de esta especialidad informativa. Igualmente la aplicación más o menos sistemática de los criterios de noticiabilidad, constituye un factor explicativo de los diferentes niveles de presencia mediática que alcanza cada uno de los agentes del sistema. Resulta coherente pensar que quienes mejor conocen y aplican los criterios de noticiabilidad a la hora de difundir sus informaciones conseguirán mayor presencia en los medios.

*El repaso a los criterios de noticiabilidad permite suponer que la relevancia informativa de un hecho difiere sustancialmente de su relevancia científica. En consecuencia, no cabe esperar que la imagen visible de la ciencia construida por los medios refleje fielmente la realidad del sistema científico, o la imagen que la comunidad científica desea transmitir, sino que se adecuará con mayor facilidad a los criterios periodísticos expuestos.*

### 3.1.2 La relación Ciencia-Medios

A pesar del importante papel que los criterios de noticiabilidad desempeñan en la construcción de la *imagen visible* de la ciencia no es posible obviar la influencia de otro factor con un peso similar en este proceso. La forma en la que se establece y conduce la relación entre los diferentes agentes del sistema científico y los profesionales de los medios de comunicación influirá sobremanera en el proceso de construcción de dicha imagen y sus resultados. Es previsible que un mayor y mejor conocimiento de las rutinas, necesidades y expectativas que mueven a cada una de las partes involucradas en la construcción de la noticia científica favorezca una mayor visibilidad de la actividad investigadora, al igual que ocurre en otros ámbitos informativos. Pero es precisamente esta interacción la que se ha planteado tradicionalmente como fuente constante de conflicto, copando buena parte de los debates académicos del área. Las citas siguientes resumen la postura de los profesionales de los medios:

*"It is ironic to see how scientists maintain a culture of complaints about the media without much empirical evidence beyond the feeling of being badly served. For many a scientist to make public claims seem to require sound evidence. The question arises, why should the media treat scientists differently from politicians, businessmen, judges or priests; to the contrary the media follow their own logic and treat different issues similarly"* (Neidhardt, 1993).

*"Journalist often find that scientist are particularly "difficult" sources. Some scientist, they say, refuse to talk to reporters at all. Others agree to interviews but try to control the timing ("I will talk to you only after my research is published in a journal"), or the story content("I'd like to take a look at your story before publication, just to make sure the facts are accurate"). In a world eager of information sources, scientist often stand out because of their reluctance to play the role".* (Dunwoody & Ryan, 1985).

Esta resistencia de los científicos a convertir sus descubrimientos en noticias genera pues, desconcierto entre los profesionales de los medios, acostumbrados como están a su papel de gatekeeper (Shoemaker, 1991), que les obliga a lidiar y filtrar diariamente un ingente número de temas y fuentes de información ansiosas por convertirse en noticia.

A pesar de ello y según expondremos a continuación, la proactividad de las fuentes es únicamente uno de los caminos a través del que una información puede convertirse en noticia. Para que un medio integre en su agenda una información científica ésta suele haber llegado a la redacción por una de las siguientes vías:

1. Uno de los redactores del medio `rastrea´ un tema, bien a través de las publicaciones científicas, bien a través de sus fuentes y redacta una noticia ex-profeso para el medio en el que trabaja.
2. El gabinete de comunicación de una institución científica o entidad relacionada con ésta elabora una nota de prensa o realiza una convocatoria para dar cuenta de un hecho científico noticioso. Una variante de esta modalidad, menos frecuente al menos en el contexto nacional, según he podido comprobar durante una década de ejercicio profesional como periodista científico, es que dicha información llegue al periodista o al medio directamente de manos de un investigador especialmente comprometido con las tareas de difusión.
3. La información llega a la redacción a través de un teletipo de agencia o mediante la suscripción al sistema de embargos de las principales editoriales científicas<sup>14</sup>.

---

14. El sistema de embargos, muy habitual en el periodismo científico, se ha convertido en un mecanismo por el cual las principales editoriales científicas anticipan a periodistas y editores cuáles serán los temas principales de los artículos más relevantes de sus próximos números, así como las fuentes firmantes de dichos artículos. Dicha información no podrá ser revelada por parte del periodista antes de la fecha de finalización de embargo que suele coincidir con la del lanzamiento de la publicación. El objeto del embargo no es otro que permitir al medio y al periodista trabajar con las fuentes responsables de los artículos con el fin de tener preparada la información en el momento en el que se hace público el artículo científico.

Cualquiera de los escenarios descritos requiere cierta proactividad de alguna de las partes. Ya sea por la de los medios, a los que se supone el interés y el conocimiento de las fuentes y bases de datos relevantes para cada área, que les deben servir de herramienta para rastrear las noticias; ya sea por parte de investigadores e instituciones científicas, en la medida en la que éstos son considerados la fuente naturalmente autorizada para proporcionar o contrastar los datos clave de este tipo de noticias.

Conviene precisar el importantísimo papel que desempeñan las fuentes en cualquier especialización periodística. Las fuentes constituyen el origen mismo de una pieza informativa, la dotan de contenido aportando datos y en el caso de que estas sean personas físicas, también declaraciones, opiniones, etc; de ahí que en muchos casos, la reputación de dichas fuentes comprometa la credibilidad misma de una pieza informativa.

Siguiendo a Castro (2011) podemos distinguir cinco grandes tipos de fuentes que de manera habitual aparecen citados en las noticias científicas:

*“ Fuentes de información de instituciones públicas y privadas*

- a. *Los comunicados de prensa y las convocatorias de rueda de prensa de los gabinetes de prensa de las instituciones públicas*
- b. *Las universidades y los organismos públicos de investigación*
- c. *Los centros de investigación y laboratorios privados: las empresas (como por ejemplo, Novartis).*
- d. *Las agencias de información especializada: los servicios especializados de las agencias de noticias: Reuters Health, EFE salud.*
- e. *Las plataformas de noticias e información científica: servicios especializados de noticias científicas de acceso gratuito y libre a través de internet.*

La autora destaca la puesta en marcha de SINC ([www.plataformasinc.es](http://www.plataformasinc.es)). a nivel nacional, así como diversas experiencias desarrolladas en otros países: [www.kennislink.nl](http://www.kennislink.nl) (Holanda); [www.forskning.se](http://www.forskning.se) (Suecia) y [www.forskning.no](http://www.forskning.no) (Noruega).

En este apartado nos permitimos añadir una mención a la Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología (DICYT) de la que formo parte desde su puesta en marcha en el año 2004. Con sede central en España opera desde hace más de diez años en 12 países, publicando contenidos en Español, Inglés y Portugués ([www.dicyt.com](http://www.dicyt.com)).

*“ Los investigadores como fuente de información científica*

- a. *Los propios científicos incluyendo aquellos eventos en los que participan como congresos, simposios, reuniones, carteles científicos.*
- b. *Documentos personales.*

*Los organismos no gubernamentales*

- a. *Los organismos no gubernamentales como («Greenpeace, Médicos sin Fronteras, etc.)*
- b. *Las asociaciones de consumidores y usuarios como la OCU.*

*Libros y revistas especializadas*

- a. *El artículo científico.*
- b. *Los libros de divulgación científica.*
- c. *Las revistas científicas especializadas: Science, Nature, The Lancet, The New England Journal of Medicine, The Scientist.*

*Redes y bases de datos*

*El acceso a las comunidades de expertos.  
Las bases de datos con los proyectos de investigación.  
Internet como fuente de información científica”.*

A este respecto la autora destaca que el surgimiento de Internet

*“ ha supuesto para la comunicación social de la ciencia un gran avance. De hecho hay una cronología que marca un antes y un después con el uso generalizado de internet en las redacciones y el grafo de información científica publicado en los medios de referencia. Algunas*



*cuestiones que ha modificado internet en la gestión de la información científica son las siguientes: 1. El acceso a más información y de manera más rápida; 2. La creación de portales de divulgación donde participan científicos y periodistas; 3. Museos de la ciencia virtuales; 4. La facilidad del acceso a las bibliotecas y a las bases de datos; 5. El incremento de los recursos educativos". (Castro, C. M., 2011).*

Una vez que la información llega a la redacción del medio ésta será evaluada en función de los denominados criterios de *noticiabilidad* listados al inicio del presente epígrafe. Su mayor o menor grado de interés público, novedad, relevancia de las fuentes informativas implicadas, relación con otras informaciones de actualidad, adecuación a los formatos técnicos requeridos por el medio, etc., determinarán su difusión. Quedaría de esta forma completo el proceso de establecimiento de la *agenda informativa*, (McCombs, 1996). A partir de este momento o en paralelo, comienza la selección de los enfoques con los que se presentarán al público los temas seleccionados.

Considerar qué fuentes informativas se consultarán para elaborar una información, valorar qué materiales acompañarán los textos, así como el hilo conductor que guiará la presentación de los hechos, influirá sobre cómo estos son percibidos e interpretados por el público. La selección de los enfoques resulta particularmente interesante cuando la información difundida da cuenta de una controversia científica o tiene implicaciones socialmente controvertidas. Así, no es lo mismo presentar una información sobre clonación terapéutica, aportando declaraciones únicamente de sus partidarios o de sus detractores, que hacerlo equilibrando las intervenciones de ambos. Igualmente no será interpretada de la misma forma una información en la que únicamente se da cuenta de los resultados de una investigación, que una en la que se describen los esfuerzos y dificultades que han debido superar los investigadores para alcanzarlos. La primera destacará la importancia de los logros, mientras que la segunda apelará a la empatía de los lectores convirtiéndose en una historia de interés humano.

Ajenos habitualmente a este proceso, los investigadores son sin embargo conscientes del carácter esencial que las prácticas y valores

científicos adquieren en la definición misma de la ciencia, tal y como ya hemos expuesto en epígrafes anteriores. Por ello, tradicionalmente han desplegado sus defensas para evitar injerencias externas.

Dunwoody y Ryan, (1985) analizan desde mediados de los 70 cómo los procesos de formación de nuevos científicos, los sistemas de recompensas de la comunidad investigadora o el sistema de publicaciones obvian e incluso penalizan la participación activa de los investigadores en tareas de divulgación o comunicación científica. Varios son los autores de la época que analizan estas prácticas, (Carter, 1958; Boltanski and Maldidier, 1970; Goodell, 1977), sin embargo, cada vez son más los que documentan un cambio de tendencia, aunque las consecuencias de dicho cambio no se adviertan por igual en los diferentes contextos geográficos y culturales. Siguiendo a Peters (2013), podemos documentar la diferente implicación de los investigadores en tareas de difusión, en función de los diferentes sistemas científicos en los que trabajan.

*" In 2009, 45% of the respondents in a survey of members of the American Association for the Advancement of Science said that they had never talked with reporters, and another 31% indicated that they did this only rarely (30, 31). In a survey of British scientists and engineers in 2005, 12% said they had been interviewed at least once by a radio journalist and 23% by a newspaper journalist in the previous 12 months (34). The equivalent figures are lower for Argentine researchers. Of a sample of Argentine researchers, only 10% said they had been interviewed for a radio program and 9% for a newspaper article within the previous year (36). In an Italian study, 49% of the surveyed researchers reported media contacts in the previous 3 y (37). (...) " The recent German survey of researchers found that, in " informatics, " " mathematics, " " chemistry " and " material science, " little more than 10% of researchers reported frequent media contacts " (Peters, H., 2013).*

¿Cómo afecta este cambio de tendencia en la relación ciencia-medios a la visibilidad científica? En otras palabras, ¿qué imagen de la ciencia podemos esperar en función de la profundidad con la que se produzca dicho cambio?

No resulta difícil imaginar que un mejor conocimiento de las rutinas e intereses de la contraparte incrementará el número de contactos exitosos entre científicos y periodistas y en consecuencia, el número de informaciones publicadas.

Pero en muchas ocasiones alcanzar este nivel de entendimiento requiere de la mediación de terceros que allanen el camino, por lo que es de esperar que el papel de las oficinas de prensa y gabinetes especializados cobre mayor protagonismo en este contexto, haciendo previsible un incremento de la visibilidad de las instituciones que los albergan. De la misma manera, se presupone a los profesionales de los medios cierto grado de formación y un mejor conocimiento del sistema científico que tendría reflejo en el nivel de especialización de su agenda de contactos. Conocer de primera mano las fuentes con mejor reputación o más autorizadas para informar u opinar sobre diferentes hechos noticiosos, advertir sus limitaciones a la hora de comunicar y contar con su confianza es una tarea que requiere varios años de experiencia profesional para cualquier periodista o medio informativo. Un conocimiento tal de la comunidad científica debería repercutir positivamente en la visibilidad de los propios investigadores, pero también en la variedad de las fuentes consultadas, al suponer que las noticias podrán trabajarse con mayor profundidad e información de contexto.

Y si por parte de los periodistas se espera mayor formación, una agenda de contactos especializada que les permita acceder en cada momento a las fuentes más relevantes, así como un mejor conocimiento del sistema científico, a los investigadores les convendría mayor proactividad y cierto manejo de las técnicas comunicativas, lo que les situará en igualdad de condiciones con otros agentes sociales que de manera habitual centran la atención de los medios.

Mayor conocimiento, formación especializada, dominio de destrezas, creación de estructuras de interfaz... Extractando de nuestra descripción algunos elementos esenciales, podemos deducir que la imagen del sistema científico que anticipamos parece en realidad el resultado de un proceso de *profesionalización* de la especialidad periodística que nos ocupa.

Como veremos a continuación, los cambios en la relación ciencia medios, que desde nuestra perspectiva pueden interpretarse como indicios del proceso de profesionalización del periodismo científico, han sido interpretados de manera distinta por otros autores. Para una parte de la comunidad académica el incremento de la presencia de investigadores e instituciones científicas en los medios constituye la prueba de que la ciencia, o una parte de ella, ha sucumbido finalmente a las presiones del mercado, plegándose a las exigencias del *marketing* y la publicidad. Estos autores alertan del peligro que la difusión pública entraña para la práctica científica. Otros autores optan por analizar el impacto que la difusión pública de los resultados científicos tiene para aquellos investigadores que se implican activamente en estas tareas.

Trataremos de profundizar en ambas aproximaciones, distinguiéndolas de nuestra propuesta a lo largo de los epígrafes siguientes.

### 3.1.3 ¿Medialización o profesionalización?

En 1977 Rae Goodell publica *The Visible Scientist*. La obra recoge las impresiones de conocidos investigadores que en un momento de sus carreras decidieron cambiar la rutina de los laboratorios por la de las páginas de la prensa, los libros de divulgación o los estudios de radio y televisión. Entre otras, la autora relata historias como las de Carl Sagan, Margaret Mead, B. F. Skinner o las de los Premios Nobel Linus Paulin y William Shokely. Con información de primera mano obtenida a partir de entrevistas personales y charlas con cada uno de los protagonistas, Goodell, analiza la credibilidad de estos expertos, su relevancia social, su papel en las controversias o la elocuencia de sus respectivos discursos. Dos tipos de conclusiones pueden extraerse de la obra de Goodell. Las de los propios protagonistas, quienes aseguran que ganaron reconocimiento público a expensas del prestigio entre colegas y las conclusiones de la propia autora, quien reivindica la necesidad de contar con caras visibles entre la comunidad científica, que ayuden a desmitificar y democratizar a este colectivo. Es justo dejar constancia de que los protagonistas de la obra de Goodell coinciden en afirmar que, a pesar de las críticas recibidas por sus pares, todo el tiempo y esfuerzo dedicado a la divulgación valió la pena, ya que con ello contribuyeron a mejorar la reputación de su profesión, situándose en una posición social ventajosa que les permitió influir en la política científica de su país.

Veinte años más tarde, en 1998, el alemán Peter Weingart publicó *Science and The Media*, una obra en la que el autor introduce el concepto de *medialización* en el análisis de las dinámicas ciencia-medios. Para Weingart, tal y como recogen Rödder y Schäfer, (2010) se trata de un concepto reciente ya que

*“ por mucho que los orígenes de la ciencia moderna se remonten al S XIX, los científicos nunca hasta ahora han considerado a la sociedad en su conjunto una audiencia relevante ”* (Weingart, 2005).

Peter Weingart considera la medialización un proceso propio de las sociedades modernas que se traduce en la práctica y en relación con la ciencia en una mayor presencia en los medios de comunicación de contenidos científicos o relativos al sistema científico. Es además

*“ un proceso común a muchos otros subsistemas sociales, como la economía, la política o el deporte ”* (Weingart, 2005),

que en el caso de la ciencia ha llevado más tiempo completar, debido fundamentalmente a la resistencia de la comunidad científica.

Las reflexiones del autor alemán destacan una de las peculiaridades de la relación ciencia-medios. Tal y como advierte Weingart, a diferencia de lo que ocurre en otras especialidades informativas, la interacción entre científicos y periodistas se ha producido hasta fechas recientes con menor frecuencia de lo que resulta habitual en otros ámbitos. Siguiendo sus argumentos, dicho retraso se debe en buena medida a la resistencia de la propia comunidad científica.

Aunque en el epígrafe anterior ya hemos avanzado algunos de los motivos que fundamentan dichas reticencias, resulta pertinente profundizar en este aspecto a fin de comprender el nivel de arraigo de estas reservas en la *cultura científica* de la comunidad investigadora.

La reticencia de la comunidad científica a establecer una relación más fluida con los medios de comunicación evidencia la preocupación de investigadores, estudiosos y gestores de la ciencia por preservar aquellos elementos de la actividad investigadora que consideran inherentes a la misma.

Se trata fundamentalmente, de una serie de conocimientos, prácticas y valores que, siguiendo el marco teórico expuesto en epígrafes anteriores, se identifican con lo que Quintanilla (2002) denomina elementos de la *cultura científica intrínseca*. Tal es la relevancia que el autor otorga a estos elementos en la definición de la naturaleza de la actividad científica que ésta no sería posible sin ellos.

Por tanto, comprender los recelos de la comunidad investigadora hacia la medialización requiere comprender la importancia de los elementos que integran la *cultura científica intrínseca*, en especial, y como veremos a continuación de los valores y prácticas propios de la ciencia. De entre las diferentes prácticas intrínsecamente científicas destacaremos, a modo de ejemplo, el papel de la comunicación científica. Tal y como expondremos a continuación los protocolos que rigen la comunicación entre científicos (pares) son considerados un elemento determinante para la producción de nuevo conocimiento, no sólo por garantizar el acceso de la comunidad a nuevos resultados, sino por ser la condición *sine qua non* estos se integran en el corpus de saberes formalmente aceptado.

Siguiendo los argumentos de Bruno Maltrás, (2001), la forma en la que diferentes escuelas de pensamiento han descrito la actividad científica hasta bien entrado el siglo XX, ha asentado con fuerza la imagen de un proceso basado en dos actividades fundamentales: la aplicación de un

*“ poderoso método, que sistematiza la actividad de investigación y somete a crítica rigurosa los resultados” y (...) “ el hecho de que los nuevos conocimientos sean accesibles a todos los investigadores, es decir, su carácter público”.*

La actividad científica así descrita puede concebirse

*“ como una secuencia lineal que lleva de la generación de conocimiento (...) a la comunicación de ese conocimiento (condición de la acumulación pública que amplifica la efectividad de todo el proceso)”.*

La lógica de la descripción y su simplicidad facilitaron la aceptación de esta concepción acerca del funcionamiento de la actividad científica, que según el propio autor se hace difícil sostener en la actualidad.

*“ Era’ la leyenda de la Ciencia’ asumida por las escuelas filosóficas y de historia de la ciencia de principios del S.XX y por los propios científicos, que ha sido progresivamente erosionada y se desmorona”.(...) Ya no se puede defender la independencia de generación y comunicación en la*

*producción de conocimiento científico. La generación de conocimiento ha de verse como un proceso inevitablemente social y público que depende no sólo de los métodos seguidos, sino también de los procesos de control aplicados por la comunidad científica para hacer aceptables y asimilables las contribuciones de los investigadores. Los conocimientos científicos no son la mera suma de las contribuciones de los individuos, sino lo configurado e integrado mediante este proceso social”.*

Desde esta perspectiva se entiende la tarea vital que en la actividad científica desempeña la comunicación entre pares y los recelos de los colectivos implicados en el desarrollo de la investigación a integrar nuevas prácticas en sus rutinas diarias que puedan desvirtuar el funcionamiento de dicho sistema.

Rutinas como las descritas por Weingart quien advierte acerca de los dos tipos de cambios asociados al proceso de medialización: un cambio en la cantidad, presentación y el tratamiento de los contenidos científicos por parte de los *medios de comunicación* y un cambio en la *comunidad científica* que no sólo disminuye su resistencia a aparecer en los medios, sino que adecúa su discurso al nuevo escenario con el fin de hacerlo más atractivo al público, en consecuencia, más interesante para los medios. El discurso científico se somete así a los requerimientos de un tercer agente, modificando su estructura, sus objetivos y el público al que va dirigido.

La medialización se concibe, desde la perspectiva propuesta por Weingart como un proceso que contribuye a difuminar las fronteras que tradicionalmente han separado la comunicación científica de la comunicación pública de la ciencia.

Esta hipótesis ha despertado el interés de otros autores que como Rödder y Schäfer, (2010) profundizan en el análisis del proceso de medialización. Ambos se interesan en documentar cambios similares a los observados por Weingart en el papel que la comunidad científica desempeña durante la interacción ciencia-medios, pero incorporan también a su análisis una nueva perspectiva que les lleva a explorar los cambios advertidos en las rutinas periodísticas.

Rödder y Schäfer documentan igualmente un incremento en la presencia de contenidos científicos en los medios, que asocian al esfuerzo desarrollado por los investigadores para adecuar los discursos a los intereses del público y de los medios, para legitimar, en última instancia, la “utilidad social” de su investigación o de una institución científica concreta. Prueba de esta nueva inquietud de científicos e instituciones de investigación son, según los autores y también según Weingart, el surgimiento de oficinas de prensa especializadas en las organizaciones, la publicación de resultados en medios de comunicación antes de su publicación en revistas científicas, o la creciente proactividad de los investigadores en su relación con los medios para posicionar sus descubrimientos, ganar reconocimiento público, o captar la atención de la propia comunidad científica.

A estos indicios debemos añadir el interés creciente de los estudiosos del sistema científico por documentar las consecuencias que de estas nuevas prácticas se derivan para la actividad investigadora. En este sentido son varios los trabajos que analizan, por ejemplo, cómo la aparición de una investigación en los medios de comunicación, incrementa el número de citas recibidas por parte del artículo científico correspondiente (Parthasarathy, 2006; Phillips et al., 1991) citados por Rödder y Schäfer; (Mathelus et al., 2012).

Pero a pesar de la inquietud y el interés que el proceso de mediatización ha despertado entre la comunidad científica y los estudiosos del sistema, el análisis de casos desarrollado por Rödder y Schäfer (2010) en el contexto de la prensa alemana confirmó parcialmente la hipótesis supuesta. Según reseñan los autores la mediatización se da únicamente en circunstancias excepcionales. Sólo en relación con hechos noticiosos de actualidad en los que concurren además otras circunstancias, como el marcado impacto social de sus resultados (tanto positivo, como negativo), o el carácter controvertido o espectacular del hecho científico. Debemos añadir que, según los autores, es en estos casos en los que es posible observar mayor proactividad por parte de los investigadores y de otros agentes del sistema científico involucrados en la investigación, generalmente financiadores y políticos. En el estudio se destacaba también el papel que en estos supuestos

desempeñan las entidades de interfaz como los gabinetes de comunicación o relaciones públicas, así como las empresas especializadas en marketing, llegando estas a convertirse en un instrumento determinante a la hora de inclinar la balanza de la opinión pública, especialmente en situaciones de conflicto.

Desde la perspectiva de los medios los autores tratan de documentar también cambios en las rutinas periodísticas. Siguiendo al propio Weingart y a Bucchi (1998) Rödder y Schäfer advierten una transición de las rutinas periodísticas desde modelos en los que los profesionales de los medios se limitan a traducir y transmitir la información ofrecida por el investigador, sin juzgarla u ofrecer interpretaciones alternativas de otras fuentes, a modelos más críticos en los que se da cabida a otro tipo de agentes sociales procedentes de la política, la economía, la empresa, el activismo (van den Daele et al, 1996). Según documentan Rödder y Schäfer son muchos los estudiosos que han observado este cambio, generalmente acompañado por un incremento considerable en el número de informaciones científicas publicadas (Bucchi 1998; Elmer et al., 2008; Felt et al., 1995; Lewenstein, 1995; Limoges, 1993; Maasen, 2002; Neidhardt, 2002; Nelkin, 1995; Peters, 2000).

Así, la atención de los investigadores, tanto en el caso de Weingart como en el de Rödder y Schäfer, se dirige nuevamente hacia el análisis de los efectos; de manera directa a los efectos que la interacción tienen sobre la comunidad científica y sobre los profesionales de los medios e indirectamente a los efectos que las informaciones construidas desde el prisma de la mediatización tienen sobre el público.

Sus conclusiones tienen, en el marco del presente trabajo, un valor aún mayor. Los hallazgos de los investigadores alemanes reflejan el inicio de un cambio en la relación ciencia-medios que implica un mejor conocimiento por parte de los principales actores implicados, de las rutinas, limitaciones e intereses que mueven al otro.

En términos de nuestro marco interpretativo, el trabajo de Rödder y Schäfer ofrece indicios que apuntan modificaciones en la *cultura científica* de ambos colectivos. Modificaciones que suponen la incorpora-

ción al ámbito de la *cultura científica intrínseca*, aquella que integran los conocimientos, prácticas y valores inherentes a la actividad investigadora, de elementos que hasta la fecha habían sido considerados próximos, aunque ajenos a la práctica científica, como son las actividades de divulgación o de comunicación pública del conocimiento.

En el caso de los profesionales de los medios los cambios se traducen en un mejor conocimiento del sistema científico. Entendiendo que esta mejora afecta no sólo a la formación científica de los periodistas, sino también al conocimiento que estos poseen acerca de las prácticas científicas, del papel que desempeñan los diferentes agentes del sistema de ciencia y tecnología y de los valores que rigen su actividad.

Por ello, independientemente de que según documentan Rödder y Schäfer, la medialización se circunscriba a contextos concretos o de si según advierte Weingart, se trata de una tendencia, las consecuencias que de ella se derivan apuntan modificaciones importantes en la *cultura científica* tanto de la comunidad investigadora, como de los profesionales de la comunicación.

Según hemos expuesto, estas modificaciones son percibidas con preocupación por parte de la ciencia, al considerarlas una amenaza para las prácticas y valores que definen la esencia misma de su actividad. Sin embargo, un exceso de celo por parte de la comunidad científica no le permitirá reparar en la importancia que para cualquier institución social tiene el participar de forma consciente, activa y responsable en la construcción de su *imagen visible*.

Los medios, por su parte, perciben los cambios que alertan a los investigadores como indicios de una progresiva normalización y profesionalización de las relaciones. La que necesariamente precede a la consolidación de cualquier especialidad informativa.

### 3.1.4 En las fronteras de la Cultura Científica

Documentar en nuestra base de datos evidencias similares a las advertidas por Weingart o Rödder y Schäfer en la prensa alemana y complementar nuestros resultados con los procedentes del análisis de otras realidades de la Europa continental nos permitiría dar respuesta a la pregunta que dejamos abierta al final del epígrafe 1.5. En ella nos cuestionábamos si los sistemas científicos continentales han ido a remolque de los sistemas anglosajones en lo que se refiere a la incorporación de la difusión pública de la ciencia a la práctica científica, o si por el contrario, la diferente evolución de ambos a este respecto nos permitiría distinguir dos modelos diferenciados.

Es cierto que la especial coyuntura histórica, económica y política que afrontó Europa una vez finalizada la II Guerra Mundial, abocó a los gobiernos del viejo Continente a importar aquellas prácticas que según gestores y expertos en política científica habían conducido a Estados Unidos a convertirse en la principal potencia científica mundial. No obstante es igualmente cierto que el sistema científico estadounidense incorporaba ya desde sus inicios estructuras e iniciativas destinadas a fomentar la relación ciencia-sociedad. Elementos que fueron considerados accesorios por parte de los gestores europeos, hasta el punto de quedar establecido en el imaginario colectivo de la comunidad científica que tales prácticas e infraestructuras no sólo no favorecían el desarrollo y la productividad, sino que ralentizaban el crecimiento del sistema, contribuyendo al desaprovechamiento de tiempo y recursos.

Semejantes argumentos denotan la peculiar concepción que durante años han compartido científicos, políticos y gestores de la Europa continental acerca de qué es y no es parte de sus competencias profesionales.

El hecho de que las actividades de difusión pública de la ciencia no sólo no formasen parte de la práctica científica, sino que fuesen ade-

más consideradas un elemento no deseable entre los principales actores del sistema justifica, a nuestro entender, la distinción de dos modelos diferenciados de *cultura científica*: El *Anglosajón* dentro del cual la comunidad investigadora incorpora a sus prácticas las actividades de difusión pública como un elemento valioso que favorece la integración de la ciencia en la sociedad, con los beneficios que de dicha integración se derivan; y el *Continental*, en el que dichas prácticas y valores se excluyen de los elementos intrínsecamente científicos y se toleran, en el mejor de los casos, como retorno cívico a una sociedad encargada del sostenimiento económico del sistema, o como contribución a la formación de nuevos investigadores (es preciso despertar nuevas vocaciones científicas), tarea imprescindible para la supervivencia de la propia ciencia.

Documentar la evolución del *Sistema Continental* hacia prácticas más próximas a las anglosajonas requiere que el análisis de la *imagen visible* de la ciencia mueva el foco de interés desde los efectos que dicha imagen ejerce sobre el público (percepción pública), hacia los procesos por los cuales dicha imagen llega a configurarse (relación ciencia-medios). La finalidad es obtener indicios sólidos, más allá de los estudios de caso, que nos permitan muestren si realmente estamos ante un cambio en las dinámicas ciencia-medios en el sentido propuesto por Weingart, o bien estamos ante situaciones excepcionales, desde la perspectiva Rödder y Schäfer.

Se hace necesario por tanto una aproximación integral y una metodología que permita conocer el papel que cada uno de los agentes del sistema científico y periodístico ha desempeñado en la construcción de las noticias, así como la existencia de peculiaridades con respecto a las dinámicas que operan en otras especialidades informativas.

Estas consideraciones han guiado el diseño metodológico y el análisis de la base documental que presentamos al final del presente capítulo. Nuestro principal objetivo será *explorar los posibles cambios que se hayan producido en la relación ciencia-medios a lo largo de casi una década y valorar si existe relación entre dichos cambios y las políticas de promoción de la cultura científica puestas en marcha en España a partir de 2007.*

Comprobar si los posibles cambios en la relación ciencia-medios conllevan modificaciones relevantes en la *cultura científica* de investigadores y periodistas, requeriría una ampliación en el alcance temporal de la muestra y ciertos complementos metodológicos. Una tarea que no ha sido posible abordar en la presente tesis pero que consideramos podría ser una línea de trabajo interesante para el futuro.

### 3.2 La base de datos de noticias científicas: Consideraciones metodológicas

La información periodística es un elemento especialmente adecuado para indagar acerca de los procesos de construcción de la *imagen pública* de la ciencia. Una tarea que se ha desarrollado habitualmente a través de estudios cualitativos o cuantitativos. Los primeros ofrecen datos acerca de la cantidad de noticias científicas disponibles para un periodo de tiempo determinado o sobre un tema concreto. Los segundos, basados generalmente en técnicas de análisis de contenido, permiten mayor profundidad de análisis ofreciendo información acerca de la variabilidad temática, las fuentes periodísticas o los enfoques bajo los que se presentan las piezas informativas.

Así, los análisis cuantitativos permiten trabajar bases de datos suficientemente extensas como para extrapolar conclusiones significativas acerca la presencia y evolución de las noticias científicas, aunque en su desarrollo solemos perder información de detalle acerca de la naturaleza del contenido. Por ejemplo, resulta imposible analizar a través de estos la corrección de los datos o argumentos científicos que un periodista aporta.

Por su parte, el análisis cualitativo permite recabar información detallada sobre el contenido de las informaciones, los temas, las fuentes informativas o los enfoques. Pero la complejidad del trabajo, así como el tiempo que se emplea en este tipo de análisis obliga a los investigadores a limitar la base documental sobre la que se aplica. Dicha metodología, no obstante, resulta muy valiosa a la hora de abordar estudios de caso.

En este contexto nos planteamos desarrollar nuestro análisis desde una perspectiva novedosa que nos permite estudiar las casi 50.000 noticias que integran la base documental, recuperando información



relevante sobre dos de los tres elementos clave citados anteriormente, que de manera habitual están presentes en todo texto informativo: los *agentes* y las *temáticas*. Dejaremos fuera de nuestro análisis la identificación de los *enfoques*.

Entendemos por agentes aquellas instituciones o personas que tienen un papel relevante en la creación de la noticia, bien porque actúan como protagonistas/fuente informativa, esto es, proveen la información necesaria para la elaboración de una noticia, o bien trabajan en la producción misma de la pieza informativa, (periodistas, freelancers, columnistas, articulistas, colaboradores, divulgadores, fotógrafos, infografistas, etc.)

Con respecto a los temas, conviene señalar que la diversidad de temáticas que es posible identificar en el contexto informativo resulta difícilmente asimilable a las temáticas académicas formalmente establecidas, por lo que el trabajo que se presenta a continuación ha requerido establecer una serie de categorías a las que hemos denominado *clústers temáticos*, que permitirán la comparación posterior entre la repercusión mediática de determinados temas socialmente relevantes y la producción científica alcanzada por las áreas académicas relacionadas con ellos.

Aunque no se abordará en el marco del presente trabajo resultaría interesante analizar el *"framing"* o encuadre de las informaciones. Asumiendo que la labor periodística no carece de *"intencionalidad"* y tomando como referente original a Bateson y su derivación conceptual en Goffmann, la *Teoría del Encuadre* se desarrolla fundamentalmente en la sociología y

*" se trasladará al estudio de los medios de comunicación en cuanto que también los periodistas interpretan realidades para darlas a conocer a sus audiencias"* (Sádaba, 2001: 148).

El análisis del enfoque con el que se presentan unos hechos concretos a un público determinado resulta pertinente si se tiene en cuenta que

*" las personas no responden directamente a los hechos objetivos, sino que lo hacen como referencia a su interpretación. Esta interpretación, con contenidos normativos y sociales, condiciona su respuesta"* (Sádaba, 2001: 145-146).

En principio, el análisis de los enfoques parece requerir estudios cualitativos e interpretativos que permitan comprender los textos, Sin embargo, consideramos que algunos aspectos del análisis del encuadre podrían capturarse mediante una aproximación cuantitativa. Resultaría interesante explorar si el análisis conjunto de los datos relativos a la presencia de los agentes y las temáticas, ofrece evidencias sólidas para la identificación de los enfoques. Sospechamos que la confluencia de determinados tipos de agentes y temas, puede resultar clave a la hora de *"automatizar"* la identificación del framing. A modo de ejemplo, si en una noticia clasificada dentro de la categoría *"medio ambiente"* aparecen de manera conjunta activistas, políticos y científicos muy probablemente el enfoque elegido por el periodista para presentar los datos y argumentos refleje una determinada controversia.

El análisis de estos conceptos, en especial de los dos primeros, será precisamente el objeto fundamental de los siguientes epígrafes, al entender que tanto la visibilidad de los agentes presentes en la información científica, como las temáticas trabajadas, ofrecen datos relevantes acerca del proceso de construcción de la imagen visible de la ciencia.

Así, uno de los principales retos empíricos del presente trabajo se ha centrado en la elaboración de la base documental de noticias científicas, que debería servir de materia prima para identificar la presencia de los *agentes* y *temáticas* predominantes.

Para esta tarea se valoró inicialmente la posibilidad de trabajar con las ediciones impresas de las tres cabeceras nacionales de corte generalista con mayor difusión según la Oficina Española para la Justificación de la Difusión (OJD), aunque finalmente se optó por las ediciones digitales de dichas cabeceras, al considerarse dos factores principales. De un lado, el consumo creciente de contenidos periodísticos a través de

Internet por parte de los lectores. De otro lado, las preferencias del público interesado en contenidos científicos y tecnológicos

Con respecto al primero de los factores, tal y como recoge el informe de la OCDE *The Evolution of News and the Internet* (OCDE, 2010)<sup>15</sup>, más de la mitad de la población de los países occidentales se informaba por aquel entonces a través de las ediciones digitales de los periódicos. Ese mismo año el *Pew Research Center* documentaba, por primera vez desde el surgimiento de internet, que la prensa digital superaba en número de lectores a las ediciones en papel de los medios.

En relación con las preferencias de los lectores, la *Encuesta sobre Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en España*, (FECYT, 2012) mostró, ya en 2012, que internet se había convertido en el medio preferido por los lectores para informarse sobre temas científicos, por delante incluso de la televisión.

Por otra parte, el hecho de que los *criterios de noticiabilidad* y el acceso a las fuentes de información constituyan un estándar aplicable tanto a los medios convencionales como a los digitales, nos asegura que no estamos introduciendo ningún sesgo específico con respecto a las dinámicas que operan en la construcción de la *imagen visible* de la ciencia, derivado de la naturaleza "digital" de nuestra muestra. Aunque el formato digital es de facto menos restrictivo que los formatos de los medios convencionales en relación con la cantidad o extensión de los contenidos que alberga, lo cierto es que los formatos periodísticos tradicionales cuentan con tal arraigo entre el público que en la práctica su uso se ha hecho extensivo también a los medios digitales. Ello significa que la extensión de una noticia o reportaje será similar, independientemente de que estos sean publicados en un medio impreso o en uno digital. La diferencia principal entre los contenidos de ambos soportes radica en la cantidad y tipo de información complementaria de la que se acompaña el contenido. La hipertextualidad o la posibilidad de incluir complementos gráficos, animados o vídeos en el caso de los formatos digitales enriquece la

---

15. <http://www.oecd.org/internet/ieconomy/45559596.pdf>

información de contexto que acompaña a las informaciones.

Finalmente, la construcción de la base de datos de informaciones científicas sobre la que se realizarán los posteriores análisis se ha llevado a cabo en el marco del proyecto "*Indicadores de Cultura Científica y Tecnológica*"<sup>16</sup>. Para ello fue necesario establecer una definición clara del término "noticia científica" con el fin de monitorizar únicamente la presencia de agentes y temas en este tipo de materiales periodísticos.

Se consideraron noticias científicas todas aquellas piezas informativas que centraban su objeto informativo en dar cuenta de nuevos descubrimientos científicos o tecnológicos, ofrecían información acerca del método científico o sobre los procesos de innovación, trataban controversias científico-técnicas, registraban la opinión que los distintos agentes del sistema de ciencia y tecnología, ofrecían acerca del mismo o trataban diferentes aspectos de la política científica. Quedaron expresamente excluidas de la muestra aquellas informaciones relacionadas con eventos institucionales, actos académicos o de promoción corporativa, etc.

Para la selección de estas noticias se optó por trabajar con las ediciones completas de los diarios objeto de estudio, con el fin de no perder aquellos contenidos que cumpliendo los criterios mencionados anteriormente se alojasen, por motivos editoriales, en secciones o suplementos distintos a los que se dedican a cubrir información científica o tecnológica de manera expresa.

Durante el proceso de recuperación de información se descargaron cerca de novecientas mil piezas informativas publicadas en las ediciones digitales de tres diarios de tirada nacional: *El Mundo* y *El País* (ambos desde 2002 a 2011), por ser los dos periódicos generalistas nacionales

---

16. El proyecto *Indicadores de Cultura Científica y Tecnológica* fue coordinado desde 2011 a 2013 por el Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología (ECYT) de la Universidad de Salamanca. Dicho proyecto, desarrollado en colaboración con la Fundación Centro de Estudios de la Ciencia, la Cultura Científica y la Innovación (3CIN) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) fue financiado con cargo al Programa de Ayudas a Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada del Ministerio de Ciencia e Innovación en su edición 2011.

con mayor difusión y número de lectores, y Público desde su fundación en 2007 hasta 2011. La incorporación al estudio de esta tercera

► **Tabla 3.2.a**  
**Noticias de ciencia y tecnología publicadas sobre el total de noticias**

	Todo tipo de Noticias			
	El Mundo	El País	Público	Total
2002/03	18.258	103.933	0	122.191
2004/05	27.954	104.253	0	132.207
2006/07	61.344	97.579	6.302	165.225
2008/09	92.058	78.930	52.785	223.773
2010/11	112.098	75.724	53.920	241.742
	Noticias CyT			
	El Mundo	El País	Público	Total
2002/03	1.286	3.597	0	4.883
2004/05	1.978	4.013	0	5.991
2006/07	5.045	4.195	766	10.006
2008/09	6.646	3.074	4.816	14.536
2010/11	8.628	2.628	4.081	15.337
	Noticias CyT (%)			
	El Mundo	El País	Público	Total
2002/03	7,04	3,46	0	4,00
2004/05	7,08	3,85	0	4,53
2006/07	8,22	4,30	12,15	6,06
2008/09	7,22	3,89	9,12	6,50
2010/11	7,70	3,47	7,57	6,34

Fuente: SCSC

cabecera obedece a criterios puramente prácticos, ya que la política editorial del propio medio priorizó la difusión de información científica y tecnológica durante los años en los que éste fue editado en papel, dedicando, de media, cuatro páginas diarias al tratamiento de dichos temas<sup>17</sup>.

► **Gráfico 3.2.A**  
**Porcentaje de noticias de ciencia y tecnología sobre el porcentaje total de noticias publicadas**



Fuente: SCSC

El gráfico y la Tabla 3.2.a -A, recogen la evolución en números absolutos y porcentajes de la producción informativa de las tres cabeceras incluidas en la base documental, para el conjunto del periodo.

17. Para obtener más información acerca de la metodología empleada en la construcción de la base de datos de informaciones científicas consultar: Groves et al. (2015).

Una primera revisión de la muestra reveló un crecimiento anómalo del número de informaciones publicadas por el diario El Mundo durante el periodo de análisis, por lo que se hizo necesario aplicar técnicas de desambiguación, así como la revisión manual de unas 1.000 piezas aleatoriamente seleccionadas, hasta comprobar que muchos de los artículos de El Mundo aparecían duplicados. Un mismo contenido se alojaba íntegra o parcialmente en dos url distintas del mismo periódico, mientras que en otras ocasiones la duplicidad de contenidos obedecía a errores en la incorporación de estos a la hemeroteca digital del medio.

Es necesario señalar la disparidad de criterios y la falta de unidad en la construcción de las hemerotecas digitales que fue posible documentar durante los trabajos de construcción de la muestra.

Para los expertos en marketing, las ediciones digitales de los periódicos resultan más atractivas debido no sólo al crecimiento experimentado por su audiencia en los últimos años, sino también al hecho de que los contenidos que en ellos se incluyen carecen de las limitaciones espaciales y temporales propias de las ediciones escritas (Puro Marketing, 2012). Sin embargo, tal y como explicamos con anterioridad y tras una revisión minuciosa del material almacenado en las hemerotecas de las cabeceras objeto de estudio, muestra que estas presuposiciones no son siempre ciertas.

Los diarios digitales modifican con asiduidad los criterios de almacenaje de los contenidos en sus hemerotecas y no ha sido posible identificar pautas que justifiquen la ausencia o presencia de determinados materiales durante diferentes periodos de tiempo. Algunos periódicos almacenan únicamente una instantánea de su portada y de la de cada una de sus secciones para un día específico, recogiendo a su vez el contenido al que cada titular apunta. Dicha instantánea es tomada en un momento concreto del día y no da cuenta de todos los contenidos que han formado parte de la edición correspondiente en una fecha determinada, en contraposición a lo que ocurre en las ediciones impresas. Otros, en cambio, ofrecen acceso a los contenidos capturados en tres momentos del día, (edición de mañana, edición de tarde y edición de noche).

Tampoco ha sido posible establecer qué motivos determinan la incorporación o exclusión de los suplementos a las hemerotecas digitales. A modo de ejemplo, el suplemento Natura, cuyo primer número fue lanzado por el periódico El Mundo, en edición impresa el 11 de marzo de 2006, sólo cuenta con 23 ejemplares disponibles en la hemeroteca digital del medio. Los editados desde el 12 de enero de 2008 al 8 de diciembre de 2009.

Tener en cuenta estas consideraciones, en especial las relacionadas con la falta de homogeneidad en la incorporación de los suplementos a las hemerotecas digitales, resulta relevante ya que la mayor parte de las cabeceras españolas dedica de uno a seis suplementos semanales a temáticas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Nos referimos a los suplementos de ciencia, tecnología, medicina y salud, naturaleza y universidades.

Por ello, aunque cabe suponer que el número de informaciones científicas a las que los lectores digitales tuvieron acceso en un momento dado fue mayor al que finalmente figura en las hemerotecas on-line de los medios, consideramos que el número total de noticias recuperadas durante los procesos de construcción de la muestra es representativo de la información científica a la que accedieron dichos lectores ya que el porcentaje de informaciones científicas recuperadas sobre el total de noticias disponibles representa aproximadamente un 6% del total de noticias difundidas por los medios. Un porcentaje similar al recuperado recientemente en otros países europeos aplicando técnicas parecidas, (Bauer et al., 1994; Bucchi and Mazzolini, 2003; Bauer et al., 2006; Elmer et al., 2008; Dimopoulos and Koulaidis, 2002; Šuljok and Brajdić Vuković, 2013; Lorenzet A. y Neresini F, 2014).

En este sentido, es preciso considerar la diferente “caducidad” asociada a las distintas secciones informativas. Por ejemplo, el ritmo de producción y publicación de noticias en una sección como “Política Nacional” hace previsible una mayor rotación de sus contenidos a lo largo del día, que en el caso concreto de las noticias científicas. En esta última sección los cambios son menos probables a lo largo de una jornada, por lo que las posibilidades de que el clasificador automático

recupere dichos contenidos se incrementan, independientemente de la edición del periódico (mañana, tarde o noche) que se encuentre disponible en la hemeroteca.

Finalmente cabe apuntar que durante los procesos de clasificación manual de los conjuntos de entrenamiento del clasificador automático fue posible comprobar la vigencia de los formatos periodísticos tradicionales (noticia, reportaje, entrevista, crónica, etc.) y el respeto a las limitaciones en la extensión de los textos por parte de las ediciones digitales. Un hecho derivado posiblemente de lo que en los inicios de la prensa digital constituyó una práctica habitual, que consistía en trasladar los contenidos elaborados para la edición en papel del medio a su página web; o bien, derivado de la necesidad de respetar los formatos periodísticos tradicionales, de manera que la presentación de los contenidos resulte familiar a los lectores.

Teniendo todo ello en cuenta y una vez corregidas las duplicidades identificadas en las informaciones procedentes del diario *El Mundo*, se optó por aplicar un clasificador automático basado en algoritmos SVM (Support Vector Machine) con el fin de aislar únicamente las informaciones de temática científica y tecnológica contenidas en la base de datos. Para ello se entrenó al clasificador a partir de una muestra inicial de 999 informaciones que habían sido previamente clasificadas de forma manual como informaciones *científicas* o *tecnológicas*. Una vez entrenado el clasificador, se filtró nuevamente la base de datos inicial y se seleccionó aleatoriamente una nueva colección de entrenamiento que fue clasificada según las categorías *ciencia* y *tecnología*. El mismo proceso se repitió en dos ocasiones más hasta que se consiguió un porcentaje de fiabilidad del 89,21% aplicando procedimientos de validación cruzada (K=5).

De esta forma se obtuvo un corpus final de 48.057 noticias científicas al que denominamos Spanish Corpus of Science Culture (SCSC). Dicho corpus presentaba la siguiente distribución por bienios y cabeceras.

El número de informaciones científicas publicado durante el periodo de análisis creció desde las 4.267 del bienio 2002-2003 a las 14.803 del

bienio 2010-2011, lo que supone un incremento cercano al 350%. El incremento más acusado se produce en el bienio 2006-2007, debido, entre otros factores, a la aparición del diario Público.

► **Tabla 3.2.b**  
**Número de noticias científicas por cabecera y bienio**

BIENIO	EL MUNDO	EL PAÍS	PÚBLICO	TOTAL
2002-03	818	3.449	0	4.267
2004-05	1.409	3.848	0	5.257
2006-07	4.987	3.956	728	9.671
2008-09	6.544	2.848	4.667	14.059
2010-11	8.430	2.430	3.943	14.803
<b>TOTAL</b>	<b>22.188</b>	<b>16.531</b>	<b>9.338</b>	<b>48.057</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Sobre el contenido de dicha base documental, que incluye además de los metadatos el texto completo de cada noticia, se han llevado a cabo dos tipos de codificaciones. La primera destinada a normalizar las 13 categorías temáticas identificadas en el SCSC en estudios previos con el fin de recodificar dichos *clusters temáticos* en función de una serie de categorías que pudiesen posteriormente aplicarse también a la clasificación de la producción científica. El objetivo último de esta reclasificación es comparar la presencia de temáticas concretas en prensa digital generalista, con su presencia en la base de datos de producción científica para un mismo periodo. La segunda codificación se ha desarrollado para identificar los agentes presentes en las informaciones. En este trabajo se han utilizado los documentos íntegros, incluyendo titulares, subtítulos, cuerpo de la información y pies de fotografía en aquellos casos en los que existía material gráfico complementario. Precisamente el reconocimiento de

► **Gráfico 3.2.B**  
**Evolución de informaciones científicas por cabecera**



Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

los agentes constituye una tarea clave para esclarecer algunas de las hipótesis centrales del presente trabajo.

Para la identificación de los agentes del sistema científico presentes en la base documental se ha realizado un análisis automatizado mediante la aplicación *Open Calais* (Thompson Reuters) que ha rastreado un total de cuatro categorías: (*País*), (*Organización*), (*Empresa*) y (*Persona*). Es preciso aclarar el funcionamiento del programa para comprender mejor la presentación de los datos que se realiza a continuación. *Open Calais* rastrea en los textos, titulares, subtítulos y pies de fotografía

o gráficos de cada noticia aquellos elementos identificables como *nombres propios* (*named entities*) o denominaciones de entidades que pueden pertenecer a alguna de las siguientes categorías (productos comerciales, fórmulas químicas, monedas, lugares, etc). Para nuestro análisis se han usado únicamente los *named entities* clasificados dentro alguna de las cuatro categorías mencionadas con anterioridad, (*País*), (*Organización*), (*Empresa*) y (*Persona*).

*Open Calais* identifica y categoriza cada uno de los nombres propios encontrados sin tener en cuenta si estos registros pueden asimilarse a otros que ya han sido reconocido en la misma noticia. Este proceso se repite cada vez que un nombre propio es identificado, con independencia de si dicho elemento ya ha aparecido en la misma unidad de análisis. (Es decir, en una misma noticia el programa identificará todas las variantes del nombre de una misma entidad y también las apariciones repetidas de una misma variante).

Por ejemplo, la *ONU* puede aparecer citada tres veces en una información y su presencia será registrada tres veces en la categoría *Organization* por el *Open Calais*. Si dicha entidad aparece en el mismo texto como *Organización de Naciones Unidas*, será registrada una cuarta vez en la categoría correspondiente sin que el programa advierta que se trata de la misma entidad. Para evitar el "ruido" que introducen en la interpretación de los resultados las duplicidades y la falta de normalización de las denominaciones de los agentes, fue necesario realizar un importante trabajo de reclasificación manual, que incluyó la revisión de 313.072 menciones.

De esta forma se abordó la normalización de cada una de las menciones a instituciones o personas identificadas por el programa, agrupando el número total de menciones recibidas por cada una de ellas bajo una única denominación normalizada. Esto permite contabilizar una sola vez la presencia de una institución o persona en cada noticia y distinguir entre el número de veces que aparece citada y el número de noticias en las que aparece.

Distinguiremos así entre *mención*, entendida como la aparición de un nombre propio de país, organización, empresa o persona en la base documental; *variante*, como referencia a cada uno de los nombres diferentes con los que es posible referirse a un mismo país, organización, empresa o persona y *denominación*, o nombre oficial bajo el que englobaremos cuantas menciones reciban las distintas variantes.

Aclarado este punto, el cómputo total de *menciones* para las cuatro categorías consideradas País (*Country*), Institución (*Organization*), Empresa (*Company*) y Persona (*Person*) es de **313.072**.

La siguiente tabla muestra la distribución del número de menciones en función de las categorías asignadas automáticamente por el *Open Calais*:

► **Tabla 3.2.c**  
**Número de noticias científicas, menciones y variantes identificadas por bienio**

	NOTICIAS	MENCIONES	VARIANTES
2002-03	4.267	23.303	9.667
2004-05	5.257	29.629	11.442
2006-07	9.671	63.187	23.186
2008-09	14.059	96.500	34.355
2010-11	14.803	100.453	36.480
<b>TOTAL</b>	<b>48.057</b>	<b>313.072</b>	<b>115.130</b>
Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC			

Partiendo de estos datos iniciales una revisión posterior localizó 21.094 menciones que habían sido asignadas a una categoría errónea. 5.019 de estos errores fueron corregidos asignándoles la categoría correcta, mientras

que 16.075 apariciones quedaron descartadas por no corresponder a ninguno de los cuatro tipos contemplados. Por tanto, la tasa de error estimada para el proceso de clasificación automático se aproxima al 7%.

Observando la tabla es posible comprobar cómo la categoría *Person* es la que mayor número de menciones recibe, seguida de *Organization*. Los porcentajes cambian ligeramente a favor de las instituciones cuando los datos se analizan en términos de número o porcentaje de informaciones en las que aparecen dichas categorías. Ello quiere decir que los nombres propios de persona son mencionados con mayor frecuencia en las noticias que las organizaciones. Un hecho

► **Tabla 3.2.d**  
**Categorización Open Calais**

CATEGORÍA OC	MENCIONES	NOTICIAS
Company	38.208	20.748
Country	74.787	32.700
Organization	94.408	38.020
Person	105.669	37.926
<b>TOTAL</b>	<b>313.072</b>	<b>48.057</b>
Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC		

comprensible si se tiene en cuenta que es habitual hacer referencia al nombre de la fuente que suscribe unas declaraciones cada vez que se incorpora un entrecomillado a los textos informativos, mientras que cuando la fuente es institucional suele mencionársela una o dos veces como máximo en el cuerpo de la noticia.

► **Tabla 3.2.e**  
Correcciones por categorías

CATEGORÍA OC	CATEGORÍA CORREGIDA	MENCIONES
Company	Country	66
Company	Organization	1.846
Company	Person	1.249
Company	XXX	3.593
Organization	Company	223
Organization	Country	46
Organization	Person	224
Organization	XXX	4.401
Person	Company	944
Person	Country	24
Person	Organization	397
Person	XXX	8.081
<b>Total corregidas</b>		<b>21.094</b>
<b>Total descartadas</b>		<b>16.075</b>
<b>Total de menciones</b>		<b>313.072</b>
<b>Tasa error estimada</b>		<b>6,74 %</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.2.f**  
Presencia en SCSC por categorías

CATEGORÍA	MENCIONES	% MENCIONES	NOTICIAS	% PRESENCIA
Company	32.621	11,0 %	18.373	38,2 %
Country	74.923	25,2 %	32.717	68,1 %
Organization	91.757	30,9 %	37.651	78,3 %
Person	97.696	32,9 %	36.856	76,7 %
<b>TOTAL</b>	<b>296.997*</b>	<b>100,00 %</b>	<b>48.057</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

\* N° total de menciones una vez descartadas los 16.075 registros incorrectos

Durante este proceso de revisión manual fue posible comprobar además que las denominaciones de instituciones y de personas presentan una gran variabilidad. Tal y como exponíamos en los párrafos anteriores, una misma institución aparece mencionada de varias formas distintas, ya sea por su nombre completo, una variante de éste o sus siglas.

Para contabilizar de manera fiable tanto el número final de menciones, como de noticias distintas que podían asignarse a cada una de las instituciones o personas identificadas, se hizo necesario abordar la normalización de dichas denominaciones. Si entendemos que para que una persona o institución sea identificada por el público como un agente relevante dentro del sistema de ciencia y tecnología su nombre debe aparecer asociado a estos conceptos con cierta asiduidad, resulta lógico establecer un umbral mínimo de menciones para cada categoría con el fin incrementar la significatividad del análisis<sup>18</sup>.

Teniendo en cuenta además los objetivos planteados, se han

18. En la aplicación de los umbrales se ha tenido en cuenta la Ley de Zipf, por la cual un término en una distribución aparecerá aproximadamente con una frecuencia de 1/2 con respecto al número de apariciones del primero, mientras que el tercer elemento lo hará con una frecuencia de 1/3 y así sucesivamente.



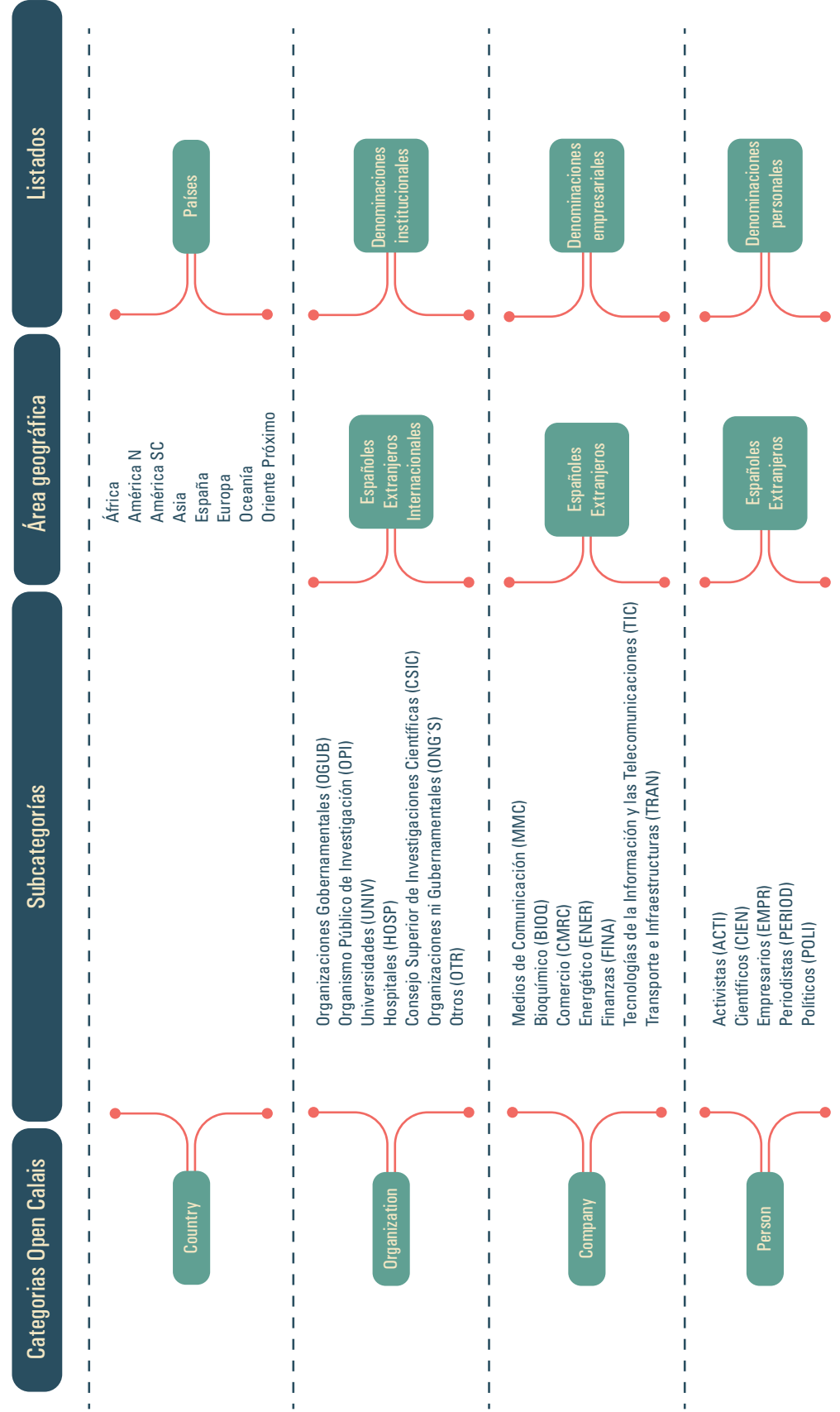
desagregado hasta un segundo nivel de análisis las cuatro categorías consideradas por el *Open Calais*, con el fin de obtener resultados más precisos en relación con la identificación de los agentes.

Así, cada una de las categorías fue a su vez subclasificada en función de varias tipologías institucionales o personales, así como de su adscripción geográfica. Finalmente, cada uno de dichos tipos institucionales fue identificado con la denominación institucional normalizada correspondiente o con su nombre propio, en el caso los agentes pertenecientes a la categoría *Person*.

*El resultado de estos trabajos se ha concretado en un minucioso catálogo de instituciones, personas y empresas con mayor presencia en las informaciones científicas publicadas en medio digitales durante una década en España.*

El gráfico y la tabla siguientes muestran las tipologías definidas para cada una de las categorías del *Open Calais*, junto a los umbrales establecidos para el análisis de cada una de ellas, así como las adscripciones geográficas consideradas.

▲ **Gráfico 3.2.C**  
**Tabla de tipologías**



Fuente: Elaboración propia

► **Tabla 3.2.g**  
**Muestras codificadas al nivel de Tipo y Zona**

CATEGORÍA	UMBRAL	MENCIONES	NOTICIAS	DENOMINACIONES
Country	>0	74.923	32.727	206
Organization	>4	64.238	32.530	1.772
Company	>2	25.223	15.548	805
Person	>16	24.291	16.886	466

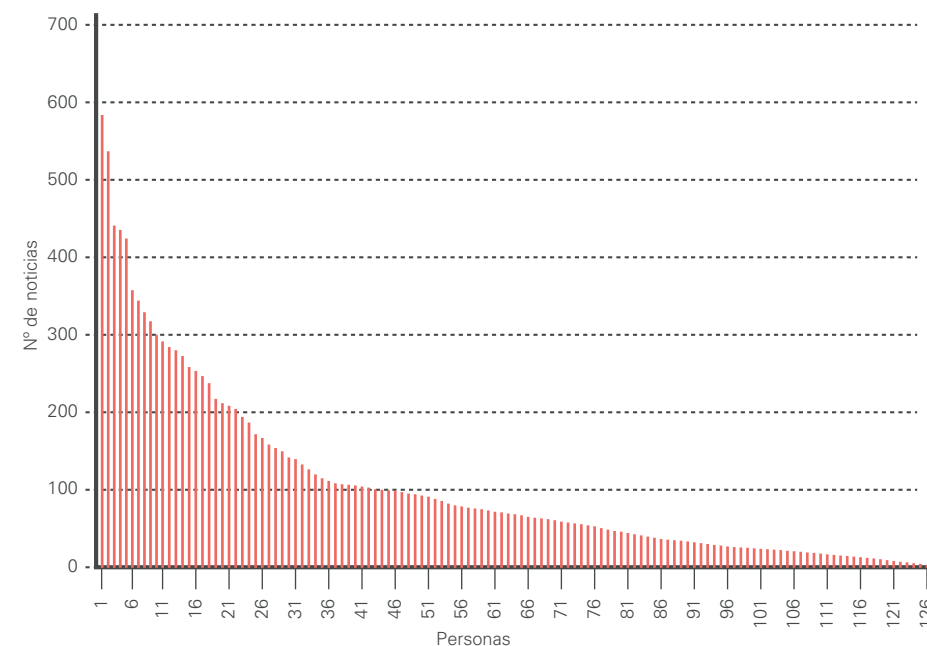
Fuente: Elaboración propia sobre los datos SCSC

La distribución de las frecuencias de aparición de instituciones o personas sigue un patrón muy asimétrico, hecho ampliamente conocido en otros ámbitos. Esto implica que un pequeño número de agentes acumulará un número elevado de apariciones, mientras que otros muchos aparecerán esporádicamente. Leyes como la de Lotka (sobre la productividad de autores científicos), la de Zipf (acerca de la aparición de términos en textos) o la más antigua de Pareto (aplicada a la distribución de la renta) reflejan de modo similar este tipo de distribución. Varias razones aconsejan en este contexto definir un umbral de aparición mínimo. La principal, quizá sea que la significatividad de los datos crece al eliminar las "colas" de apariciones que pueden considerarse ruido en muchos aspectos: necesariamente habrá una gran cantidad de agentes con escasísimas apariciones, a los cuales difícilmente se les podrá asignar en la práctica un nivel de visibilidad significativo para el público por su presencia anecdótica en un corpus que abarca una década. Por otro lado, las muestras resultantes de la aplicación de los umbrales cubren una parte significativa de las apariciones totales. En la Tabla 3.2.g se muestra el número de menciones que cubren los agentes por encima de cada umbral.

Puede resultar llamativo el umbral establecido en el caso de las personas. Hay que notar que las personas, lógicamente, presentan la mayor variabilidad, por lo que es mucho mayor el número de quienes apare-

cen pocas veces. La Tabla 3.2.h recoge que más de 36.000 variantes aparecen una sola vez; por su parte, los nombres de persona con 5

► **Gráfico 3.2.D**  
**Distribución de frecuencias de las menciones a personas**



Fuente: Elaboración propia

► **Tabla 3.2.h**  
**Menciones acumuladas de personas por debajo de ciertos umbrales de aparición**

CATEGORÍA	UMBRAL	MENCIONES	VARIANTES
Person	<6	59.554	44.967
Person	<2	36.022	36.022

Fuente: Elaboración propia sobre los datos SCSC

menciones o menos acumulan casi 60.000 apariciones lo cual refuerza el valor de la muestra que supera el umbral establecido para esta categoría.

Siguiendo el orden propuesto en el Gráfico 3.2.C, se han aplicado dos criterios de agregación para cada una de las categorías:

Denominaremos al primero “criterio de adscripción geográfica”, que distingue entre agentes nacionales (España), extranjeros (nacionalidad diferente a la española) e internacionales (aplicado a entidades integradas por agentes de nacionalidades distintas, como OMS, ONU, CERN, Comisión europea, etc.). El análisis de los datos relativos a la adscripción geográfica de las diferentes tipologías y denominaciones resulta especialmente interesante en este apartado, ya que permite comparar los datos relativos a la presencia de las instituciones extranjeras y los organismos internacionales en la información científica española, con la de los agentes nacionales. Dicho análisis se complementará en el capítulo IV con datos sobre la participación o la aportación que las entidades extranjeras realizan a la producción científica nacional.

El segundo criterio de agregación permite identificar la presencia de diferentes *clusters* de actividad para instituciones, empresas o individuos. Ambos criterios son combinables entre sí y su definición obedece a la necesidad de obtener mayor detalle acerca del papel que los diferentes agentes sociales desempeñan en el procesos de construcción de la *imagen visible* de la ciencia.

Debemos señalar que la categoría País (Country) se ha codificado en ocho grandes áreas geográficas. Esto permite ofrecer datos de presencia para:

- Europa
- América del Norte
- América del Sur y Central

- Asia
- África
- Oriente Próximo
- Oceanía
- España

### Institución (Organization)

En el caso de la categoría Organización se han establecido cinco tipos institucionales diferentes

- **Organismo Gubernamental (OGUB):** instituciones nacionales o extranjeras que son parte de la administración pública pero que no se dedican de manera expresa a la investigación. Por lo general forman parte del sistema de ciencia y tecnología y participan en él regulando, financiando o promoviendo la actividad científica, tecnológica o de innovación. Se engloban en esta tipología Ministerios, Secretarías de Estado, Gobiernos regionales, Consejerías, Direcciones Generales de la Comisión Europea, pero también fundaciones u organizaciones dependientes de algunos de los organismos mencionados, así como agencias gubernamentales y organismos internacionales (ONU, OCDE, OMS, ect.)
- **Universidades (UNIV):** instituciones de Educación Superior, públicas y privadas, nacionales y extranjeras con capacidad para conferir los grados académicos correspondientes y a las que se supone actividad científica como parte de sus atribuciones.
- **Organismos Públicos de Investigación (OPI):** instituciones públicas de investigación españolas que se engloban oficialmente dentro de dicha denominación, así como las extranjeras, que dentro de sus propios sistemas científicos resultasen asimilables a la categoría

de organismo público definida en el Sistema español de Ciencia y Tecnología.

- **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC):** a pesar de que el Consejo es de facto un OPI, sus dimensiones, su implantación en todo el territorio nacional, la variedad de temáticas que trabaja, justifican que su participación en la construcción de la *imagen visible de la ciencia* en España haya sido analizada de manera independiente al resto de organismos públicos de investigación. Así, se han codificado dentro de dicha categoría únicamente aquellos institutos del CSIC, ya sean íntegramente parte del Consejo o entidades mixtas coparticipadas por otras entidades.
- **Hospitales (HOSP):** centros públicos y privados, nacionales o internacionales, dedicados principalmente a la prestación de asistencia sanitaria, pero en los que también se desarrolla investigación.
- **Organizaciones No Gubernamentales (ONG):** la tipología engloba todas aquellas organizaciones sin fines lucrativos, nacionales o extranjeras, no dependientes de organismos gubernamentales, dedicadas al desarrollo de actividades de interés social.
- Finalmente se han establecido la tipología **Otros (OTRO)** para hacer referencia a aquellas instituciones, de naturaleza diversa, nacionales o extranjeras, públicas o privadas que no pudiendo ser englobadas en ninguna de las categorías anteriores son, sin embargo, agentes activos dentro del sistema de ciencia y tecnología, (fundaciones, asociaciones científicas, o empresariales, etc.)

### Empresas (Company)

En el caso de la categoría Company hemos distinguido un total de siete tipos a los que se adscriben las diferentes menciones a empresas identificadas en función de siete sectores de actividad:

- **Medios de Comunicación:** se trata, como veremos durante la exposición de un sector estratégico, ya que a través de la presencia de

menciones a diferentes medios de comunicación hemos podido rastrear la procedencia de una parte de las noticias. Se incluyen en este epígrafe las menciones a cabeceras de periódicos impresos o digitales, televisiones, emisoras de radio, agencias de noticias, y editoriales de revistas científicas.

- **Sector Bioquímico:** empresas farmacéuticas, químicas, de procesamiento de alimentos y biotecnológicas.
- **Sector Comercio:** empresas relacionadas con la venta de bienes de consumo a usuarios finales. Como ejemplo en ella se engloban menciones a compañías como Ikea, Inditex, Tesco, Wall Mart, SM, etc.
- **Sector Energético:** empresas relacionadas con el suministro de servicios básicos como agua, electricidad, gas, combustible, etc.
- **Sector Financiero:** bancos, fondos de capital riesgo, fondos de inversión, aseguradoras, consultoras, etc.
- **Sector TIC:** empresas de telecomunicaciones, pero también a aquellas especializadas en la prestación de servicios on-line, diseño y fabricación de componentes electrónicos, desarrollo de tecnología, etc.
- **Sector Construcción y Transporte:** Esta última incluye todas las menciones identificadas a compañías aéreas, ferroviarias, etc. Igualmente a ella se incorporan las menciones a los fabricantes de coches, aviones, maquinaria, las grandes compañías de ingeniería civil o las constructoras.

### Personas (Person)

Tal y como se hemos expuesto anteriormente para la categoría Persona se ha fijado un umbral de análisis que nos permite cubrir de manera pormenorizada más de 24.000 menciones; lo que se corresponde aproximadamente con un 25% de las identificadas para dicha catego-

ría. Se trata de aquellas denominaciones que alcanzan mayor número de menciones a lo largo del periodo de análisis, lo que nos facilita el poder confeccionar un listado con las 461 personas más citadas en una década de noticias científicas. Aunque el listado de nombres resulta en sí mismo interesante hemos creído conveniente agrupar dichas denominaciones en los cinco perfiles profesionales con mayor prevalencia.

**Políticos, periodistas, científicos, empresarios y activistas.** Cada uno de dichos perfiles será posteriormente adscrito a un área geográfica, distinguiendo, al igual que en el caso de las empresas, entre actores nacionales y extranjeros. A pesar de que se trata de un trabajo laborioso, debido al elevado número de menciones a perfiles personales que se han identificado por encima de los umbrales marcados, se ha considerado relevante desarrollar esta tarea ya que permite obtener información novedosa que facilita la caracterización del papel específico de estos agentes, partiendo de datos cuantitativos.

Abordamos a continuación el análisis de las diferentes categorías y sub-categorías prestando especial atención a aquellos datos que ofrezcan información relevante acerca del papel que desempeñan las diferentes tipologías de agentes en el proceso de construcción de las informaciones.

### 3.3 Resultados

A lo largo del siguiente epígrafe presentaremos los datos correspondientes a cada una de la cuatro categoría para los distintos agregados que hemos expuesto. Aunque en cada uno de los epígrafes no se aborda la interpretación de estos resultados, si se indican las limitaciones que presenta el análisis y otros elementos clave que guían las explicaciones del capítulo IV dedicado a la discusión.

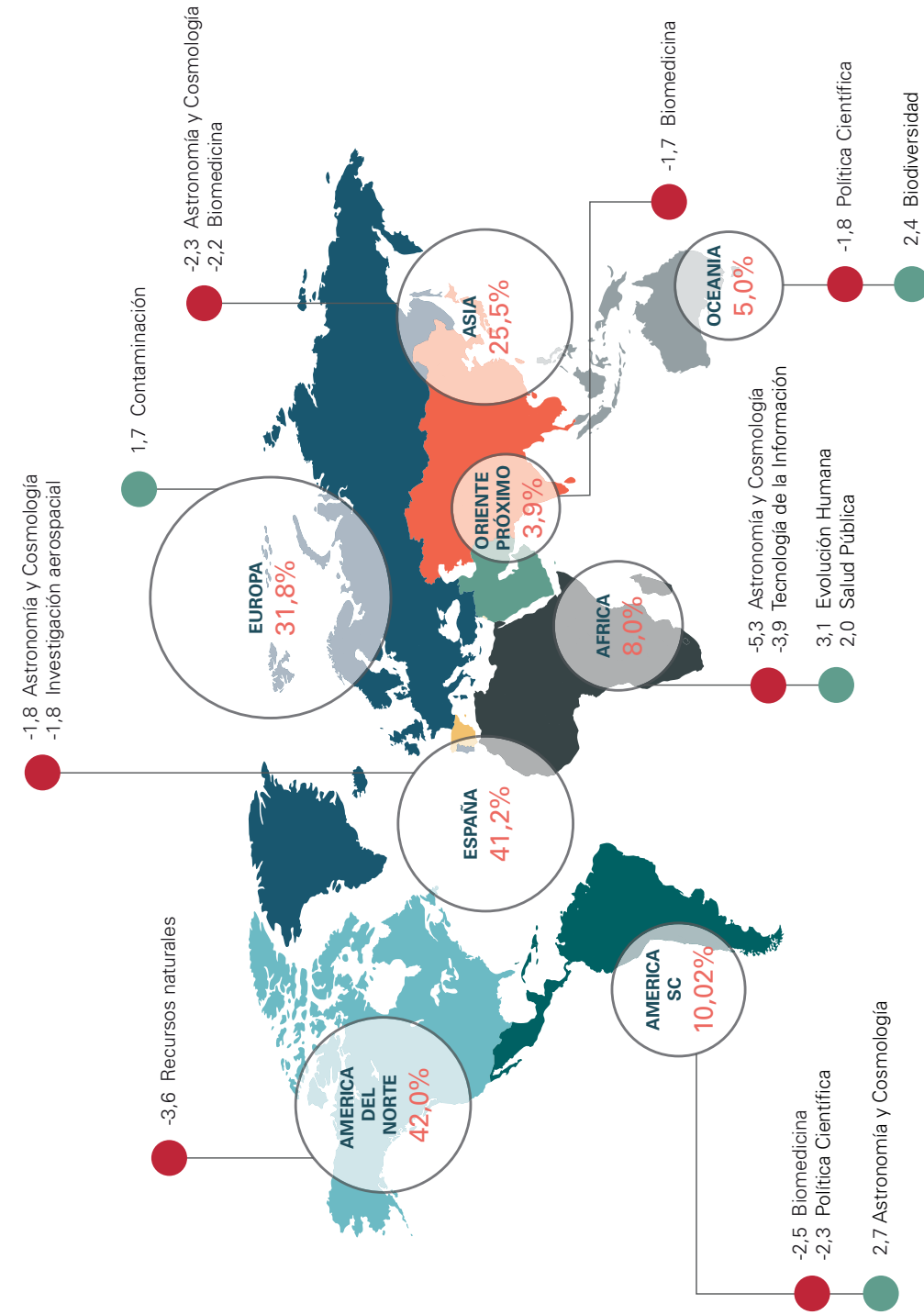
### 3.3.1 País

*Open Calais* permite el reconocimiento de los nombres de países contenidos en un texto. Dicha información es codificada automáticamente por el programa con la etiqueta Country. Este proceso, aplicado al corpus de nuestra base documental (SCSC) ha permitido la identificación de 32.727 informaciones (68% de la base de datos) en las que se menciona, al menos, el nombre de un país. Por otra parte, el reducido número de menciones a países y la escasa variabilidad (se han identificado 74.923 variantes) de sus correspondientes denominaciones (nombre oficial con el que se identifica a cada país) ha permitido la normalización de todas y cada una de ellas, por lo que no ha sido necesario establecer un umbral mínimo de menciones para esta categoría.

De esta forma se han codificado en ocho grandes áreas geográficas el 100% de las menciones a países identificadas por el programa en la base documental: (Asia, África, América del Norte, América del Sur y Central, España, Europa, Oceanía y Oriente Próximo).

El Gráfico 3.3.1.A muestra los porcentajes de presencia (nº de noticias) alcanzados por cada una de ellas. Tal y como se desprende de dicho gráfico los países norteamericanos (Alaska, Canadá, y EE.UU.) están presentes en el 42% de las informaciones con menciones a países. A esta demarcación geográfica le sigue España, presente en más del 41% de las noticias y Europa, con un 31%. En el extremo opuesto se encuentran Oriente Próximo y Oceanía, presentes respectivamente en el 4 y el 5% de las informaciones.

▲ Gráfico 3.3.1.A  
Porcentaje de presencia por áreas geográficas y temáticas



Un análisis de la evolución de la presencia de estas áreas geográficas por bienios (Tabla 3.3.1.b) nos permite observar, en primer lugar, como los porcentajes de co-aparición (aparición conjunta de menciones a dos o más países en una misma pieza informativa) se mantienen constantes aunque con una ligera subida a lo largo del periodo, tal y como refleja la última columna de la tabla, en la que se consigna el sumatorio de los porcentajes de presencia de cada demarcación geográfica. Así el porcentaje de 165,3 del primer bienio refleja que por término medio en cada información con menciones a esta categoría aparecen de manera conjunta 1,65 zonas geográficas.

En segundo lugar podemos observar como los porcentajes de presencia de cada área geográfica se han mantenido prácticamente estables durante los diez años que cubre la base documental, con la salvedad de España, que pierde cerca de 6 puntos porcentuales del primer al quinto bienio. Este descenso en la presencia relativa de España, va acompañado sin embargo de un notable incremento en los números absolutos de menciones a nuestro país, lo que implica un crecimiento absoluto aún mayor del resto de áreas geográficas a lo largo de los cinco bienios. (Tabla 3.3.1.a).

► **Tabla 3.3.1.a**  
**Noticias con menciones a países según zonas geográficas**

	ÁFRICA	AMÉRICA NO	AMÉRICA SC	ASIA	ESPAÑA	EUROPA	OCEANÍA	ORIENTE PRX	NOTICIAS CON PAÍSES
2002-03	180	1.058	215	663	1.163	858	112	98	2.629
2004-05	261	1.137	304	903	1.472	1.030	133	115	3.256
2006-07	658	2.736	673	1.776	2.728	2.165	373	289	6.804
2008-09	752	4.493	1.148	2.237	4.218	3.106	559	380	9.936
2010-11	770	4.324	997	2.758	3.883	3.247	475	400	10.092

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.1.b**  
**Presencia relativa de zonas geográficas en noticias**

%	ÁFRICA	AMÉRICA NO	AMÉRICA SC	ASIA	ESPAÑA	EUROPA	OCEANÍA	ORIENTE PRX	SUMA* DE PRESENCIAS
2002-03	6,8	40,2	8,2	25,2	44,2	32,6	4,3	3,7	165,3
2004-05	8,0	34,9	9,3	27,7	45,2	31,6	4,1	3,5	164,5
2006-07	9,7	40,2	9,9	26,1	40,1	31,8	5,5	4,2	167,5
2008-09	7,6	45,2	11,6	22,5	42,5	31,3	5,6	3,8	170,0
2010-11	7,6	42,8	9,9	27,3	38,5	32,2	4,7	4,0	167,0

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

\* Resultado mayor que 100% debido a la coaparición

Uno de los ejes que configuran la *imagen visible* de la ciencia es la adscripción geográfica de los agentes presentes en las noticias. A modo de ejemplo, el que la presencia de instituciones científicas nacionales sea muy reducida, puede afectar la interpretación que el público realiza de la *imagen visible*, al considerar que la ausencia de agentes nacionales se debe, bien a que el sistema nacional de investigación carece de ellos, bien a que su trabajo no alcanza la calidad necesaria para justificar su presencia en los medios.

El análisis del número de menciones que recibe un determinado país o área geográfica a lo largo de los 10 años analizados nos ofrece información valiosa acerca del nivel de presencia que éste adquiere en la información científica española y por ende, de la relación que se establece en el imaginario de los lectores nacionales entre dicho país y el papel con el que se le identifica en el contexto científico internacional.

No es posible, sin embargo, efectuar una asociación simple en la que identifiquemos mayores índices de presencia de un territorio concreto, con mayores niveles de contribución al avance científico o una percepción más positiva por parte del público español sobre su nivel de desarrollo científico-técnico. A modo de ejemplo, la exploración manual de una muestra aleatoria de medio centenar de informaciones nos ha permitido comprobar importantes niveles de coincidencia en una misma noticia entre términos como “gripe aviar” o “cambio climático” y las denominaciones de varios países asiáticos, en concreto Vietnam y China. La lectura de dichas informaciones muestra que la presencia de dichos países se asocia en estos casos con imágenes negativas, ligadas a una gestión deficiente de la crisis sanitaria.

A pesar de ello se ha considerado interesante explorar el nivel de coincidencia en una misma pieza informativa de un área geográfica determinada y los principales *clústers temáticos* identificados en la base documental: Astronomía y Cosmología, Biodiversidad, Biomedicina, Contaminación, Desarrollo Humano, Energía, Especies Protegidas, Evolución Humana, Investigación Aeroespacial, Política Científica, recursos Naturales, Salud Pública y Tecnologías de la Información.

El Gráfico 3.3.1.A muestra las asociaciones relativas tanto positivas, como negativas que se establecen entre un área geográfica determinada y uno de los clústers temáticos. Es preciso puntualizar que el gráfico muestra únicamente aquellas asociaciones estadísticamente significativas. Así es posible comprobar que las menciones a España en informaciones astronómicas y de investigación aeroespacial se encuentran dos puntos porcentuales por debajo de la media, mientras que en el caso de America del Norte son las informaciones sobre recursos naturales las más escasas (-3,6). Por su parte se advierte una asociación positiva entre las informaciones astronómicas y América del Sur, (2,7), siendo muy escasas las informaciones en las que los países sudamericanos aparecen en informaciones relacionadas con la biomedicina o la política científica, (-2,5 y -2,3, respectivamente). A pesar de su escasa presencia en la base documental, los países africanos son los que presentan mayor polarización temática. Su presencia apenas se advierte en noticias de astronomía o tecnologías de la in-

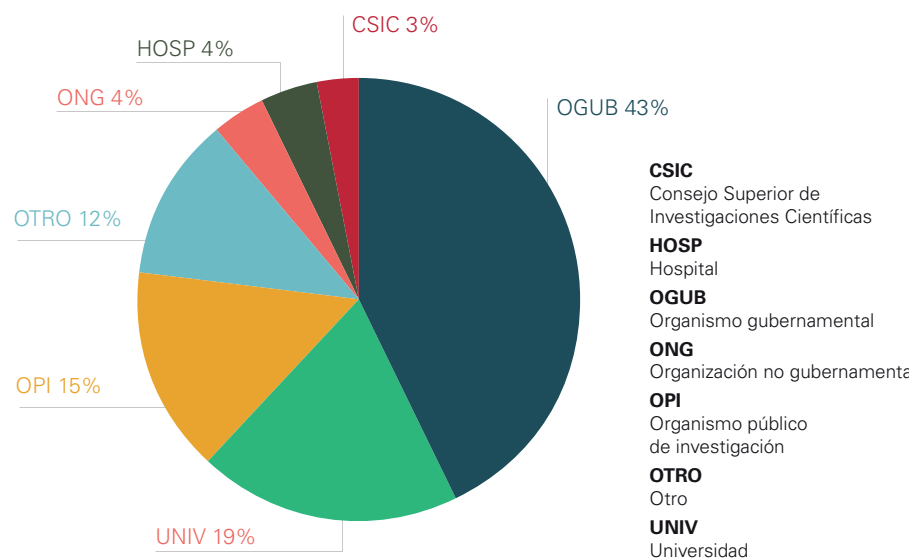
formación (-5,3 y -3,9) y son habituales en informaciones sobre salud pública o evolución humana (3,1 y 2). Por último conviene mencionar la asociación positiva de los países europeos con los temas de contaminación (1,7), La escasa presencia de Asia en informaciones sobre astronomía y biomedicina (-2,3 y -2,2), rasgo este último que comparte con Oriente Próximo (-1,7) y la asociación positiva de Oceanía con aquellas noticias que hablan sobre biodiversidad.



### 3.3.2 Instituciones (Organization)

En total se codificaron 64.238 menciones pertenecientes a la categoría institución, distribuidas en 32.530 noticias, lo que implica que el 67,6% de las noticias revisadas por el clasificador automático contenían una o más menciones institucionales dentro del umbral establecido (>4).

► **Gráfico 3.3.2.A**  
% de denominaciones a organizaciones

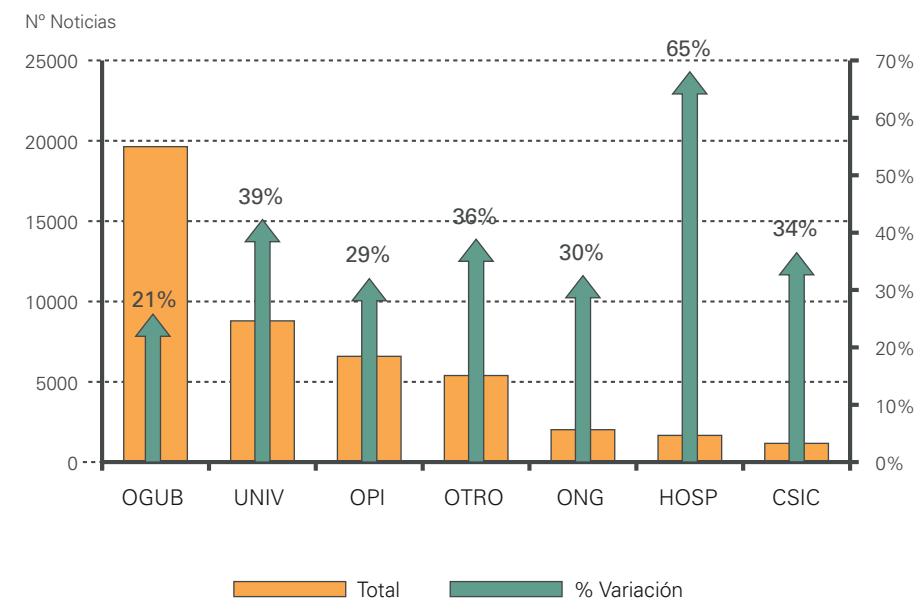


Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Por tipos de entidades, el grupo más numeroso es el de los Organismos Gubernamentales, es decir instituciones de carácter político o administrativo, que están presentes en más del 43% de las noticias a lo largo del periodo. Le siguen las universidades con el 19%, y los OPI con el 15% (el 18% si les sumamos al CSIC que en realidad es un OPI aunque lo hemos tratado de manera separada, como un tipo de

entidad científica independiente, al considerar su tamaño y presencia generalizada en el territorio nacional). El grupo OTRO, integrado esencialmente por Fundaciones, requeriría un análisis específico.

► **Gráfico 3.3.2.B**  
Total noticias con denominaciones de entidades por tipos de entidad y % de variación en el periodo



Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

En el gráfico anterior vemos también la tasa de variación acumulada bianual que para el conjunto de las apariciones de entidades es del 29%. Las entidades cuya presencia crece más espectacularmente a lo largo del periodo son los Hospitales (65%) seguido de las Universidades (39%), el tipo OTRO (36%) y el CSIC (34%).

Las Tablas 3.3.2.a y 3.3.2.b muestran la evolución de la presencia absoluta y relativa de los diferentes tipos institucionales durante el periodo de análisis. La lectura de los datos requiere, sin embargo varias

consideraciones: según se puede observar, se ha experimentado un incremento considerable en el número de informaciones científicas con menciones institucionales publicadas por los medios desde 2002 a 2011. Por este motivo, se han calculado también los porcentajes de presencia para cada tipología y bienio, con el fin de facilitar la interpretación y advertir evoluciones significativas sin la distorsión que introduce el incremento natural de menciones asociado a la publicación de un mayor número de noticias. La presencia relativa ha sido calculada con respecto al total de informaciones en las que aparecía, al menos, el nombre de una institución perteneciente a los tipos institucionales considerados que han recibido más de cuatro menciones. La última columna de la Tabla 3.3.2.a recoge el total de informaciones para cada bienio, aunque debido a que dos instituciones de una misma tipología o de tipologías distintas pueden aparecer conjuntamente en una misma noticia, los porcentajes consignados en las filas de la Tabla 3.3.2.b, no representan el 100% de las informaciones.

Teniendo en cuenta estas consideraciones podemos advertir la trayectoria descendente de los organismos gubernamentales cuya presencia disminuye 14 puntos porcentuales durante el periodo analizado, bajando su porcentaje de presencia del 69,4% en el bienio 2002-2003, al 55,1% del bienio 2010-2011. En contrapartida, se advierte un incremento de 11 puntos porcentuales en el tipo Universidades, que pasa de estar presente en el 20% de las noticias a aparecer casi en el 32%. Este crecimiento relativo se acompaña además de incremento importante en números absolutos, ya que el número de informaciones con presencia de Universidades se multiplica por cinco a lo largo del periodo.

Teniendo en cuenta el papel central que según los criterios de noticiabilidad y las dinámicas ciencia-medios se les presupone a las instituciones científicas, tanto en su condición de fuentes autorizadas, como en la de protagonistas de las noticias científicas, se han incorporado al final de ambas tablas los valores relativos a la evolución de la presencia de los tipos institucionales más directamente relacionados con la producción de conocimiento (CSIC+HOSP+OPI+UNIV), tanto en número absolutos, como en porcentajes.

► **Tabla 3.3.2.a**  
**Presencia absoluta por tipos institucionales**

	CSIC	HOSP	OGUB	ONG	OPI	OTRO	UNIV	NOTICIAS CON INSTITUCIÓN	OCIES
<b>2002-03</b>	95	53	2.008	159	577	377	578	2.893	1.303
<b>2004-05</b>	110	91	2.403	181	843	581	689	3.701	1.733
<b>2006-07</b>	227	254	4.221	491	1.194	1.052	1.663	6.690	3.338
<b>2008-09</b>	329	622	5.744	607	1.896	1.642	2.832	9.704	5.679
<b>2010-11</b>	405	648	5.258	580	2.076	1.742	3.029	9.534	6.158
<b>TOTAL</b>	<b>1.166</b>	<b>1.668</b>	<b>19.634</b>	<b>2.018</b>	<b>6.586</b>	<b>5.394</b>	<b>8.791</b>		<b>18.211</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.2.b**  
**Presencia relativa por tipos institucionales**

%	CSIC	HOSP	OGUB	ONG	OPI	OTRO	UNIV	OCIES
<b>2002-03</b>	3,3	1,8	69,4	5,5	19,9	13,0	20,0	45,0
<b>2004-05</b>	3,0	2,5	64,9	4,9	22,8	15,7	18,6	46,8
<b>2006-07</b>	3,4	3,8	63,1	7,3	17,8	15,7	24,9	49,9
<b>2008-09</b>	3,4	6,4	59,2	6,3	19,5	16,9	29,2	58,5
<b>2010-11</b>	4,2	6,8	55,1	6,1	21,8	18,3	31,8	64,6

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Denominaremos OCIE (*Organismos Científicos*) a esta categoría agregada y tal y como muestran las tablas su presencia aumenta casi 20 puntos porcentuales del primer al último bienio.

Según hemos expuesto con anterioridad, agruparemos las instituciones en función de tres tipos de adscripción geográfica: españolas, extranjeras e internacionales. Las tablas 3.3.2.c y 3.3.2.d muestran la evolución de la presencia institucional, en función de este criterio<sup>19</sup>.

Es posible observar un predominio relativo en la presencia de instituciones extranjeras e internacionales durante la mayor parte del periodo, aunque esta tendencia comienza a invertirse a partir del bienio 2008-09, a favor de la presencia de las organizaciones nacionales.

Destaca igualmente el crecimiento de las instituciones extranjeras

► **Tabla 3.3.2.c**  
**Evolución de la presencia de organizaciones por adscripción geográfica**

	ESPAÑA	EXTRANJERO	INTERNACIONAL	TOTAL
2002-03	1.359	1.017	1.348	2.893
2004-05	1.760	1.409	1.504	3.701
2006-07	2.768	2.881	2.971	6.690
2008-09	4.491	4.266	4.171	9.704
2010-11	4.690	4.275	3.674	9.534

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

19. Al igual que ocurre en las tablas anteriores, la presencia relativa ha sido calculada con respecto al total de informaciones que presentan menciones a alguna de las tipologías institucionales codificadas para el umbral establecido, (en este caso >4). Dicha información aparece reflejada para cada bienio en la última columna de la tabla, bajo el epígrafe "total". Las cifras que muestra dicha columna en valores absolutos (Tabla 3.3.2.c), no son, por tanto, resultado de la suma del resto de valores consignados en la fila.

► **Tabla 3.3.2.d**  
**Evolución de la presencia relativa de organizaciones por adscripción geográfica**

%	ESPAÑA	EXTRANJERO	INTERNACIONAL
2002-03	47,0	35,2	46,6
2004-05	47,6	38,1	40,6
2006-07	41,4	43,1	44,4
2008-09	46,3	44,0	43,0
2010-11	49,2	44,8	38,5

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

(casi 10 puntos porcentuales del primer al quinto bienio) y el descenso en términos relativos de la presencia de instituciones internacionales (pierden 8 puntos porcentuales en diez años).

Las Tablas 3.3.2.e y 3.3.2.f, muestran la evolución de la presencia de los distintos tipos institucionales en función de su adscripción geográfica para los cinco bienios considerados. En términos absolutos es posible comprobar un crecimiento sostenido y generalizado para todas las categorías, debido, fundamentalmente, al incremento de las informaciones científicas publicadas que se registra a partir de tercer bienio.

No obstante, la Tabla 3.3.2.f, permite observar el descenso progresivo de la presencia relativa de los organismos gubernamentales en las informaciones científicas. Un descenso especialmente acusado en el caso de los organismos gubernamentales de carácter internacional, que pierden casi ocho puntos porcentuales del primer al último bienio. Este descenso es la causa de la reducción generalizada en los porcentajes de presencia relativa de organismos internacionales que observábamos en la Tabla 3.3.2.d.

Igualmente llamativo resulta el incremento de más de diez puntos porcentuales que registran las universidades extranjeras, presentes hacia el final del periodo en el 21% de las informaciones consideradas, (Tabla 3.3.2.f). Resulta también muy llamativo el descenso de los organismos gubernamentales españoles (OGUB) que pierden casi 10 puntos porcentuales a lo largo de los cinco bienios.

Cabe destacar finalmente la estabilidad en la presencia registrada por parte de los organismos no gubernamentales (ONG's), independientemente de su adscripción geográfica.

Un análisis de la presencia relativa correspondiente al conjunto de tipos institucionales que de manera más directa contribuyen a la producción de conocimiento revela un crecimiento de más de 11 puntos por parte de los organismos de investigación nacionales, lo que les sitúa al final del periodo de análisis ligeramente por delante de los organismos de investigación extranjeros, (Tabla 3.3.2.g).

► **Tabla 3.3.2.e**  
**Evolución de la presencia por tipos institucionales y adscripción geográfica**

ESPAÑA	CSIC	HOSP	OGUB	ONG	OPI	OTRO	UNIV	Total noticias distintas con alguna organización > 4
2002-03	95	48	861	4	211	262	303	2.893
2004-05	110	78	1.136	2	241	423	324	3.701
2006-07	227	192	1.593	15	413	659	517	6.690
2008-09	329	570	2.117	10	831	1.124	975	9.704
2010-11	405	603	1.804	7	1.031	1.209	1.194	9.534
<b>EXTRANJERO</b>								
2002-03		6	350	23	369	110	303	2.893
2004-05		13	393	50	607	157	389	3.701
2006-07		66	807	118	801	362	1.207	6.690
2008-09		60	1.205	143	1.093	480	1.989	9.704
2010-11		54	1.133	160	1.132	524	1.999	9.534
<b>INTERNACIONAL</b>								
2002-03			1.237	138	15	15		2.893
2004-05			1.384	137	20	27		3.701
2006-07			2.685	375	42	58		6.690
2008-09			3.784	471	77	83		9.704
2010-11			3.323	432	70	73		9.534

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.2.f**  
**Evolución de la presencia relativa por tipos institucionales y adscripción geográfica**

ESPAÑA	%	CSIC	HOSP	OGUB	ONG	OPI	OTRO	UNIV
2002-03		3,3	1,7	29,8	0,1	7,3	9,1	10,5
2004-05		3,0	2,1	30,7	0,1	6,5	11,4	8,8
2006-07		3,4	2,9	23,8	0,2	6,2	9,9	7,7
2008-09		3,4	5,9	21,8	0,1	8,6	11,6	10,0
2010-11		4,2	6,3	18,9	0,1	10,8	12,7	12,5
<b>EXTRANJERO</b>								
2002-03		0,2	12,1	0,8	12,8	3,8	10,5	
2004-05		0,4	10,6	1,4	16,4	4,2	10,5	
2006-07		1,0	12,1	1,8	12,0	5,4	18,0	
2008-09		0,6	12,4	1,5	11,3	4,9	20,5	
2010-11		0,6	11,9	1,7	11,9	5,5	21,0	
<b>INTERNACIONAL</b>								
2002-03				42,8	4,8	0,5	0,5	
2004-05				37,4	3,7	0,5	0,7	
2006-07				40,1	5,6	0,6	0,9	
2008-09				39,0	4,9	0,8	0,9	
2010-11				34,9	4,5	0,7	0,8	

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

La co-aparición de entidades españolas y extranjeras, permite determinar en qué porcentaje la presencia de instituciones científicas españolas estaba asociada a la de las instituciones extranjeras. La Tabla 3.3.2.h da cuenta de la presencia absoluta y relativa alcanzada por la colaboración científica en la prensa nacional.

► **Tabla 3.3.2.g**  
**Presencia relativa de las tipologías científicas por adscripción geográfica**

%	OCIE-Esp	OCIE-Extr	OCIE-Inter
2002-03	22,7	23,4	0,5
2004-05	20,3	27,3	0,5
2006-07	20,2	31	0,6
2008-09	27,9	32,4	0,8
2010-11	33,9	33,4	0,7

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

\* OCIE-Esp: organismos científicos españoles; OCIE-Extr: organismos científicos extranjeros; OCIE-Inter: organismos científicos internacionales

► **Tabla 3.3.2.h**  
**Presencia de instituciones científicas (UNIV+OPI+HOSP)**

	Nº de informaciones	%
Sólo España	5.929	38,2
España con extranjero	1.362	8,8
Sólo extranjero	8.223	53,0

**TOTAL** 15.514 100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.2.i**  
**Evolución de la presencia de instituciones científicas según adscripción geográfica**

	Sólo España	España con extranjero	Sólo extranjero	Total noticias
2002-03	471	74	581	1.126
2004-05	579	71	888	1.538
2006-07	925	202	1.741	2.868
2008-09	1.836	410	2.571	4.817
2010-11	2.118	605	2.442	5.165

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.2.j**  
**Evolución de la presencia relativa de instituciones científicas según adscripción geográfica**

%	Sólo España	España con extranjero	Sólo extranjero
2002-03	41,8	6,6	51,6
2004-05	37,6	4,6	57,7
2006-07	32,3	7,0	60,7
2008-09	38,1	8,5	53,4
2010-11	41,0	11,7	47,3

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Seguendo la Tabla 3.3.2.h, apenas un 8,8% de las informaciones presenta menciones conjuntas a centros de investigación nacionales y extranjeros, siendo el porcentaje de presencia de la instituciones

científicas españolas casi 16 puntos porcentuales menor que el alcanzado por los organismos de investigación extranjeros para el periodo completo estudiado.

Sin embargo, un análisis de la evolución del porcentaje de co-apariciones a lo largo de los cinco bienios muestra que el incremento de presencia relativa advertido en las instituciones científicas españolas

► **Tabla 3.3.2.k**  
**Noticias con presencia de tipos institucionales por temas y adscripción geográfica**

ESPAÑA	CSIC	HOSP	OGUB	ONG	OPI	OTRO	UNIV	TOTAL ÁREA
AGROPEC	19	10	374	1	123	135	88	750
BIOLOGICAS	192	2	442	15	204	278	317	1.450
CC TIERRA	187	18	2.763	12	472	994	588	5.034
FISICAS	50	1	38		216	19	114	438
INGENIERIAS	64	21	286	2	210	193	287	1.063
POL CIENT	210	10	403	2	168	187	290	1.270
SALUD	293	1.323	2.542		1.109	1.405	1.016	7.688
<b>TOTAL</b>	<b>1.015</b>	<b>1.385</b>	<b>6.848</b>	<b>32</b>	<b>2.502</b>	<b>3.211</b>	<b>2.700</b>	<b>17.693</b>

EXTRANJERO + INTERNACIONAL								
AGROPEC	1	1.447	128	10	99	106	1.791	
BIOLOGICAS	2	724	292	75	94	449	1.636	
CC TIERRA		3.790	1.146	308	401	591	6.236	
FISICAS		161	3	656	57	300	1.177	
INGENIERIAS	2	1.050	25	2.532	271	529	4.409	
POL CIENT	4	302	3	50	71	192	622	
SALUD	180	5.975	272	329	696	2.753	10.205	
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>13.449</b>	<b>1.869</b>	<b>3.960</b>	<b>1.689</b>	<b>4.920</b>	<b>26.076</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

a partir del bienio 2006-07 se debe, parcialmente, al incremento de las co-apariciones con el extranjero. Igualmente es posible comprobar cómo la presencia en solitario de instituciones científicas extranjeras comienza a descender durante el bienio 2008-09.

Las Tablas 3.3.2.k y 3.3.2.l, ofrecen información acerca de la presencia registrada por cada uno de los tipos institucionales en el conjunto de informaciones que integran los diferentes clusters temáticos. Se ha distinguido además, la adscripción geográfica para cada tipo institucional, con el fin de identificar si existen diferencias significativas en la presencia de los organismos nacionales y extranjeros en las distintas áreas temáticas. En el caso de las instituciones españolas,

resulta coherente la altísima especialización de los hospitales en el área de Salud, a la que se adscriben más del 95% de sus apariciones; o que las ONG's muestren porcentajes de especialización relativa del 47% y el 37% respectivamente en las áreas de Biología y Ciencias de la Tierra, lo que nos permite aventurar que el activismo español presente en las noticias es fundamentalmente de corte ecologista.

Sorprende, sin embargo, que los organismos gubernamentales españoles cuenten con elevados niveles de especialización relativa

► **Tabla 3.3.2.l**  
**Presencia relativa de tipos instituciones por temas y adscripción geográfica**

%	CSIC	HOSP	OGUB	ONG	OPI	OTRO	UNIV	TOTAL ÁREA
<b>ESPAÑA</b>								
AGROPEC	1,9	0,7	5,5	3,1	4,9	4,2	3,3	4,2
BIOLOGICAS	18,9	0,1	6,5	46,9	8,2	8,7	11,7	8,2
CC TIERRA	18,4	1,3	40,3	37,5	18,9	31,0	21,8	28,5
FISICAS	4,9	0,1	0,6	0,0	8,6	0,6	4,2	2,5
INGENIERIAS	6,3	1,5	4,2	6,3	8,4	6,0	10,6	6,0
POL CIENT	20,7	0,7	5,9	6,3	6,7	5,8	10,7	7,2
SALUD	28,9	95,5	37,1	0,0	44,3	43,8	37,6	43,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

EXTRANJERO + INTERNACIONAL	CSIC	HOSP	OGUB	ONG	OPI	OTRO	UNIV	TOTAL ÁREA
AGROPEC		0,5	10,8	6,8	0,3	5,9	2,2	6,9
BIOLOGICAS		1,1	5,4	15,6	1,9	5,6	9,1	6,3
CC TIERRA		0,0	28,2	61,3	7,8	23,7	12,0	23,9
FISICAS		0,0	1,2	0,2	16,6	3,4	6,1	4,5
INGENIERIAS		1,1	7,8	1,3	63,9	16,0	10,8	16,9
POL CIENT		2,1	2,2	0,2	1,3	4,2	3,9	2,4
SALUD		95,2	44,4	14,6	8,3	41,2	56,0	39,1
<b>TOTAL</b>		<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC								

grado de especialización en política científica es menor que el del resto de tipologías.

El CSIC es el organismo nacional con mayores porcentajes de presencia en temas de política científica, seguido de las Universidades. El dato revela la importancia de ambos tipos institucionales en la construcción de la *imagen visible* del sistema nacional de ciencia y tecnología. Su presencia en áreas temáticas más directamente relacionadas con la producción de resultados de investigación se circunscribe, fundamentalmente al ámbito de la Biología y las Ciencias de la Tierra.

Cabe señalar finalmente, la falta de 'especialización' que se observa en la imagen que proyectan las Universidades españolas a través de estos medios. Su presencia se reparte entre las diferentes áreas temáticas de manera similar a como se distribuye la media registrada para cada ámbito de especialización.

Un repaso a las instituciones extranjeras permite comprobar un comportamiento similar al de los perfiles nacionales para las ONG's (61%) y los organismos gubernamentales (28%). Ambos tipos institucionales, aunque en especial el primero de ellos, presentan mayores niveles de presencia en informaciones del área de las Ciencias de la Tierra.

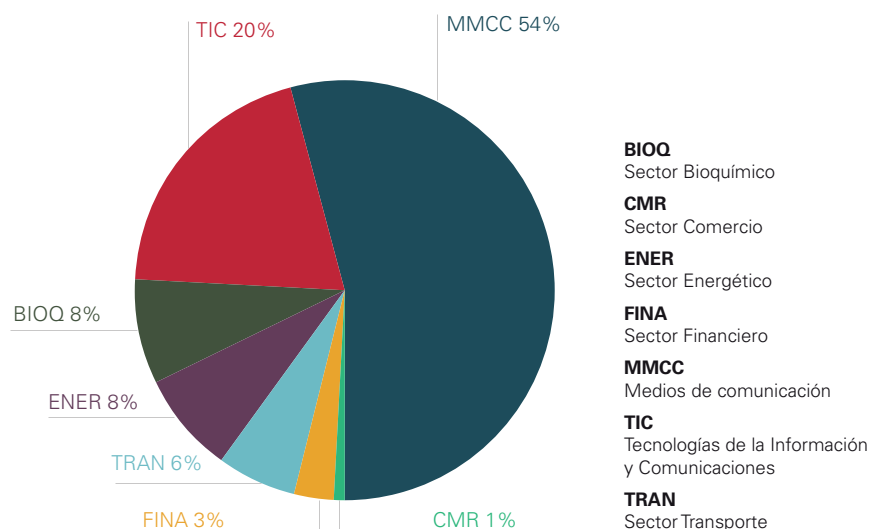
Los OPI's extranjeros presentan porcentajes de presencia elevados en las informaciones de Física e Ingeniería. (64% en el caso de las ingenierías y 16% en el de las informaciones sobre Física), mientras que las universidades extranjeras aparecen con mayor frecuencia en noticias de Salud.



### 3.3.3 Empresa (Company)

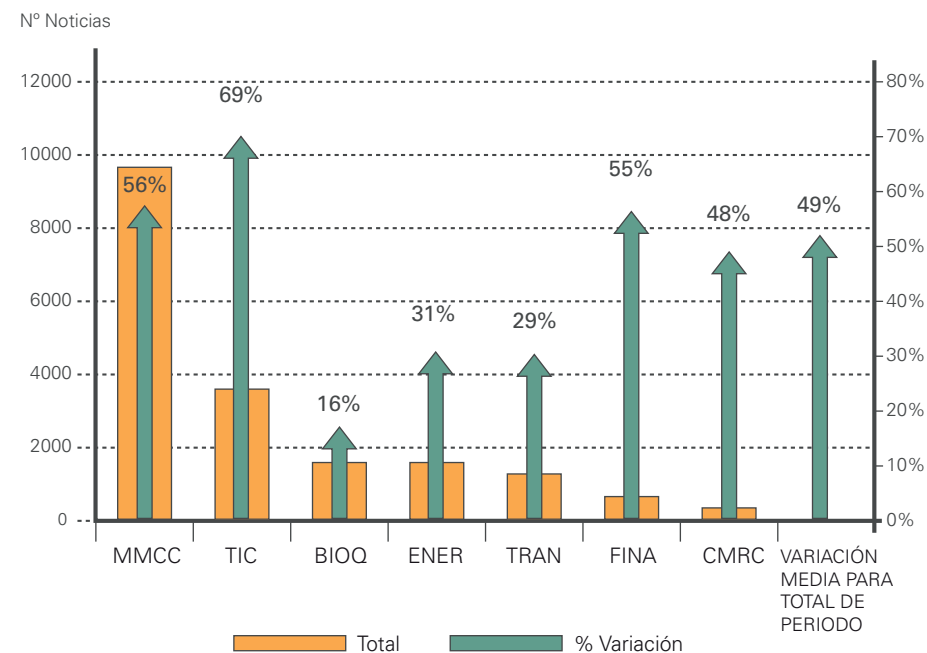
La categoría *Company* engloba todas las menciones a empresas que han sido identificadas por Open Calais en el conjunto del SCSC y que han recibido, al menos, tres menciones. En total se han codificado 25.223 menciones repartidas en 15.548 noticias. Lo que supone que las empresas identificadas dentro del umbral de menciones establecido se encuentran presentes en el 32,3% de la base documental. Un porcentaje que supone la mitad del registrado por las organizaciones, a pesar de que el umbral de codificación establecido (>2) es menor para las empresas. Las menciones se han codificado manualmente según su adscripción geográfica (España, Extranjero) y en siete sectores de actividad: *bioquímico, comercio, energético, financiero, medios de comunicación, tecnologías de la información y comunicaciones y transporte*.

► **Gráfico 3.3.3.A**  
% de menciones a empresas por sectores



Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Gráfico 3.3.3.B**  
Total noticias con menciones de entidades empresariales por sector de actividad y % de variación en el periodo



Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

El Gráfico 3.3.3.A muestra la presencia relativa de los distintos sectores de actividad para el conjunto del periodo. Según veremos más adelante, la enorme presencia del tipo *medios de comunicación* no puede considerarse un indicio de su contribución al sistema científico, sino que es en realidad un metadato útil en el análisis de las dinámicas ciencia-medios. El análisis de las informaciones con menciones a medios de comunicación y su evolución a lo largo del periodo ofrece indicios acerca de la procedencia o la autoría de las noticias contenidas en la base documental. Dichas menciones son, en realidad, una referencia a las fuentes originales.

Del resto de sectores destaca el sector TIC que acapara un 20% de las informaciones con menciones a empresas.

Las menciones a empresas crecen de media desde el comienzo al fin de periodo un 49%, los que supone un aumento neto de su presencia en la base de datos, tal y como muestra el Gráfico 3.3.3.B. Por sectores TIC es el que más crece (69%), seguido de las empresas de medios de comunicación (56%) y del sector financiero (55%).

Las Tablas 3.3.3.a y 3.3.3.b ilustran la evolución de la presencia de los diferentes sectores de actividad, tanto en número absolutos como en porcentajes.

► **Tabla 3.3.3.a**  
**Evolución de la presencia de empresas según tipo**

% ESPAÑA	BIOQ	CMRC	ENER	FINA	MMCC	TIC	TRAN	TTL
2002-03	163	14	127	27	364	137	82	817
2004-05	124	10	192	48	474	184	110	1.018
2006-07	331	53	214	100	2.485	362	177	3.361
2008-09	441	81	360	201	2.895	1.052	333	4.695
2010-11	344	98	484	242	3.378	1.900	298	5.657

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

La Tabla 3.3.3.b muestra el acusado descenso en la presencia relativa del sector *bioquímico*, que pierde casi 14 puntos porcentuales del primer al último bienio. Una trayectoria similar puede observarse en el caso del sector *energético*, cuya presencia comienza a descender significativamente a partir del tercer bienio.

► **Tabla 3.3.3.b** Evolución de la presencia relativa de empresas según tipo

% ESPAÑA	BIOQ	CMRC	ENER	FINA	MMCC	TIC	TRAN	TTL
2002-03	20,0	1,7	15,5	3,3	44,6	16,8	10,0	100,0
2004-05	12,2	1,0	18,9	4,7	44,6	18,1	10,8	100,0
2006-07	9,8	1,6	6,4	3,0	73,9	10,8	5,3	100,0
2008-09	9,4	1,7	7,7	4,3	61,7	22,4	7,1	100,0
2010-11	6,1	1,7	8,6	4,3	59,7	33,6	5,3	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

En el polo opuesto se sitúa el sector de las *tecnologías de la información y las comunicaciones* que crece casi 20 puntos porcentuales de 2002 a 2011, alcanzando porcentajes de presencia superiores al 33%. Mientras que el sector *financiero* y el *comercio* permanecen estables.

Aunque con las salvedades apuntadas al comienzo del epígrafe, resulta muy llamativa la evolución de la presencia de los *medios de comunicación*. Si bien en términos generales se observa un crecimiento de 15 puntos desde 2002 a 2011, resulta significativo que los medios estén presentes en un 73% de las informaciones científicas publicadas durante el bienio 2006-2007, periodo coincidente, tal y como se señala durante la introducción, con la puesta en marcha de las políticas de promoción de la *cultura científica*.

► **Tabla 3.3.3.c Evolución presencia empresas según adscripción geográfica**

	ESPAÑA	EXTRANJERAS	NOTICIAS DIFERENTES CON COMPANY >2
2002-03	171	689	817
2004-05	262	814	1.018
2006-07	586	2.963	3.361
2008-09	979	3.971	4.695
2010-11	960	4.967	5.657

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.3.d Evolución presencia relativa de empresas según adscripción geográfica**

	ESPAÑA	EXTRANJERAS	NOTICIAS DIFERENTES CON COMPANY >2
2002-03	20,9	84,3	100,0
2004-05	25,7	80,0	100,0
2006-07	17,4	88,2	100,0
2008-09	20,9	84,6	100,0
2010-11	17,0	87,8	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Las Tablas 3.3.3. c y d permiten comparar la presencia de empresas españolas y extranjeras, tanto en términos absolutos como relativos. Así,

la presencia de las empresas extranjeras es muy superior a la de las empresas españolas durante todo el periodo (aprox. 80% extranjero. 20% español). Dichos porcentajes se mantienen estables al comparar el inicio y final del periodo, aunque resulta llamativo el incremento de 8 puntos por parte de las empresas extranjeras y la correspondiente disminución de las españolas, durante el bienio 2006-07. Cabe atribuir esta anomalía en la serie al papel que en dicho bienio desempeñan los *medios de comunicación*, a juzgar por los datos presentados en las Tablas anteriores (3.3.3 a y b). Nuevamente, la posibilidad de que en una misma pieza coincidan empresas extranjeras y españolas conlleva que el sumatorio de los porcentajes en la Tabla 3.3.3.d no sea 100%.

► **Tabla 3.3.3.e Evolución de la presencia absoluta y relativa por sectores empresariales y adscripción geográfica (nacional / extranjero)**

ESPAÑA	BIOO	CMRC	EMER	FINA	MMCC	TIC	TRAN	TTL
2002-03	18	2	80	9	39	13	20	171
2004-05	8	1	148	27	59	13	19	262
2006-07	18	3	135	52	339	17	46	586
2008-09	23	6	264	75	537	38	63	979
2010-11	25	10	174	50	653	45	41	960
%								
2002-03	10,5	1,2	46,8	5,3	22,8	7,6	11,7	100,0
2004-05	3,1	0,4	56,5	10,3	22,5	5,0	7,3	100,0
2006-07	3,1	0,5	23,0	8,9	57,8	2,9	7,8	100,0
2008-09	2,3	0,6	27,0	7,7	54,9	3,9	6,4	100,0
2010-11	2,6	1,0	18,1	5,2	68,0	4,7	4,3	100,0

EXTRANJERO	BIOQ	CMRC	ENER	FINA	MMCC	TIC	TRAN	TTL
2002-03	150	13	59	19	330	128	66	689
2004-05	116	9	59	21	429	178	92	814
2006-07	320	52	105	50	2.229	350	135	2.963
2008-09	425	78	131	129	2.452	1.027	278	3.971
2010-11	326	93	339	192	2.818	1.880	262	4.967
%								
2002-03	21,8	1,9	8,6	2,8	47,9	18,6	9,6	100,0
2004-05	14,3	1,1	7,2	2,6	52,7	21,9	11,3	100,0
2006-07	10,8	1,8	3,5	1,7	75,2	11,8	4,6	100,0
2008-09	10,7	2,0	3,3	3,2	61,7	25,9	7,0	100,0
2010-11	6,6	1,9	6,8	3,9	56,7	37,8	5,3	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Las Tabla 3.3.3.e permite analizar la evolución de la presencia de los diferentes sectores de actividad empresarial tanto en número de informaciones como en porcentaje y en función de su adscripción geográfica. En términos generales resulta llamativo el descenso progresivo en los porcentajes de presencia de todos los sectores de actividad españoles, a excepción de los medios de comunicación. Un descenso especialmente significativo en el caso del sector energético nacional que pierde casi 29 puntos porcentuales a lo largo del periodo y del bioquímico que pierde 8 puntos durante los cinco bienios.

Por su parte las empresas extranjeras presentan mayor variabilidad en su presencia relativa, aunque únicamente resulta reseñable el incremento de 19 puntos porcentuales experimentado por el sector de las *tecnologías de la Información y las comunicaciones*.

Una reflexión aparte merece la evolución de los *medios de comunicación*. Su presencia se incrementa durante los cinco bienios, tanto en el caso de los medios extranjeros, como en el de los nacionales, si bien los medios extranjeros suben 8 puntos, mientras que los nacionales crecen más de 45 puntos porcentuales. Además se observa que en el periodo inicial el crecimiento de los medios extranjeros es significativamente mayor que el que experimentan los medios nacionales.

La escasa presencia de las empresas en la base documental, en comparación con la registrada por Organizaciones y Personas podría interpretarse como un reflejo de la falta de integración de estos agentes en el sistema de producción de conocimiento. Un hecho que, tal y como se ha expuesto en el primer capítulo, constituye tradicionalmente una de las principales preocupaciones de las administraciones nacional y europea hasta el punto de haberse convertido en un acicate para la puesta en marcha de las políticas de promoción de la *cultura científica*. Por este motivo se ha considerado interesante analizar la evolución de las co-apariciones entre organismos de investigación y empresas en función de sus respectivas adscripciones geográficas al entenderse la co-aparición de este tipo de fuentes un indicio de cooperación, en términos similares a los que en los estudios bibliométricos se interpreta la co-aparición de varias instituciones en un *paper* científico (Maltrás, Quintanilla, 1992).

Las Tablas 3.3.3.f y g muestran los resultados obtenidos. Se han incorporado en el análisis los datos correspondientes a las empresas, salvo aquellos referidos a los *medios de comunicación*, al considerar que estos desvirtuaban los resultados, ya que según hemos visto, la presencia de menciones a medios tiene más que ver con la procedencia de las informaciones, que con la participación de estos agentes en la producción, desarrollo o comercialización de conocimiento. De la misma manera, se optó por agrupar las instituciones más directamente relacionadas con la investigación (CSIC, Hospitales, OPIs y Universidades), con el fin de restringir el análisis de la manera más precisa posible al ámbito de la colaboración científica.

► **Tabla 3.3.3.f**  
**Evolución de la co-aparición de organizaciones científicas y empresas por adscripción geográfica**  
**(Tanto en términos absolutos como relativos)**

	Ce	Cx	Ee	Ex	Ce-Cx	Ce-Ee	Ce-Ex	Cx-Ee	Cx-Ex	Ee-Ex	TOTAL
<b>2002-03</b>	428	517	81	281	74	22	29	8	64	30	1.514
<b>2004-05</b>	513	838	142	308	71	30	48	11	51	31	2.013
<b>2006-07</b>	845	1.608	154	678	202	33	70	20	137	64	3.751
<b>2008-09</b>	1.655	2.316	282	1.401	410	69	174	32	285	96	6.577
<b>2010-11</b>	1.906	2.147	165	2.174	605	58	222	31	328	100	7.584

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Como apunte general debemos destacar que los porcentajes de co-apariciones entre instituciones de investigación y empresas (Ocie/Empr) presentan valores muy bajos durante todo el periodo, (entre el 0,8 y el 8%). No obstante, la evolución de los valores relativos para las cuatro primeras columnas de la Tabla 3.3.3.g, muestra una ligera tendencia descendente en los porcentajes de presencia de centros de investigación nacionales y extranjeros en solitario, así como de empresas españolas, que reducen su peso desde el inicio al fin del periodo a menos de la mitad. Por el contrario crece 10 puntos porcentuales la presencia de empresas extranjeras. Es importante hacer notar que el periodo con mayor presencia relativa de centros de investigación extranjeros se concentran en el bienio 2006-2007, bienio en el que las noticias experimentan también mayor crecimiento y en el que se concentran igualmente mayores porcentajes de presencia relativa de medios de comunicación extranje-

► **Tabla 3.3.3.g**  
**Evolución de la co-aparición de organizaciones científicas y empresas por adscripción geográfica**  
**(Tanto en términos absolutos como relativos)**

%	Ce	Cx	Ee	Ex	Ce-Cx	Ce-Ee	Ce-Ex	Cx-Ee	Cx-Ex	Ee-Ex	TOTAL
<b>2002-03</b>	28,3	34,1	5,4	18,6	4,9	1,5	1,9	0,5	4,2	2,0	100,0
<b>2004-05</b>	25,5	41,6	7,1	15,3	3,5	1,5	2,4	0,5	2,5	1,5	100,0
<b>2006-07</b>	22,5	42,9	4,1	18,1	5,4	0,9	1,9	0,5	3,7	1,7	100,0
<b>2008-09</b>	25,2	35,2	4,3	21,3	6,2	1,0	2,6	0,5	4,3	1,5	100,0
<b>2010-11</b>	25,1	28,3	2,2	28,7	8,0	0,8	2,9	0,4	4,3	1,3	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Claves de grupos de entidades

Ce: Ciencia española / Cx: Ciencia extranjero / Ee: Empresas española / Ex: Empresas extranjeras

ros. Finalmente llama la atención en las Tablas 3.3.3.f y g el incremento de la visibilidad de las co-apariciones. De los posibles binomios (ciencia/empresa) los porcentajes de co-aparición más bajos son los referidos a la presencia conjunta de centros de investigación nacionales y empresas españolas, apenas presente en el 1,5% de las informaciones durante el bienio 2002-03. Además, sus porcentajes de presencia descienden hasta situarse en el 0,8% en el bienio 2010-11. En el extremo opuesto se sitúa la co-parición entre centros de investigación nacionales y extranjeros, siendo éste el único porcentaje con un crecimiento superior a tres puntos porcentuales (De 4,9 a 8%). La co-aparición de centros de investigación extranjeros y empresas también extranjeras se mantiene estable durante todo el periodo y es en cualquier caso muy superior a la alcanzada por el binomio ciencia española-empresa española.

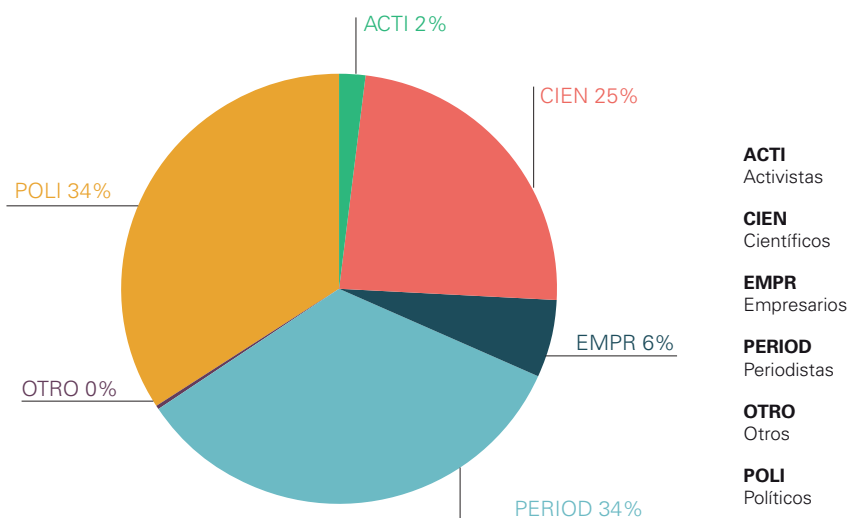
### 3.3.4 Personas (Person)

En la categoría *Persona* se han normalizado un total de 24.291 menciones, repartidas en 16.886 noticias (35% de la base de datos).

Tanto la cantidad como variabilidad de las menciones a nombres de personas identificadas por Open Calais, hizo necesario establecer un umbral >16 menciones para determinar cuáles serían finalmente codificadas en cada una de las seis categorías profesionales definidas previamente: *activistas, científicos, empresarios, periodistas, otros y políticos*. Teniendo en cuenta estos criterios se han identificado los 460 nombres de persona con mayor presencia en la base documental.

El siguiente gráfico muestra los porcentajes de presencia relativa de cada uno de los tipos profesionales para el periodo de análisis.

► **Gráfico 3.3.4.A**  
**Presencia de los tipos profesionales en el SCSC**



Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Según el Gráfico 3.3.4.A los políticos y periodistas mantienen una presencia relativa similar en la base documental (34%), aunque debemos matizar, al igual que se hizo durante el análisis de la presencia de los medios de comunicación en el conjunto de la categoría *Empresa*, que las menciones a periodistas pueden interpretarse como un metadato que ofrece información relevante acerca de la autoría de las noticias. Es preciso recordar que Open Calais ha explorado el texto íntegro de las informaciones, lo que incluye la firma del periodista responsable de la noticia o del fotógrafo/ infografista, autor de las imágenes que acompañan a los textos, en aquellos casos en los que estos aparecen. El tercer colectivo con mayor porcentaje de presencia es el de los *científicos*, identificados en el 24% de las informaciones. En el extremo opuesto se encuentra la categoría *otros* en la que se incluyen figuras de la vida pública como artistas, deportistas, etc. Esta apenas alcanza en 0,3% de presencia. Igualmente escasa es la presencia de *activistas* (2%) y *empresarios* (6%).

► **Tabla 3.3.4.a**  
**Evolución presencia de personas por tipos profesionales**

	ACTI	CIEN	EMPR	PERIOD	OTRO	POLI	Total
2002-03	29	371	85	185	5	536	1.047
2004-05	39	497	117	254	5	961	1.607
2006-07	88	945	194	1.605	6	1.478	3.664
2008-09	172	1.461	307	2.063	24	2.189	5.252
2010-11	98	1.434	475	2.534	14	1.652	5.310

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.4.b**  
Evolución presencia relativa de personas por tipos profesionales

%	ACTI	CIEN	EMPR	PERIOD	OTRO	POLI
2002-03	2,8	35,4	8,1	17,7	0,5	51,2
2004-05	2,4	30,9	7,3	15,8	0,3	59,8
2006-07	2,4	25,8	5,3	43,8	0,2	40,3
2008-09	3,3	27,8	5,8	39,3	0,5	41,7
2010-11	1,8	27,0	8,9	47,7	0,3	31,1

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

Las Tablas 3.3.4.a y 3.3.4.b. presentan los resultados de la evolución de la presencia de dichas categorías, tanto en números absolutos como en porcentajes. Si al igual que en el resto de categorías analizadas es posible comprobar un incremento en números absolutos para cada una de las tipologías, el análisis de la evolución de su presencia relativa muestra, sin embargo, un descenso generalizado de todas ellas, a excepción de los *periodistas*, a lo largo de los cinco bienios. La presencia de firmas de estos profesionales en las noticias científicas se incrementa 30 puntos porcentuales de 2002 a 2011, mientras que los *políticos* presentan el descenso más significativo con una pérdida de 20 puntos porcentuales a lo largo de mismo periodo. Finalmente, cabe destacar el descenso de 8 puntos porcentuales en la presencia de *científicos*.

Como ya hemos podido observar en epígrafes anteriores, la presencia en números absolutos se incrementa en todas las categorías, tanto nacionales como extranjeras, la presencia relativa de cada una de las tipologías profe-

sionales baja en todos los casos, salvo en el de los *empresarios nacionales* y *extranjeros* y el de los *periodistas españoles*.

► **Tabla 3.3.4.c**  
Evolución presencia de personas por tipos profesionales y adscripción geográfica

ESPAÑA	ACTI	CIEN	EMPR	MMCC	OTRO	POLI	Total
2002-03	29	200	4	185	4	297	1.047
2004-05	38	274	20	254	4	651	1.607
2006-07	87	475	23	1.605	6	791	3.664
2008-09	132	755	44	2.063	13	1.132	5.252
2010-11	89	838	42	2.534	10	769	5.310
EXTRANJERO							
2002-03	0	180	81	0	1	259	1.047
2004-05	1	230	97	0	1	335	1.607
2006-07	1	503	171	0	0	759	3.664
2008-09	40	771	263	0	11	1.196	5.252
2010-11	11	645	435	0	4	966	5.310

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.4.d**  
Evolución presencia relativa de personas por tipos profesionales y adscripción geográfica

ESPAÑA	ACTI	CIEN	EMPR	PERIOD	OTRO	POLI
2002-03	2,8	19,1	0,4	17,7	0,4	28,4
2004-05	2,4	17,1	1,2	15,8	0,2	40,5
2006-07	2,4	13,0	0,6	43,8	0,2	21,6
2008-09	2,5	14,4	0,8	39,3	0,2	21,6
2010-11	1,7	15,8	0,8	47,7	0,2	14,5
EXTRANJERO						
2002-03	0,0	17,2	7,7	0,0	0,1	24,7
2004-05	0,1	14,3	6,0	0,0	0,1	20,8
2006-07	0,0	13,7	4,7	0,0	0,0	20,7
2008-09	0,8	14,7	5,0	0,0	0,2	22,8
2010-11	0,2	12,1	8,2	0,0	0,1	18,2

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

► **Tabla 3.3.4.e**  
Evolución presencia absoluta y relativa de personas por tipos profesionales y adscripción geográfica (sin periodistas)

ESPAÑA	ACTI	CIEN	EMPR	OTRO	POLI
2002-03	29	200	4	4	297
2004-05	38	274	20	4	651
2006-07	87	475	23	6	791
2008-09	132	755	44	13	1.132
2010-11	89	838	42	10	769
EXTRANJERO					
2002-03		180	81	1	259
2004-05	1	230	97	1	335
2006-07	1	503	171		759
2008-09	40	771	263	11	1.196
2010-11	11	645	435	4	966
ESPAÑA %	ACTI	CIEN	EMPR	OTRO	POLI
2002-03	3,1	21,3	0,4	0,4	31,6
2004-05	2,6	18,7	1,4	0,3	44,3
2006-07	3,6	19,4	0,9	0,2	32,3
2008-09	3,5	20,3	1,2	0,3	30,4
2010-11	2,7	25,1	1,3	0,3	23,0



EXTRANJERO %					
2002-03	0,0	19,2	8,6	0,1	27,6
2004-05	0,1	15,7	6,6	0,1	22,8
2006-07	0,0	20,6	7,0	0,0	31,0
2008-09	1,1	20,7	7,1	0,3	32,1
2010-11	0,3	19,3	13,0	0,1	28,9

Fuente: Elaboración propia a partir de SCSC

La subida de la presencia relativa de periodistas, (30 puntos porcentuales del 2002 a 2011), unida al hecho de que no se ha localizado ninguna mención dentro del umbral establecido a *periodistas extranjeros*, puede interpretarse como un indicio del cambio experimentado a lo largo del periodo, en las redacciones de los medios, lo que en la práctica se traduce en un incremento del tiempo dedicado a la cobertura de informaciones científicas por parte de los periodistas ligados a estas cabeceras.

Por otra parte, resulta especialmente significativa, dentro de los descensos generalizados, la caída de casi 14 puntos porcentuales de la presencia de políticos nacionales.

La Tabla 3.3.4.e reproduce nuevamente los datos de presencia absoluta y relativa de los diferentes tipos profesionales, excluyendo los relativos al tipo *periodistas*, al entender que estos últimos podían diluir la representatividad del resto. Una vez eliminados los datos de presencia de los *periodistas* podemos observar como la presencia relativa de los *científicos españoles* se incrementa casi 4 puntos porcentuales durante los cinco bienios, mientras que la de los *científicos extranjeros* permanece estable. El crecimiento de la presencia de *científicos españoles* resulta especialmente significativo si se tiene en cuenta que en la confección de la muestra se han codificado únicamente aquellas denominaciones con más de 16 menciones. También es posible advertir un descenso de 8 puntos en el porcentaje de informaciones

con menciones a *políticos nacionales*, así como una tendencia ascendente de los porcentajes relativos a la presencia de *empresarios*, tanto españoles, como extranjeros. Si bien el crecimiento de los primeros no puede considerarse significativo para el periodo analizado, el de los *empresarios extranjeros* sí, ya que incrementan su presencia 7 puntos porcentuales desde 2002 a 2011. Un aumento coherente con los datos relativos a la evolución de la presencia de empresas extranjeras recogido en el epígrafe anterior.

# 4

## Discusión



Parte de los objetivos del presente trabajo se han centrado en describir y caracterizar la imagen que las principales cabeceras digitales españolas de corte generalista han transmitido del sistema científico desde 2002 a 2011. Una tarea cuyos resultados hemos presentado en el capítulo III. Partiendo de dichos resultados, a lo largo de este capítulo nos proponemos analizar:

- La evolución que en el contexto nacional ha experimentado la relación ciencia-medios y cómo esta evolución afecta los procesos de construcción de la *imagen visible* de la ciencia
- La influencia que sobre la construcción de dicha imagen han ejercido las políticas de promoción de la *cultura científica* iniciadas en 2007.
- El grado de correspondencia de la imagen difundida por los medios con la realidad del propio sistema español de ciencia y tecnología.

A continuación trataremos de exponer cómo el análisis conjunto de los datos recabados durante los diferentes estudios empíricos permite responder en parte a estas cuestiones.

## 4.1 La relación ciencia-medios: indicios de profesionalización

Uno de los rasgos más llamativos de la base de datos SCSC es el incremento de información científica registrado a lo largo de los cinco bienios que cubre la muestra: Las noticias científicas de las cabeceras analizadas se han cuadruplicado a lo largo del periodo, pasando de 4.267 en el bienio 2002-03 a 14.803 en 2010-11 (Tabla 3.2.b). Ello supone un aumento muy significativo, en términos absolutos, de la presencia de la ciencia en dichos periódicos. Su crecimiento relativo es mucho menor (3,2 puntos porcentuales para el conjunto de cabeceras) debido al crecimiento generalizado experimentado por los contenidos de los medios (Tabla 3.2.a) Para analizar las causas del aumento observado en las noticias científicas debemos valorar diversos factores.

El primero *que la producción científica nacional haya aumentado a lo largo del periodo descrito*. La Tabla 2.1.b refleja que el número de documentos científicos con participación española crece durante los bienios analizados, aunque su incremento es sostenido y mucho menor del que se observa en las informaciones científicas. Debemos recordar que mientras que la presencia de noticias científicas se multiplica por cinco en 10 años, la producción científica se duplica durante el mismo periodo. El incremento en la producción no parece, por tanto justificar en sí mismo el crecimiento informativo.

Es preciso considerar además que el aumento experimentado por la producción científica nacional en números absolutos es reflejo del crecimiento generalizado de la producción científica mundial, influido a su vez por dos factores: Por un lado, la cobertura de las bases de datos bibliométricas ha aumentado, incrementándose significativamente el número de revistas indexadas. Por otro lado, la estandarización de los procedimientos bibliométricos de evaluación ha derivado en una mayor fragmentación de la exposición de los resultados por parte de la comunidad científica, con el fin de aumentar el número de artículos publicados, (Hamilton, D. P., 1990; Susser, M., & Yankauer, A., 1993).

Un segundo factor explicativo es que el incremento en el número de noticias científicas publicadas por los medios obedezca a un aumento del interés del público en estos temas. A este respecto debemos señalar las diferencias existentes entre el crecimiento documentado en las noticias y la evolución del interés del público. Según es posible observar en la Tabla 3.2.b el número de informaciones científicas presentes en la base documental comienza a crecer de manera significativa a partir de 2007, debido, en buena medida, a la incorporación de Público. La presencia relativa de la ciencia se incrementó entonces 2 puntos porcentuales de 2002 a 2007, manteniéndose a partir de ese momento prácticamente estable durante el resto de bienios analizados. Las noticias científicas pasan a representar a partir de 2007, más de un 6% del total de las informaciones publicadas por las cabeceras objeto de análisis, lo que coloca a la prensa española en valores de publicación de información científica similares a los observados en otros contextos geográficos, (Bauer et al., 1994; Bucchi and Mazzolini, 2003; Bauer et al., 2006; Elmer et al., 2008; Dimopoulos and Koulaidis, 2002; Šuljok and Brajdić Vuković, 2013; Lorenzet A. y Neresini F, 2014).

Por su parte, según muestran los datos de las sucesivas oleadas de la encuestas de percepción social de la ciencia, elaboradas por FECYT, el porcentaje de personas que se declaran interesadas en la información científica se ha duplicado en la última década: del 6,9% en 2004 al 15% en 2014, registrándose el incremento más acusado en el periodo comprendido entre 2008 y 2010, (3,5 puntos) (FECYT 2012). El periodo coincide parcialmente con el de mayor crecimiento informativo (el interés del público comienza a aumentar hacia finales de 2008), lo que puede considerarse un indicio de la conexión existente entre las inquietudes del público y el contenido de los medios. No podemos, sin embargo ligar de manera directa el aumento de informaciones científicas a las demandas de los lectores. Más bien, la evolución de cada una de las variables sugiere una relación de causalidad inversa, (un incremento de los contenidos disponibles podría haber incentivado el interés del público).

Un tercer factor cuya influencia debemos valorar es la puesta en marcha de las políticas de incentivos a la difusión de la *cultura*

*científica*, desde el año 2000 en el ámbito Europeo y a partir de 2007 en el contexto nacional. La Tabla 3.2.b permite observar cómo la publicación de noticias científicas aumenta de forma significativa a partir de 2007; momento en el que también se ponen en marcha algunas de las nuevas estructuras de difusión, como las *Unidades de Cultura Científica y de la Innovación* o la *Agencia SINC*, ambas parte de la estrategia de promoción de la *cultura científica* impulsada durante el Año de la Ciencia.

Para valorar la influencia de los diferentes factores explicativos ha resultado especialmente útil analizar conjuntamente la evolución de las noticias científicas y la de los distintos tipos de agentes presentes en la base documental (SCSC).

Se parte de una situación en el bienio 2002-2003, en la que los contenidos apenas representan el 4% del total de noticias publicadas por los medios, (Tabla 3.2.b). Un porcentaje dos puntos inferior al identificado en otros países europeos durante el mismo periodo o periodos anteriores. Según muestra la Tabla 3.3.2.d en dichas informaciones prima la presencia de instituciones extranjeras, siendo los organismos gubernamentales internacionales, el tipo institucional predominante (se encuentran presentes en el 42,8% de las noticias, según la Tabla 3.3.2.f). Muy por debajo de estos valores (20 puntos menos) se encuentran las instituciones de investigación extranjeras y más de 21 puntos por debajo las nacionales. Durante el bienio 2006-2007, se inicia un crecimiento muy significativo del porcentaje de informaciones científicas publicadas (del 4% al 6,06%, Tabla 3.2.b), acompañado a su vez por un aumento de los porcentajes de presencia relativa de instituciones extranjeras (Tabla 3.3.2.d). Se mantienen porcentajes de presencia elevados para los organismos gubernamentales internacionales, y destaca el crecimiento experimentado por los organismos de investigación extranjeros (8,4 puntos porcentuales de 2002 a 2007)

A inicios de 2010 la producción informativa se estabiliza (en torno al 6,3%) y se equilibra la presencia relativa de instituciones extranjeras y nacionales. Igualmente llamativo resulta el acusado descenso en la

presencia relativa de los organismos gubernamentales en general y de los internacionales en particular, que es posible observar hacia el final de periodo. En paralelo a dicho descenso se observa un aumento de la visibilidad de las instituciones más puramente científicas (Hospitales, Organismos Públicos de Investigación y Universidades. (Tabla 3.3.2.f)).

Finalmente, durante el bienio 2010-2011 la presencia relativa de instituciones científicas e investigadores españoles superará ligeramente a la de los extranjeros. Un cambio que se produce sin que se observen incrementos significativos en los porcentajes de publicación de informaciones científicas.

La evolución descrita plantea nuevos interrogantes. El primero y más evidente nos lleva a cuestionarnos acerca de si los medios de comunicación elaboran la información científica de la misma manera que otras especialidades informativas. La elevada presencia de agentes extranjeros en comparación con los nacionales resulta a priori contraria a los criterios de selección informativa descritos en el epígrafe 3.1.2. Se trata, sin embargo, de un dato coherente con lo documentado en el contexto europeo en algunos estudios previos, en los que se presta atención a la adscripción geográfica de las instituciones científicas presentes en las noticias publicadas por la prensa escrita nacional y la de otros países europeos, (Fayard, 1998; Hijmans, E. et al., 2003; Quintanilla et al, 2004).

Un factor que podría explicar la falta de aplicación de estos criterios sería el hecho de que la ciencia española no contase con la entidad necesaria como para ser tratada en las cabeceras nacionales de manera preferente respecto a los temas extranjeros. Si revisamos los datos de producción científica nacional es posible comprobar cómo nuestro país, a lo largo del periodo analizado ha estado presente, de media, en el 3,23% de la producción científica internacional, lo que lo sitúa en el décimo puesto mundial en términos de producción científica. Por su parte, el Banco Mundial coloca a España en la décimosegunda posición del ranking de países con mayor PPA (valores de Paridad de Poder Adquisitivo). Podemos concluir, por tanto, que nuestro peso económico es menor a nuestro peso científico en un contexto

globalizado. Ello debería traducirse en niveles de presencia para los agentes del sistema español de ciencia y tecnología, ligeramente superiores o al menos similares, a los de los agentes del sistema económico nacional.

Aunque no ha sido posible encontrar datos precisos sobre la presencia de los agentes nacionales y extranjeros en la información económica de los diarios nacionales, ni siquiera datos que nos permitan cuantificar el porcentaje que representa la información económica publicada con respecto al resto de contenidos de un periódico, sí contamos con otros elementos que nos permiten intuir que la información científica cuenta, a lo largo del periodo analizado, con menor presencia en la prensa nacional de la que adquiere la información económica. Resulta llamativo, por ejemplo que durante los cinco bienios *El País* no cuente con una sección específica de *Ciencia*, obligando a estos contenidos a competir con el resto de hechos noticiosos susceptibles de ser incorporados a la sección de *Sociedad*. Un hecho que, como muestran conocidos estudios, repercute negativamente en la cantidad de informaciones científicas publicadas por un medio, (Bader, R. G., 1990; Hassen and Willems, 1992; De Boer, 1995; Hijmans, E. et al., 2003). Por su parte, el origen de las secciones de *Economía* en los diarios analizados se remonta al origen mismo de las distintas cabeceras, al entenderse que la información económica es un contenido con un alto interés público. El grado de implantación de esta especialidad informativa puede comprobarse igualmente en el hecho de que algunos de los diarios analizados mantengan o hayan mantenido al menos un suplemento sobre esta materia, en paralelo a la sección de información económica. (Negocios, editado por El País; Su Dinero o Nueva Economía, editados por El Mundo hasta 1999 y 2007 respectivamente o Expansión y Empleo, publicado en la actualidad). A estas plataformas debemos sumar las noticias económicas de diarios especializados como Cinco Días (1978) o Expansión (1986), lo que nos permite afirmar que la información económica disponible para el público español es muy superior a la información científica. Un repaso a la secciones de *Economía* y a aquellos suplementos citados que aún se mantienen activos, permite comprobar además, que la información relativa al IBEX 35 (mercado nacional de valores) es una constante en

cada uno de ellos, así como las referencias a empresas españolas y su desempeño dentro y fuera del país, por lo que resulta plausible suponer que un análisis de la presencia de los agentes nacionales y extranjeros en la información económica nacional, arrojaría mayores porcentajes de presencia de agentes españoles, de la que se ha documentado durante el análisis de la información científica.

Para valorar las idoneidad de las interpretaciones mencionadas se optó por observar la evolución de la presencia relativa de los agentes nacionales a lo largo del periodo, con el fin de conocer si ésta disminuía, se incrementaba o permanecía estable.

La Tabla 3.3.2.d muestra que el descenso progresivo en la presencia de organismos extranjeros en la información científica española se debe fundamentalmente al descenso de la presencia relativa de los agentes internacionales (pierden 8,1 puntos porcentuales a lo largo de los cinco bienios). Dicha disminución va acompañada de un ligero incremento en la presencia relativa de las entidades nacionales (2,9 puntos porcentuales) y uno más significativo de las extranjeras (9,6 puntos porcentuales). Ello permite suponer que, bien es la colaboración científica nacional-internacional la que equilibra los niveles de presencia de las instituciones científicas españolas y extranjeras, bien los medios requieren a fuentes científicas nacionales que comenten hechos noticiosos protagonizados por grupos e instituciones extranjeras.

Por tipos institucionales (Tabla 3.3.2.f.) se observa cómo el crecimiento de la presencia española se debe fundamentalmente a un aumento de la presencia de los Hospitales y Organismos Públicos de Investigación, mientras que en el caso de las entidades extranjeras el aumento de más de 9 puntos porcentuales es atribuible íntegramente al crecimiento de la presencia de las Universidades.

Finalmente, cabe destacar que la disminución de la presencia de las entidades internacionales se relaciona directamente con un descenso en las menciones a organismos gubernamentales de corte internacional. (ONU, OMS, etc).

Dos conclusiones podemos extraer de la revisión de estos datos:

Si bien los resultados expuestos muestran un ligero crecimiento de la presencia nacional hacia el final del periodo (2010-2011), que apunta un cambio en las preferencias de los medios nacionales a favor de los temas protagonizados por agentes españoles, éste no adquiere fuerza suficiente a lo largo de los cinco bienios como para poder considerarse un cambio estructural.

Por otra parte, los datos de presencia relativa por tipos institucionales y adscripción geográfica muestran un descenso significativo de la presencia de los agentes gubernamentales (especialmente internacionales y extranjeros) en favor de los agentes puramente científicos. Ello podría indicar, bien que los medios nacionales mejoran su conocimiento de las fuentes científicas e intensifican su relación con ellas, bien, que dichas fuentes son más proactivas a la hora de difundir los resultados de sus investigaciones. Ambas explicaciones implican cambios en la estructura de las relaciones ciencia-medios que apuntan un incipiente proceso de profesionalización o afianzamiento del periodismo científico: por una parte periodistas y medios han adquirido un mayor conocimiento sobre el funcionamiento del sistema nacional de investigación que les permite intensificar las relaciones con los agentes científicos; por otro, investigadores e instituciones científicas se muestran más activos y permeables a la difusión de informaciones relacionadas con los procesos o resultados de su trabajo.

Un segundo factor que explicaría los elevados porcentajes de presencia de los agentes extranjeros en el conjunto del periodo es el hecho de que las noticias publicadas por los medios españoles sean informaciones 'importadas'. Identificar la procedencia de las noticias es una tarea compleja que fue posible abordar parcialmente a través del análisis de los agentes. Se partió del análisis de la categoría *Empresa*, para identificar las menciones recibidas por las diferentes entidades que habían sido codificadas bajo el epígrafe *medios de comunicación*. A partir de él fue posible conocer el peso que durante los cinco bienios ha adquirido la información procedente de las agencias de noticias o las citas que reciben los medios de la competencia. Este análisis nos permitió comprobar que casi un 54% de las informaciones contienen referencias a otros medios, bien porque citan datos, fuentes o noticias

publicadas originalmente por otros, bien porque se trata de noticias procedentes de agencias de prensa o gabinetes de grupos editoriales. El anexo VI recoge el listado de los 100 primeros medios identificados en la base documental en orden decreciente de presencia.

Por otra parte, la evolución de la presencia relativa de los medios de comunicación ofrece indicios relevantes para nuestra interpretación. Si durante el bienio 2002-2003 el porcentaje de informaciones con referencias a empresas de comunicación se situaba en torno al 44%, dicho porcentaje aumenta 29 puntos porcentuales (73%) durante el bienio 2006-07, momento de mayor crecimiento informativo. A partir de ahí comienza a descender de manera progresiva hasta situarse en porcentajes cercanos al 60% durante el bienio 2010-2011.

A la vista de los datos expuestos en la Tabla 3.3.3.e resulta plausible pensar que los medios de comunicación respondieron de manera casi inmediata (año 2007) a las políticas de promoción de la *cultura científica*, recurriendo a las noticias difundidas por las agencias de prensa, las notas de prensa institucionales o especialmente a las informaciones difundidas con anterioridad por medios extranjeros, para incrementar el número de noticias científicas publicadas. A través de estas prácticas los medios suplían la falta de especialización de las redacciones, las dificultades de acceso a las fuentes científicas españolas o el desconocimiento del sistema nacional de ciencia y tecnología. Pero contribuyeron también con ello a que la presencia de los agentes científicos extranjeros superase a la de los nacionales, para el conjunto del periodo.

La evolución de la presencia relativa de periodistas a partir de los datos codificados en la categoría *Persona*, completa el análisis. De ser correcta la interpretación que se ha expuesto hasta el momento, sería consistente esperar que el número de firmas de periodistas nacionales creciese hacia el final del periodo analizado. Ello reflejaría un incremento de la producción propia por parte de las cabeceras que integran la muestra, en detrimento de las 'noticias importadas'. La Tabla 3.3.4.d muestra que la presencia relativa de periodistas nacionales se incrementa 30 puntos porcentuales del primer al quinto bienio,

no habiéndose identificado ninguna firma de periodistas extranjeros a lo largo de los 10 años que abarca el análisis. Al mismo tiempo el porcentaje de presencia de medios extranjeros en las informaciones se reduce drásticamente pasando del 75,2% en 2007 a 56,7% en 2011, (Tabla 3.3.3.e).

Los datos expuestos apuntan nuevamente un proceso de maduración del periodismo científico en España que pasaría por la publicación de un mayor número de contenidos firmados por profesionales de la información para las cabeceras de los medios. Estos profesionales habrían comenzado a aplicar, al igual que ocurre en otras especialidades informativas con mayor tradición, los criterios de noticiabilidad que rigen la construcción de la agenda informativa, lo que a su vez habría favorecido el aumento de la presencia de los agentes del sistema español de ciencia y tecnología hacia el final del periodo analizado. Dicho incremento en la presencia de los agentes científicos nacionales podría haberse visto reforzado, también por mayores niveles de proactividad por parte de las instituciones científicas españolas, derivados del apoyo recibido a través de diversas acciones como la puesta en marcha de estructuras de interfaz especializadas en la difusión y divulgación de la ciencia, (UCC+i) o el lanzamiento de la *Convocatoria para el Fomento de la Cultura Científica y la Innovación*. No contamos sin embargo, con datos adicionales que nos permitan confirmar la validez de esta última interpretación.

Debemos valorar igualmente que el aumento del número de noticias científicas producidas en exclusiva para los distintos medios por parte de periodistas especializados ha seguido una pauta similar a la del número total de noticias en medios digitales. Esto ha permitido mantener estables los porcentajes de contenidos científicos respecto al total: las noticias científicas representan el 6,50% del total de informaciones en 2008-09 y el 6,34% durante 2010-11, lo cual abunda en la interpretación de que el periodismo científico nacional ha alcanzado mayor grado de madurez.



## 4.2 Visibilidad pública y producción científica

Hasta el momento, el análisis de los agentes nos ha permitido explorar la evolución de las dinámicas ciencia-medios para el periodo y contexto seleccionados, así como establecer que buena parte de los cambios observados son posteriores a la puesta en marcha de las políticas de promoción de la *cultura científica*. Dedicaremos el presente epígrafe a estudiar el nivel de correspondencia existente entre la imagen visible de la ciencia española descrita en el capítulo III y la producción científica nacional, medida en términos de nº de documentos científicos producidos (Cap. II).

Se trata de una aproximación un tanto distinta a la planteada hasta la fecha en otros estudios en los que se ha tratado de determinar la influencia que la producción científica ejerce sobre la definición de la agenda mediática. Resulta generalmente admitido que la agenda informativa funciona independientemente de la producción científica (Bucchi, 1998; Rödder & Schäfer, 2010). Ello explica que sean las instituciones científicas, a través de sus gabinetes, o los propios investigadores, los que en muchas ocasiones adaptan el discurso experto a los requerimientos informativos. Algunos trabajos muestran como, la mayor tradición, proactividad y medios con que cuentan las oficinas de interfaz de algunas entidades de investigación extranjeras e internacionales parece repercutir positivamente sobre sus niveles de presencia en los medios, (Weingart 1998; Röedder & Shäfer 2010); otros advierten incluso, de los peligros que pueden derivarse de una excesiva *medialización* del discurso científico (Weingart 1998).

En consonancia con los datos presentados durante los capítulos II y III y en la línea marcada por los trabajos citados anteriormente, podemos afirmar que ni el tamaño, ni la evolución de la producción científica nacional en su conjunto han sido los únicos elementos determinantes en la selección de los temas informativos, durante el periodo analizado.

Pero el análisis de las relaciones entre *presencia en medios y produc-*

ción científica puede abordarse igualmente desde otra perspectiva. El posible impacto que la *imagen visible* ejerce sobre la producción se ha convertido durante la última década en un aspecto interesante para gestores e investigadores del sistema científico.

La *visibilidad pública* de entidades, ideas, productos o servicios científicos influye no sólo en la opinión que el público tienen de ellos, sino que condiciona también la posición social que estos ocupan, su evolución o la cantidad y naturaleza de los recursos de los que disponen. No en vano, empresas, partidos políticos, ONG's, asociaciones ciudadanas, etc., invierten sumas millonarias en la gestión y promoción de su imagen pública. De igual modo podemos suponer que la *visibilidad pública* de la investigación influirá en alguna medida sobre el sistema científico.

Analizar el impacto que la visibilidad pública ejerce sobre el sistema científico no resulta tarea fácil y los intentos desarrollados hasta la fecha presentan ciertas limitaciones (Phillips, D., (1991)), (Herrero-Solana, V., Arboledas Márquez, L., & Legerén-Álvarez, E. (2013)), derivadas, en la mayor parte de los casos, de las dificultades para aislar la influencia de otras variables.

A pesar de estas limitaciones y de los escasos precedentes que ha sido posible localizar, nos proponemos analizar la relación entre la cantidad de actividad científica de los agentes del sistema de ciencia y tecnología y la presencia de los mismos agentes en los medios de comunicación.

Para estimar la actividad científica utilizamos un indicador basado en el número de documentos publicados en el SCI por los agentes en cuestión. Para estimar la presencia utilizamos un indicador basado en el número de noticias de prensa en las que aparecen mencionados los agentes referidos.

Suponemos que debe haber una correlación entre la actividad científica y la presencia, al menos en la medida en que un nivel mínimo de actividad científica es una condición necesaria para que un agente

sea visible como tal. Pero asumimos también que, en principio, no tiene por qué ser una condición suficiente, puesto que la presencia de contenidos científicos en las noticias de prensa está condicionada por otros factores independientes, como ya hemos visto. De modo que cuando haya diferencias significativas entre ambas variables, debemos intentar explicar la situación por la intervención de factores específicos, que pueden estar relacionados tanto con los criterios de noticiabilidad, como con prioridades institucionales en las políticas de comunicación.

Así, a partir de los datos globales de producción científica española y de noticias con presencia de instituciones científicas españolas, se propone el indicador *tasa de visibilidad*:

$$\text{Tasa de visibilidad} = \text{N}^\circ \text{ noticias} / (\text{N}^\circ \text{ Docs SCI} / 1000)$$

Expresado en palabras, la *tasa de visibilidad* refleja el número de noticias en las que aparece un agente por cada mil documentos científicos publicados por dicho agente.

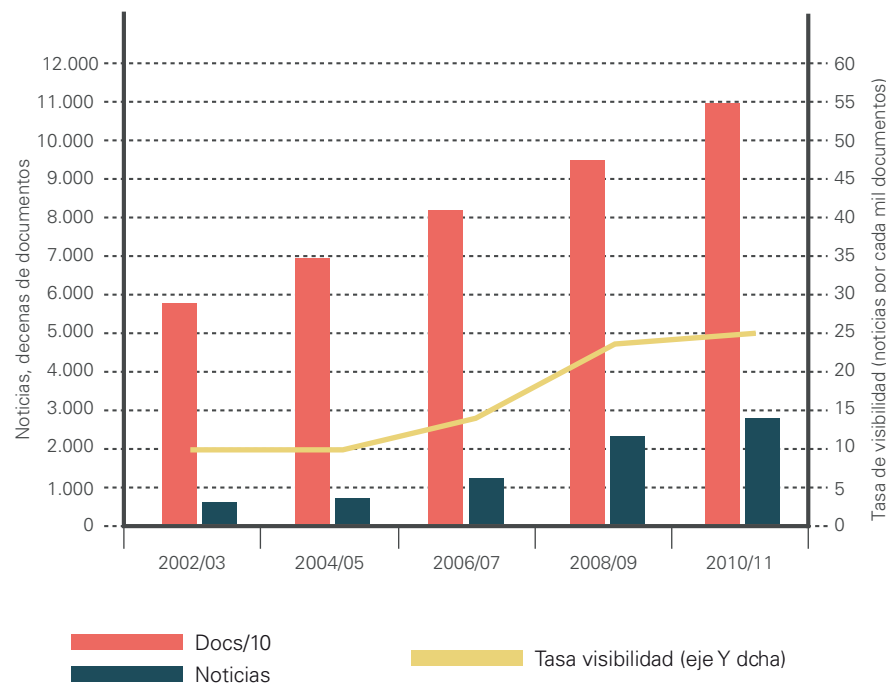
El Gráfico 4.2.A muestra la evolución de este indicador. En su elaboración se han considerado los datos relativos a la producción científica

► **Tabla 4.2.a**  
**Producción científica, presencia, visibilidad**

Bienios	Docs SCI	Noticias	Tasa visibilidad
2002-03	58.493	575	9,8
2004-05	69.482	671	9,7
2006-07	83.085	1.170	14,1
2008-09	96.847	2.330	24,1
2010-11	109.810	2.799	25,5

Fuente: Elaboración propia

► **Gráfico 4.2.A**  
**Evolución de la producción científica, la presencia de instituciones científicas en noticias SCSC y la visibilidad**



Fuente: Elaboración propia

nacional para los cinco bienios objeto de análisis, así como la presencia alcanzada para el mismo periodo por las instituciones científicas españolas directamente ligadas a la producción de conocimiento (CSIC, OPIs, Hospitales y Universidades), excluyendo aquellas noticias científicas del corpus SCSC en las que no aparecen estos agentes.

Según es posible observar el sistema nacional de investigación produce mucha más ciencia de la difundida a través de los medios. Sin embargo, mientras que la producción científica española se multiplica por dos desde 2002 a 2011, el número de noticias científicas con presencia de una institución española de investigación se quintuplica a lo largo de la

década, mejorando con ello de forma significativa la *ratio de visibilidad*.

Dicho de otro modo, si durante el bienio 2002-2003 se publicaban 10 noticias científicas con referencias a instituciones españolas de investigación por cada 1.000 artículos indexados en el SCI, en 2011 los medios nacionales difundían 25 informaciones para idéntico número de documentos.

Los diferentes ritmos de crecimiento observados en una y otra variable abundan en la hipótesis de que en la elaboración y difusión de noticias científicas por parte de los medios de comunicación pesan más los factores relacionados con la práctica periodística (criterios de noticiabilidad) que con la cantidad de *papers* producidos, en consonancia con lo observado en otros estudios (Rödder, S., & Schäfer, 2010; Bucchi, M., 2008).

Los datos del Gráfico 4.2.A resultan también coherentes con las interpretaciones que se desprenden de tablas anteriores. Según podemos observar la *tasa de visibilidad relativa* acelera su crecimiento a partir de 2007, al igual que lo hacía en la Tabla 3.2.a el total de noticias científicas publicadas. Ambos incrementos coinciden con el inicio de las políticas de promoción de la *cultura científica* en nuestro país y ambos son más acusados durante el bienio justamente posterior a su puesta en marcha (2008-2009).

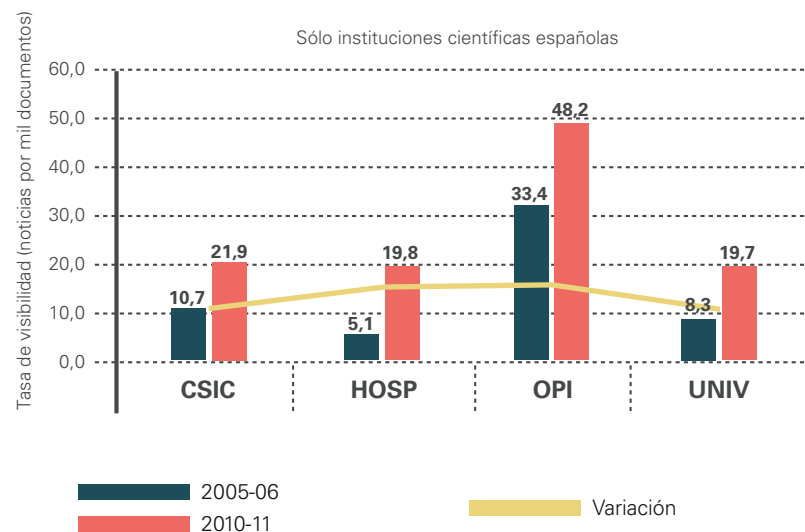
Finalmente el indicador de *visibilidad* alcanza los valores más altos durante el bienio 2010-2011, periodo en el que la presencia de agentes científicos españoles supera la de los extranjeros (instituciones (Tabla 3.3.2.g) y personas (Tabla 3.3.4.d)). En este bienio se concentra también el mayor número de noticias científicas firmadas por periodistas españoles (Tabla 3.3.4.d). Este último dato refleja, según se ha comentado en el capítulo III, un cambio importante en las rutinas de trabajo de los medios con respecto a la producción y difusión de noticias científicas.

Frente a la práctica generalizada durante el bienio 2008-2009, de 'importar' noticias procedentes de medios y agencias extranjeros o de reelaborar informaciones a partir de comunicados de prensa emitidos por instituciones internacionales, las diferentes cabeceras optan a partir de 2010 por

producir sus propios contenidos destacando la aportación de las fuentes nacionales. Un hecho que contribuirá a mejorar los datos de presencia de las instituciones científicas e investigadores españoles durante el último bienio. Los científicos nacionales, bien en respuesta a los requerimientos de los medios, bien animados por las instituciones científicas a las que pertenecen, se convierten, en 2011, en protagonistas de las noticias o en fuentes expertas con la autoridad reconocida como para comentar hechos científicos noticiosos de carácter internacional.

El análisis de la evolución de la *visibilidad* que adquiere la producción científica nacional por tipos institucionales arroja también resultados interesantes, aunque en la elaboración de las tablas y gráficos siguientes solamente se hayan tenido en cuenta los datos relativos a la presencia y la producción científica de las instituciones de investigación españolas para los bienios 2005-2006 y 2010-2011. Según se advertía en el capítulo II se

► **Gráfico 4.2.B**  
**Evolución de la tasa de visibilidad de la producción científica nacional por tipos institucionales**

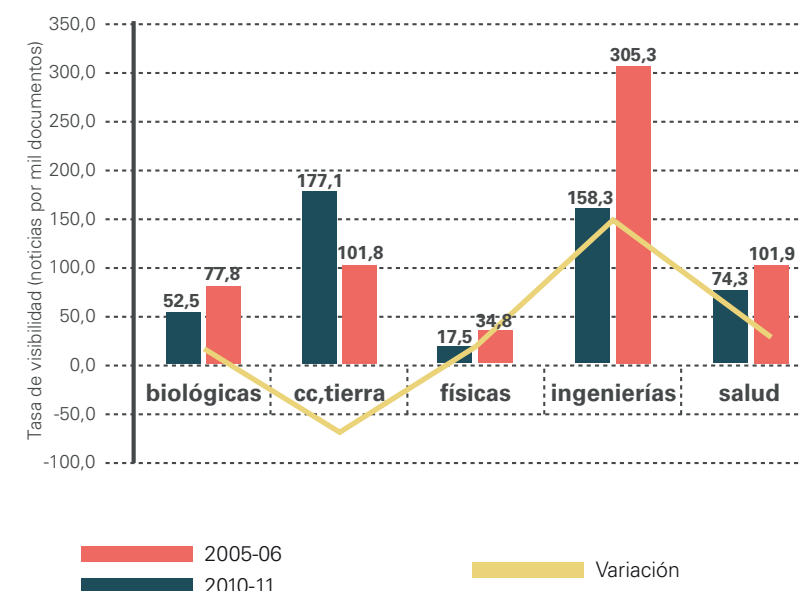


Fuente: Elaboración propia

optó por tomar los datos relativos a la producción científica nacional de los años mencionados como una muestra suficientemente representativa, a la hora de analizar la aportación de las distintas instituciones científicas españolas, en términos de número de documentos producidos.

El bienio 2005-2006 refleja la situación anterior a la puesta en marcha de las políticas de promoción de la *cultura científica* y los datos de 2010-2011 se corresponden con los del último bienio para el que se ha analizado la presencia de los agentes en las noticias científicas.

► **Gráfico 4.2.C**  
**Evolución de la tasa de visibilidad por áreas temáticas**



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 4.2.b nos muestra que son los *organismos públicos de Investigación* las entidades con mejores ratios de visibilidad para el conjunto del periodo, siendo esta también la tasa que más se ha incrementado junto con la de los *hospitales*. Ambas crecen 15 puntos en seis años.

Antes de valorar los resultados recogidos en el gráfico relativo a la tasa de visibilidad por áreas temáticas debemos exponer brevemente algunas consideraciones metodológicas. Para poder establecer una comparativa entre la evolución de la producción científica por áreas y la de los temas presentes en las noticias, fue preciso diseñar una tabla de correspondencias que nos permitiese codificar bajo los mismos tipos las áreas científicas del SCI y los *topics* detectados a través de procedimientos automáticos en la base de datos de noticias científicas. Se establecieron para esta tarea ocho grandes temas: *Biología, Ciencias de la Tierra, Física, Ingeniería, Matemáticas, Ciencias Multidisciplinares, Química y Salud*.

Las tablas de correspondencias entre estas grandes áreas temáticas, las áreas científicas del SCI y los *topics* del SCSC aparecen recogidas al final del presente trabajo en los Anexo II y III. Un repaso a estas tablas da cuenta de las dificultades encontradas a la hora de compendiar una clasificación temática tan exhaustiva como la del SCI en tan sólo nueve campos. Igualmente compleja resultó la adecuación de los *topics* informativos a las categorías temáticas propuestas. Fundamentalmente, porque los temas identificados a través de los procedimientos de detección de *topics* tienen más relación con áreas de interés público, que con disciplinas académicas. Así, aunque nos consta la presencia de contenidos de química en noticias sanitarias o ambientales, o la de contenidos matemáticos en informaciones relacionadas con las nuevas tecnologías, la *Física* o las *Ciencias del Espacio*, ni la *Química*, ni las *Matemáticas* llegan a hacerse visibles como *topic* en la base de datos del SCSC, al desempeñar un papel secundario en los textos. Ello justifica que el gráfico anterior no incluya la evolución de dichas disciplinas, aunque *Química* y *Matemáticas* sí hubiesen sido inicialmente consideradas en la tabla de correspondencias. Igualmente se prescindió del tema *Ciencias Multidisciplinares*, al no encontrar correspondencia posible con los *topics* informativos. En resumen, la reducción de áreas minimiza los errores de asignación, aunque no se puede evitar una discrepancia fundamental entre las dos categorizaciones. A pesar de ello, es posible establecer una comparación aproximada con un grado aceptable de fiabilidad.

Teniendo en cuenta estas observaciones el Gráfico 4.2.C muestra un crecimiento de la *tasa de visibilidad relativa* para todos los temas detectados a excepción del área de Ciencias de la Tierra. En esta se observa un significativo descenso de casi 75 puntos del bienio 2005-06 al 2010-11. Según la tabla de correspondencias establecidas, ello implica un descenso en el número de informaciones sobre *recursos naturales y contaminación* del primer al último bienio, con respecto a la producción científica en las áreas académicas correspondientes. Dentro de un contexto generalizado de incremento de *visibilidad* puede intuirse que los criterios de construcción de la agenda informativa favorecieron un incremento excepcional de la visibilidad de este área temática durante el primer periodo, (2005-2006), lo que muestra a su vez, la influencia de estos factores sobre la tasa de visibilidad.

Igualmente significativo resulta el crecimiento de casi 147 puntos observado en las *Ingenierías*. El crecimiento de las informaciones relacionadas con el desarrollo de aplicaciones y dispositivos tecnológicos lanzados al mercado por parte de grandes multinacionales (Apple, Microsoft, Samsung ...) en el SCSC explica que en el último bienio sea posible encontrar de media 300 noticias de ingeniería por cada 1000 *papers* publicados sobre estas materias.

Cabe destacar, como último apunte, que si bien la investigación sanitaria se considera una de las áreas científicas estrella en las noticias, los datos recopilados muestran que su *tasa de visibilidad* es inferior a lo que cabría esperar: por cada 1.000 artículos científicos publicados en el ámbito biosanitario, se difunden apenas 100 informaciones sobre las áreas correspondientes.

Finalmente, se trató de establecer la *tasa de visibilidad* de las 100 instituciones científicas españolas con mayor producción. Para ello se comprobó, en primer lugar, si éstas 100 entidades se correspondían con las 100 instituciones científicas más visibles. 68 instituciones figuran en ambas listas.

Los Anexos IV y V muestran respectivamente el ranking de instituciones científicas españolas con mayor producción científica para los

bienios 2005-06 y 2010-2011 y el de las instituciones científicas españolas con mayor presencia en la prensa digital generalista en estos mismos periodos.

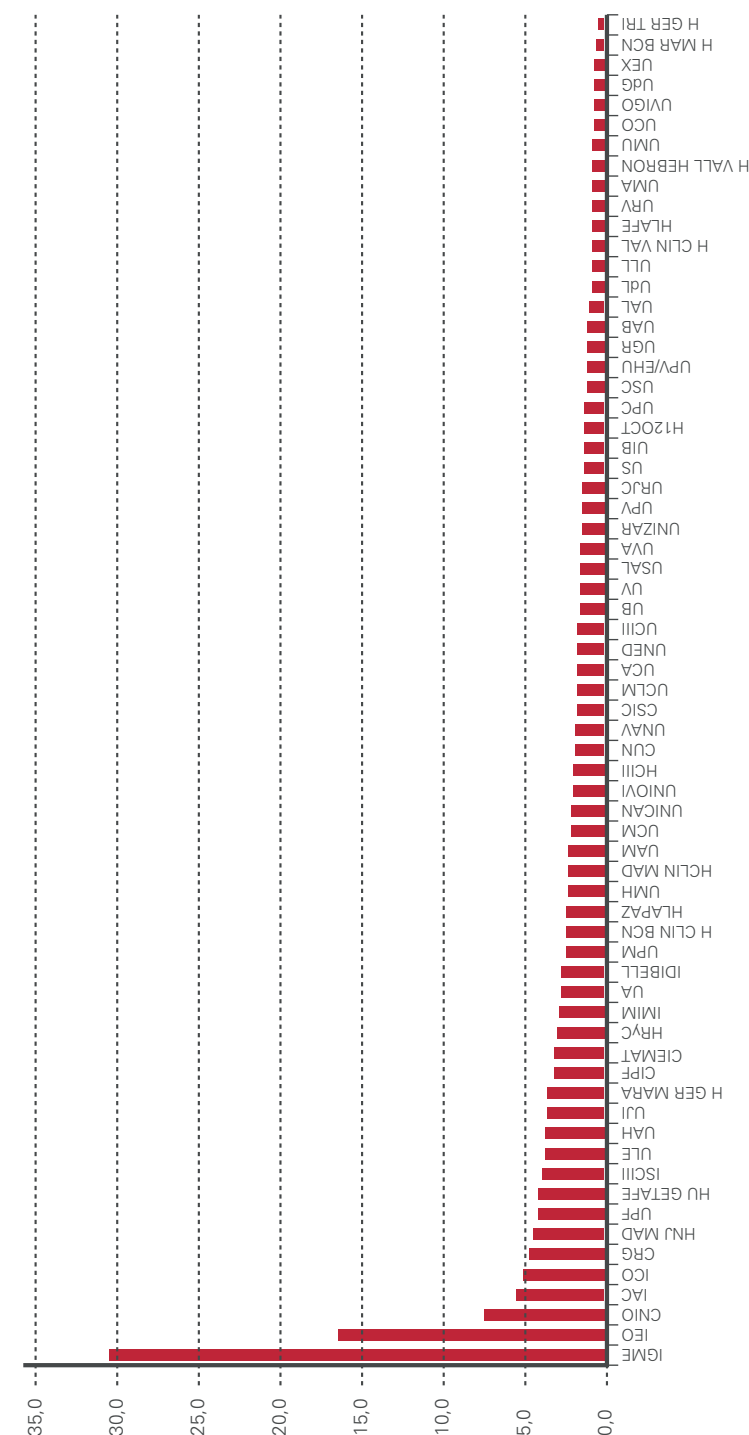
El Gráfico 4.2.D, muestra el ranking de instituciones científicas españolas en función de su *tasa de visibilidad relativa*. El listado con las denominaciones institucionales completas puede consultarse en el Anexo VI.

Llama la atención en el gráfico que las primeras posiciones del ranking son ocupadas por aquellas instituciones que en la tabla de producción científica presentan valores medios o bajos.

La institución con mayor *tasa de visibilidad relativa* es el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) al haber conseguido una alta presencia en los medios (68 noticias) con respecto a su producción científica (223 *papers*). Un comportamiento similar presentan el segundo y tercer clasificados. Tanto el Instituto Español de Oceanografía (IEO), como el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) se encuentra en la parte media o baja del ranking de producción, ocupando los puestos 75 y 64 respectivamente.

Tras los organismos públicos de investigación destaca igualmente la presencia de hospitales. Varios factores pueden explicar los buenos resultados en la ratio presencia en medios- producción científica de este tipo de organismos. El primero, que en todos los casos estemos ante organismos de investigación de tamaño pequeño o mediano, con un alto grado de especialización en áreas científicas específicas y con una gestión dependiente de organismos gubernamentales, dotados de recursos y estructuras para la gestión de la comunicación y la imagen institucional. En el caso de los OPIs los departamentos de comunicación, habitualmente unipersonales, reciben, en ocasiones, para determinados eventos el apoyo del gabinete del Ministerio correspondiente, véase Educación y Ciencia (2005-06) o Economía y Competitividad (2010-11). En el caso de los Hospitales dicho apoyo proviene de las respectivas Consejerías de Sanidad que en muchos casos complementan los departamentos de prensa de estos centros o

▲ Gráfico 4.2.D  
Ranking de las 64 instituciones científicas españolas con mayor visibilidad



Fuente: Elaboración propia

directamente gestionan la comunicación de los mismos. Su alto grado de especialización temática también contribuye a que éstos centros se conviertan en referencia habitual para periodistas y medios en su ámbito de competencia, lo que los convierte en un recurso sistemático cuando temas científicos relacionados con dicha especialidad se convierten en actualidad. Buenos ejemplos son las intervenciones de científicos del IGME como expertos comentaristas para ofrecer datos y opinión en relación con terremotos, fracking, o gestión de recursos naturales, o el de los investigadores del IAC como autoridades acreditadas para valorar los últimos descubrimientos espaciales, aunque éstos estén protagonizados por instituciones científicas extranjeras.

En el caso de los hospitales las mayores *tasas de visibilidad relativa* podrían asociarse al alto grado de interés que despiertan en los medios los temas sanitarios. Por otra parte, la gestión de los hospitales públicos depende de manera directa, desde el año 2002 de las Consejerías de Sanidad de las respectivas comunidades autónomas, por lo que resulta interesante preguntarse si las diferencias en la gestión de la comunicación de estos organismos se traducen en mayores o menores tasas de visibilidad: la existencia de gabinetes de comunicación específicos en los centros hospitalarios de los primeros puestos del ranking apuntan al papel esencial que estas estructuras desempeñan en la mejora de la visibilidad, especialmente cuando los resultados obtenidos por estas instituciones se comparan con los de hospitales ubicados en otras regiones, en las que la gestión de la comunicación de los centros depende directamente del gabinete de la Consejería correspondiente. Su cercanía geográfica a las redacciones de los periódicos analizados los convierte también en una referencia recurrente para los medios.

En el caso de las Universidades, la diversidad de temas, departamentos y grupos de investigación unido a su mayor tamaño, garantiza una mayor producción científica, pero obliga también a los departamentos de prensa institucionales a compaginar la elaboración de comunicados sobre gestión universitaria, actos culturales y eventos de la entidad con la de comunicados estrictamente científicos. Incluso en aquellos casos en los que la institución cuenta con el respaldo de una Unidad de Cultura Científica centrada en la difusión de estos temas, gabinete y UCC deben dosificar el

número de notas y convocatorias que diariamente remiten a los medios para no saturar la agenda informativa y asegurar la publicación de aquellas informaciones con mayor valor estratégico para la entidad.

La falta de especialización temática de las instituciones científicas y un mayor tamaño podrían considerarse entonces características que influyen negativamente sobre la *tasa de visibilidad relativa*, mientras que la presencia de organismos especializados en la difusión de información científica mejoraría dicha tasa. Ambas interpretaciones resultan coherentes con las diferencias observadas al comparar entre sí los primeros puesto de las tablas de producción científica, presencia en medios y *rankig de visibilidad*.

La *Tasa de Visibilidad* ofrece una primera aproximación, pero algunos de sus valores pueden resultar contraintuitivos en especial cuando se aplica al análisis de la visibilidad institucional: como se ha visto los valores del indicador parecen 'beneficiar' a aquellas instituciones con menor producción científica. Hemos abordado por ello una normalización del indicador que permita una interpretación más coherente y se ha aplicado al análisis de la visibilidad institucional.

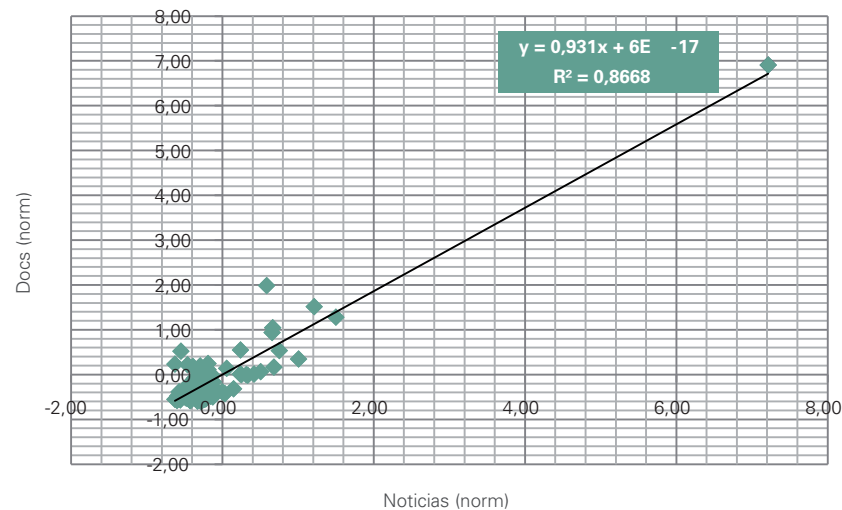
Partimos para ello, de los datos tanto de producción científica y de presencia en medios de las 100 instituciones que presentan mayores valores en ambas bases documentales. Según se indicaba anteriormente se han identificado 68 instituciones que aparecen en las dos bases de datos, pero mientras que en la base de producción científica se publica un promedio de 2.745 documentos por institución, en la base de informaciones periodísticas cada institución aparece en 51 noticias, de media. Así, para poder comparar la dispersión de cantidades tan heterogéneas, hemos normalizado ambas variables, de modo que en ambos casos el promedio es 0 y los valores de las variables se miden en desviaciones típicas respecto al promedio.

Si para una institución tenemos un valor de producción de publicaciones científicas superior a cero, eso quiere decir que su actividad científica está por encima de la media de las instituciones consideradas. Si su valor es menor que cero, significa que su actividad científica es

inferior a la media. Lo mismo se hace con el indicador de presencia de la institución en textos periodísticos (solo se cuenta una presencia por institución en cada pieza informativa en la que aparezca). Igualmente aquí los valores positivos significan una presencia o visibilidad mayor que la media y los negativos una menor.

El Gráfico 4.2.E muestra que la correlación entre actividad científica y

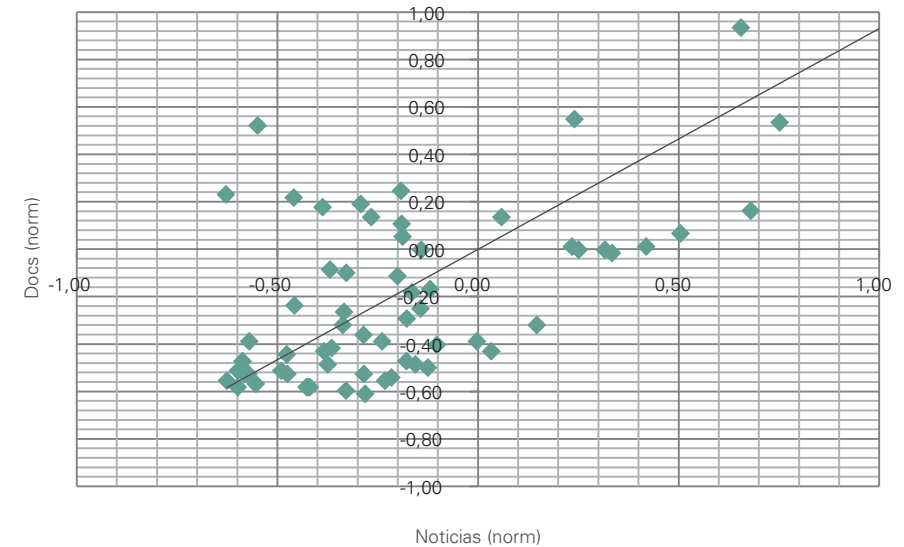
► **Gráfico 4.2.E**  
**Correlación entre apariciones en noticias y producción de documentos científicos por instituciones**



Fuente: Elaboración propia

presencia en los medios es muy alta, con un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.86$ , de un 86 por ciento (aunque cabe advertir la existencia de un caso anómalo (el CSIC) cuyos indicadores alcanzan el valor de 7 desviaciones estándar. Si se elimina este dato, la correlación disminuye, pero sigue siendo significativa con  $R^2 > .53$ .

► **Gráfico 4.2.F**  
**Correlación entre apariciones en noticias y producción de documentos científicos por instituciones (escala a1, sin CSIC)**



Fuente: Elaboración propia

Una vez normalizados los indicadores de actividad científica y de presencia en los medios, podemos compararlos para cada institución y obtener así el *perfil de visibilidad relativa a la capacidad científica* para cada una de ellas. Para ello basta con restar a los valores normalizados de visibilidad los de capacidad.

$$VNorm = Noticias\ Norm - Docs\ Norm$$

$V\ Norm$  puede presentar varias situaciones:

$V\ Norm = \text{próximo a } 0$ : significa que la visibilidad de la institución es la que corresponde a su nivel de actividad científica.

$V\ Norm > 0$  la institución es más visible de lo que cabría esperar atendiendo a su nivel de actividad científica



$V_{Norm} < 0$  la institución es menos visible de lo que cabría esperar por su nivel de actividad.

A partir de aquí podemos ordenar las instituciones por su *visibilidad relativa* obteniendo el listado correspondiente (Anexo VII).

► **Tabla 4.2.b**  
**Visibilidad relativa de los diferentes agregados**

	PRESENCIA EN NOTICIAS		
	ALTA	BAJA	TOTAL GENERAL
Vis Rel ALTA	15	15	30
Capacidad C ALTA	6		6
Capacidad C BAJA	9	15	24
Vis Rel BAJA	8	30	38
Capacidad C ALTA	8	5	13
Capacidad C BAJA		25	25
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>45</b>	<b>68</b>
Fuente: Elaboración propia			

En la Tabla 4.2.b se resumen los datos correspondientes a las 68 instituciones.

Para construir la tabla se han clasificado las 68 instituciones en 8 categorías, según el valor obtenido por cada institución en los indicadores de producción científica, presencia en noticias de prensa y *visibilidad relativa*. En cada caso se ha dicotomizado cada variable, definiendo solamente dos valores: "ALTO" si el valor es mayor que 0 (por encima de la media) y "BAJO" si es menor o igual a 0 (igual o por debajo de la media).

El indicador de *visibilidad relativa* VR divide a las instituciones analizadas en dos grupos de tamaño parecido: 30 con una VR ALTA y 38 con VR BAJA (en realidad MEDIA O BAJA). Los datos combinados de presencia y capacidad científica de cada grupo pueden ayudarnos a descubrir algunos factores que condicionan la *visibilidad*. Cada uno de estos dos grupos presenta a su vez cuatro posibilidades.

El grupo con *visibilidad relativa* ALTA está constituido por las instituciones cuyo nivel de presencia pública en los medios (Noticias norm) es superior a su capacidad científica (Docs norm). Y puede tener igualmente cuatro grupos. El primer grupo con presencia ALTA y capacidad ALTA tiene 6 instituciones. El segundo grupo, con 9 elementos está formado por aquellas instituciones que tienen una presencia en los medios superior a la media y un nivel de producción científica inferior a la media. El tercer grupo, con 15 elementos está formado por las instituciones que tienen tanto una presencia en los medios como una capacidad científica inferiores al promedio, a pesar de lo cual figuran en el grupo de *visibilidad relativa* ALTA porque su nivel de presencia en los medios, aunque bajo, es superior a su capacidad científica.

En el grupo con *visibilidad relativa* BAJA (lo que significa que la diferencia entre su presencia en las noticias y su capacidad científica es negativa: tienen menos presencia de la que cabría esperar por su producción científica), la mayoría (25) son instituciones en las que tanto la capacidad científica como la presencia en los medios es BAJA, es decir inferior o igual a la media. El segundo grupo (8) tienen una presencia en los medios ALTA, pero relativamente inferior a su capacidad científica. El tercer grupo (de 5 instituciones) se caracteriza porque tiene tanto capacidad como presencia altas, aunque su presencia es inferior a la que podría esperarse por su capacidad. Por último, el grupo teóricamente posible de instituciones con alta presencia y baja capacidad científica está vacío: no hay instituciones con una presencia en las noticias de prensa superior al promedio y una capacidad científica (medida en documentos publicados) inferior o igual al promedio.

► **Tabla 4.2.c**  
**Visibilidad relativa de los diferentes agregados**

Visibilidad Relativa ALTA (A - - )			
Capacidad		Presencia	
ALTA (AAA)	BAJA (AAB)	ALTA (ABA)	BAJA (ABB)
ISCIII		IEO	UJI
H CLIN		IGME	CIEMAT
BCN			
UPM		CNIO	ULE
UCM		IAC	ICO
UAM		UPF	H LA PAZ
UNIOVI		H GREG MARA	H NJ MAD
		UAH	H CLIN MAD
		H RyC	H U GETAFE
		UA	CRG
			UMH
			CIPF
			IMIM
			FDN JMNZ DZ
			IDIBELL
			UNICAN

Visibilidad Relativa BAJA (B - - )			
Capacidad		Presencia	
ALTA (BAA)	BAJA (BAB)	BAJA (BBA)	BAJA (BBB)
UAB	UNIZAR		H CIII
UGR	US		UNAV
UV	H VALL HEBRON		CUN
UB	UVIGO		UCA
UPC	UPV/EHU		UCLM
USC			URJC
UPV			UMU
CSIC			UCO
			UNED
			UMA
			H GER TRI
			UEX
			H MAR BCN
			UCIII
			USAL
			ULL
			URV
			UdG
			UIB

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.2.c aparecen las instituciones clasificadas en los 8 grupos que hemos definido. El grupo AAA tiene VR ALTA, capacidad científica ALTA y presencia en la prensa ALTA (y superior a la capacidad). Podríamos definirlo como un grupo de elevado nivel científico que se preocupa por su *visibilidad pública*. Incluye un conjunto de grandes universidades y dos entidades hospitalarias igualmente grandes y prestigiosas. El grupo ABA puede considerarse complementario del anterior: logran una elevada presencia pública superior a la que les correspondería por su capacidad científica, que está por debajo de la media. En este grupo se encuentran muchos organismos públicos de investigación IEO, IGME, CNIO e IAC, cuya elevada presencia en los medios seguramente está ligada a la actividad de gabinetes de prensa con políticas activas de comunicación pública. Lo mismo cabría decir de la universidad Pompeu Fabra y seguramente la de Alcalá de Henares. En el caso de los OPIS y también el de los hospitales su nivel de especialización en determinadas áreas científicas los coloca en una posición ventajosa para convertirse en una fuente informativa de referencia para ciertos temas.

En el grupo ABB se incluyen una serie de instituciones científicas con bajos niveles de producción y presencia, a pesar de ello, la presencia en los medios es superior a la que le correspondería teniendo en cuenta los datos de capacidad científica. Por este motivo su VR presenta valores elevados.

La lista de las entidades con VR BAJA (es decir con un nivel de presencia inferior a su capacidad científica) incluye el subgrupo BAA, de instituciones con alta capacidad y alta presencia, aunque esta es menor a la que les correspondería teniendo en cuenta su capacidad. El dato más sobresaliente es la inclusión del CSIC en este grupo, que es la institución con más producción científica y mayor presencia en los medios. Los datos indican que los integrantes de este grupo tendrían aún margen para aumentar su presencia en los medios, aunque tal y como apuntábamos en epígrafes anteriores son las entidades más sensibles al efecto de saturación informativa que describíamos en epígrafes anteriores. (Producen tanto que no es posible enviar todo el material a los medios de comunicación, debido a si se hiciese la mayor parte de

las informaciones serían descartadas). El grupo BAB está integrado por instituciones con elevada capacidad científica y una presencia muy baja. Se trata de un grupo con amplio margen para trabajar la difusión. Finalmente se ha identificado el grupo denominado BBB formado sobre todo por universidades con escasa presencia en los medios, que además presentan un perfil bajo con respecto a su capacidad científica.

El análisis de la correlación entre el peso de la producción científica y los niveles de presencia en las informaciones pone de manifiesto la necesidad de contar con otros factores explicativos relacionados con la configuración de la agenda informativa; tanto los criterios generales de noticiabilidad, en especial la actualidad, como factores ajenos a los hechos noticiosos, entre los que destacamos la disponibilidad de los investigadores que son reconocidos como expertos. A pesar de una correlación significativa entre la presencia en los medios y la producción científica, por otra parte esperable, se ha mostrado una serie de casos estadísticamente anómalos que encuentran una explicación sencilla apelando a los factores mencionados.

# 5

## Conclusiones



La comunicación pública de la ciencia, y en particular el periodismo científico, se han convertido en herramientas habituales en el ámbito de la gestión pública para mejorar la integración social de la ciencia. El presente trabajo se ha propuesto contribuir, desde la perspectiva de la comunicación, a mejorar la comprensión de los procesos que de manera efectiva operan en la construcción de la imagen de la ciencia difundida por los medios.

Esta tarea se ha abordado, en primer lugar, a través de un análisis conceptual de las principales corrientes teóricas que han fundamentado históricamente las sucesivas actuaciones políticas en esta materia. Como resultado de este primer análisis se han redefinido una serie de conceptos que posteriormente han servido para interpretar los resultados de los estudios empíricos desarrollados en la segunda parte de esta tesis.

La revisión teórica y conceptual ha permitido constatar un uso difuso, incluso indistinto, de términos como imagen pública de la ciencia, percepción pública, reputación, valoración social, actitudes hacia la ciencia u opinión pública sobre la ciencia, derivado principalmente de la confluencia en el área de estudios de distintas tradiciones disciplinares, como la sociología, la filosofía de la ciencia, la comunicación, el marketing o la educación.

La primera aportación de este trabajo es precisamente de clarificación conceptual: define el concepto de *imagen visible* en contraposición al de *imagen pública*. La distinción de estos conceptos permite a su vez analizar de forma separada los procesos que median la construcción de ambos; en el presente trabajo se ha abordado únicamente la caracterización de los mecanismos y agentes que intervienen en el desarrollo de la *imagen visible*, y sólo en aquellos aspectos relacionados con el papel que durante dicho proceso desempeñan los medios de comunicación.

Otro elemento clave para esta tesis que emerge durante la revisión conceptual es el de *cultura científica*. El término ha ido evolucionando y enriqueciéndose para integrar distintos aspectos que a lo largo del

tiempo se han revelado significativos a la hora de interpretar las relaciones ciencia-sociedad. Si en sus inicios la *cultura científica* se identificaba casi exclusivamente con la posesión de conocimientos científicos por parte del público, autores como Bauer, Vogt o Quintanilla, proponen recientemente definiciones más integradoras de este concepto que pueden considerarse en buena medida equivalentes. Estos autores, aunque con diferente terminología, comparten un enfoque que integra en el concepto *cultura científica* aspectos cognitivos, prácticos y actitudinales.

A partir de la propuesta de Quintanilla este trabajo asume la distinción entre las dimensiones *intrínseca* y *extrínseca de la cultura científica*; si bien el análisis empírico que se ha llevado a cabo sugiere una matización que resta cierto carácter normativo a su distinción.

Se propone aquí que tanto la *cultura científica intrínseca* como la *extrínseca* son elementos permeables al cambio, lo que permite sostener a su vez, la existencia de “culturas locales” en el seno de la propia comunidad investigadora que explicarían distintos niveles de implicación en las tareas de difusión de la ciencia por parte de diferentes comunidades científicas. Lo que unos investigadores perciben como una actividad que les es propia (*intrínseca*), aunque no constituya la esencia principal de la actividad científica, otros la perciben como algo accesorio, incluso como una imposición burocrática, ajena por completo a las prácticas de la investigación (*extrínseca*).

Estas diferencias dan fundamento a la hipótesis planteada al final de primer capítulo acerca de la existencia de distintos modos de abordar la comunicación pública de la ciencia, a los que hemos denominado *Modelo Anglosajón* y *Modelo Continental*. La hipótesis cuestiona la idea de que los sistemas científicos de la mayor parte de países europeos simplemente presentan cierto retraso con respecto a los modelos estadounidense y británico en relación a las actuaciones de promoción de la cultura científica, y que no existe una diferencia cualitativa relevante entre estos sistemas. Esa idea ha determinado el diseño de las políticas europeas en esta materia, basadas en muchas ocasiones en la mera trasposición de actuaciones y planteamientos

previamente desarrollados en el país norteamericano.

Algunos de los resultados empíricos del presente trabajo dan soporte, de modo indirecto, a esta hipótesis de los dos *modelos de cultura científica intrínseca*. Que quede fundada desde el punto de vista teórico y mostrada como plausible por los datos es ya en sí una contribución que puede considerarse valiosa como guía para futuros desarrollos, no sólo académicos sino también con impacto práctico en la elaboración de políticas en este ámbito.

No obstante, el análisis empírico de este trabajo se ha centrado en valorar la influencia que tres tipos de factores han podido ejercer sobre la construcción de la *imagen visible de la ciencia* en la prensa digital generalista en España:

- Las rutinas que rigen el trabajo de los medios de comunicación en relación a las informaciones sobre ciencia
- Los objetivos marcados por la agenda política en materia de difusión de la cultura científica y las medidas implementadas
- La producción científica nacional como origen de las noticias sobre ciencia

En relación a estos puntos, se destacan aquí las siguientes conclusiones, sustentadas cada una en indicios sólidamente concurrentes más que en pruebas definitivas, dada la naturaleza compleja del fenómeno:

1. *La evolución de la presencia de los agentes responsables de la producción de los contenidos informativos durante el periodo analizado muestra un proceso de consolidación del periodismo científico como especialidad informativa en España.* A lo largo del periodo observado (2002-2011) se ha documentado un cambio estructural en las dinámicas ciencia-medios que ha contribuido a lo que puede considerarse una profesionalización y consolidación del periodismo científico como especialidad informativa en España. Junto al aumento de informaciones sobre ciencia, se ha constatado un significativo

crecimiento del número de periodistas nacionales dedicados a la elaboración de este tipo de noticias así como una clara disminución de la dependencia de noticias importadas y creadas en otros países. Como consecuencia, hacia el final del periodo se ha observado también un crecimiento del protagonismo de los agentes científicos españoles en las noticias sobre ciencia. Esto refleja una mayor estabilidad en las prácticas y recursos periodísticos destinados a la cobertura de noticias científicas y un mejor conocimiento de las fuentes nacionales por parte de los comunicadores.

*2. Las políticas de promoción de la cultura científica han favorecido un incremento en términos absolutos y relativos del número de noticias científicas publicadas, lo que ha propiciado a su vez el crecimiento de la presencia relativa de los agentes (instituciones e investigadores) más puramente científicos. Sin embargo, este proceso ha reforzado en ciertos momentos la presencia de agentes científicos extranjeros respecto a la de los nacionales, lo que supone una cierta contradicción del objetivo específico recogido en el PICODI y en sus sucesivos desarrollos, de mejorar el conocimiento y la valoración que la población española mantiene sobre las capacidades y resultados de su propio sistema científico.*

La concentración de referencias a medios y agencias de comunicación extranjeros muestra la predilección de los medios nacionales por importar o reelaborar noticias durante los primeros tres bienios analizados; sin embargo el crecimiento de las firmas de periodistas nacionales hacia el final de periodo permite advertir un cambio significativo en estas prácticas. La evolución observada resulta consistente con el hecho de que los datos de presencia relativa de instituciones científicas e investigadores extranjeros sean superiores a los nacionales durante la mayor parte de los cinco bienios analizados, si bien en el último bienio, los datos reflejan un incremento tanto de la presencia como del protagonismo relativo de instituciones y científicos españoles.

Podemos concluir que, aunque la movilización del sistema ha logrado en buena medida los objetivos propuestos en las políticas de promoción,

*la imagen de la ciencia nacional transmitida no se ha correspondido, a lo largo de todo el periodo, con aquella que se consideraba deseable. Tanto la introducción del PICODI como la del Real Decreto 6/2007, de 12 de enero hacían referencia expresa a la necesidad de mejorar el conocimiento y la valoración que la sociedad española tenía acerca de su propio sistema científico; podría interpretarse incluso, que el aumento de la presencia de la ciencia extranjera en las noticias, en especial durante el periodo comprendido entre 2007 y 2009, ha podido afectar negativamente la imagen de la ciencia española, al transmitir la idea de que su escasa presencia en medios nacionales podría deberse a una falta de entidad o calidad de la misma.*

*3. La ausencia de medidas específicas destinadas a modificar la predisposición de los investigadores españoles en relación con su implicación en las tareas de difusión pública de la ciencia ha podido lastrar el proceso de cambio que se pretendía impulsar. La presencia de científicos nacionales en el conjunto de la base documental es escasa si se compara con la de políticos nacionales o científicos extranjeros. Por otra parte, el crecimiento de la presencia de los investigadores nacionales se produce únicamente hacia el final del periodo. Puede parecer, por tanto, que la respuesta de los investigadores españoles a las políticas de difusión de la *cultura científica*, es mucho más tímida y lenta (más de un bienio de diferencia) que la ofrecida por periodistas y medios de comunicación. Pero no se han encontrado indicios de que el papel de los investigadores haya sido más proactivo en la difusión de sus logros; más bien, puede decirse que la transformación de las prácticas en el periodismo científico ha sido la principal responsable de este cambio de tendencia.*

A lo anteriormente expuesto debemos sumar los bajos niveles de implantación que, desde su puesta en marcha en 2007 y hasta 2011, muestran las infraestructuras institucionales de interfaz dedicadas a la difusión, (UCC+i; Agencia SINC). Si bien resulta coherente pensar que dichos valores se relacionan con el hecho de que se trata de estructuras de reciente creación, es igualmente posible que su escasa presencia esté también influida por la baja demanda que la comunidad científica realiza de sus servicios. El que la mayoría de las menciones

a instituciones científicas e investigadores se concentren hacia el final del periodo de análisis, y las escasas menciones explícitas a la Agencia SINC que ha sido posible identificar en la base documental de noticias constituyen indicios fuertes que avalan esta hipótesis.

4. *El volumen y la estructura de la producción científica no determinan la agenda informativa. Por el contrario, es necesario considerar también los criterios de noticiabilidad, (actualidad, novedad, interés del público...) para comprender el proceso por el que un hecho científico se convierte en noticia*. Las diferencias identificadas en la aplicación de la *tasa de visibilidad relativa*, que destacan la presencia de ciertas instituciones o temas alterando los pesos que estos tienen en la propia ciencia, permiten observar la influencia de estos factores.

Así, tanto la especialización temática, como la colaboración internacional se muestran como dos factores decisivos a la hora de incrementar la visibilidad de grupos e instituciones. En contrapartida, valores muy altos en producción influyen negativamente en la ratio de *visibilidad*, debido a que la cantidad de informaciones que los medios publican de una misma institución es limitada. En aquellos casos en los que una entidad cuenta con varias investigaciones susceptibles de convertirse en noticia, estas compiten entre sí y no sólo con la información científica suministrada a los medios por el resto de entidades.

Pero, junto a la innegable influencia que tiene el peso de la producción científica, el análisis de la *visibilidad* en las informaciones ha mostrado que este factor resulta claramente insuficiente para explicar los valores relativos a varios grupos de instituciones, cuya aparente desviación de lo esperado queda justificada en base a explicaciones relacionadas con el papel de los medios, de los órganos de interfaz o de las posiciones de autoridad reconocida que alcanzan los agentes científicos debido no siempre a razones estrictamente científicas.

Para finalizar queremos señalar que esta tesis ha tratado de mantener un enfoque amplio, integrando aspectos teóricos procedentes de distintos campos de conocimiento, con aspectos prácticos que aportasen información detallada acerca del papel que los diferentes

agentes del sistema científico español desempeñan en la construcción de la *imagen visible de la ciencia* transmitida por la prensa digital generalista. Sin embargo, el trabajo desarrollado deja también abiertos varios interrogantes, como la posible existencia de distintos *modelos de cultura científica intrínseca*, que requerirán ser estudiados con mayor profundidad y con una metodología específica.



# 6

Anexos



▶ **Anexo I**  
**Ranking de las 100 primeras instituciones con mayor producción científica**

ORGANIZACIÓN	Nº documentos	ORGANIZACIÓN	Nº documentos
CSIC	31.760	ULL	2337
UB	8.779	UCLM	2271
UCM	7.632	UCO	2248
UAB	6.798	H LA PAZ	2179
UV	5773	USAL	2173
UGR	5484	UMA	2123
H CLIN BCN	5425	UNAV	2086
UAM	5386	UVA	2035
ISCIH	5105	URV	2031
UPC	4779	UA	1995
USC	4434	H RyC	1984
UPV/EHU	4092	H GREG MARA	1978
US	4020	H CLIN MAD	1941
UNIZAR	3758	UEX	1880
UPM	3715	H MAR BCN	1817
UPV	3692	H 12OCT	1790
H VALL HEBRON	3338	ICREA	1764
UNIOVI	2985	UAH	1679
UVIGO	2883	H BELLVITG	1665
UMU	2739	H GER TRI	1617

ORGANIZACIÓN	Nº documentos
H LA FE	1607
UCIII	1602
UPF	1574
H VIRG ROCIO	1432
CIEMAT	1428
UdG	1426
UMH	1407
UNICAN	1394
UDC	1314
UJAEN	1295
URJC	1280
UJI	1265
UIB	1242
UCA	1207
IAC	1192
H CLIN VAL	1062
UdL	1044
UAL	1032
ULPG	1027
INIA	921
H PH MAD	916
ULE	909
UNAVARRA	904

ORGANIZACIÓN	Nº documentos
CNIO	902
UNED	838
FDN JMNZ DZ	833
CUN	779
UPCT	744
UHU	688
H JOAN	678
DIPC	604
H GEN U VAL	593
IRTA	553
UPO	549
IEO	539
H CIII	521
HU DR PESET	478
IDIBAPS	472
UBU	469
ICFO	459
ICO	458
IKERBASQUE	448
IMIM	448
ESA	442
ICIQ	420
CIPF	412

ORGANIZACIÓN	Nº documentos
H NJ MAD	391
IRB	391
UNIRIOJA	358
IDIBELL	340
H U GETAFE	340
USPCEU	331
IFAPA	297
IVIA	292
IMDEA	284
H NAVARRA	266
CRG	233
EASP	226
IGME	223
URL	216

► **Anexo II**  
**Ránking de las 100 primeras instituciones científicas españolas con mayor presencia en el SCSC**

ORGANIZACIÓN	Nº documentos	ORGANIZACIÓN	Nº documentos
CSIC	552	UNIOVI	61
ISCIH	195	H RyC	59
UCM	161	UPC	56
UB	144	UA	55
IGN	134	UPV	52
H CLIN BCN	127	USC	52
INE	125	US	51
UAM	119	H LA PAZ	51
UPM	91	UNIZAR	51
UV	90	UPV/EHU	50
IEO	89	CNIC	48
INTA	79	UJI	45
UAB	76	CIEMAT	44
GREG MARA	69	H CLIN MAD	43
IGME	68	UCLM	39
CNIO	67	UNAV	38
UPF	65	IDAE	36
IAC	64	CNB	36
UGR	63	IAA	35
UAH	61	IVI	34

ORGANIZACIÓN	Nº documentos	ORGANIZACIÓN	Nº documentos
ULE	34	UIB	16
USAL	33	UMA	16
UMH	32	UCO	15
ULPGC	31	UEM	15
UVA	30	CUN	14
H VALL HEBRON	28	H U GETAFE	14
UNICAN	28	IEBAP	13
IPHES	28	UNED	13
CMRB	28	CBM	13
UCIII	25	H LA FE	13
UIMP	24	CIPF	13
ICO	23	IMIM	13
IMEDEA	23	UEX	12
UMU	23	CIC	12
H 12OCT	23	H MAR BCN	11
ULL	22	CRG	11
URJC	21	H CIII	10
UCA	20	CIS	10
UVIGO	20	H GUADALAJ	10
H VIRG ROC	20	UAL	9
FDN JMNZ DZ	19	IDIBELL	9
URV	17	INS NCL TOXICOL	9
H NJ MAD	17	UdL	9

ORGANIZACIÓN	Nº documentos
CABM	9
H CLIN VAL	9
HM CIOCC	9
H CASTELLON	9
BSC - CNS	8
H SAN CARLOS DE MAD	8
H BURGOS	8
UdG	8
H S JORGE HUESCA	8
IPB MOSCU	8
CRG BCN	8
H DONOSTIA	7
I CAJAL	7
H GER TRI	7

► **Anexo III**  
**Ránking de las 67 instituciones científicas españolas por tasa de visibilidad relativa**

IGME	30,5	H CLIN BCN	2,3
IEO	16,5	H LA PAZ	2,3
CNIO	7,4	UMH	2,3
IAC	5,4	H CLIN MAD	2,2
ICO	5,0	UAM	2,2
CRG	4,7	UCM	2,1
H NJ MAD	4,3	UNICAN	2,0
UPF	4,1	UNIOVI	2,0
H U GETAFE	4,1	H CIII	1,9
ISCIII	3,8	CUN	1,8
ULE	3,7	UNAV	1,8
UAH	3,6	CSIC	1,7
UJI	3,6	UCLM	1,7
H GREG MARA	3,5	UCA	1,7
CIPF	3,2	UNED	1,6
CIEMAT	3,1	UCIII	1,6
H RyC	3,0	UB	1,6
IMIM	2,9	UV	1,6
UA	2,8	USAL	1,5
IDIBELL	2,6	UVA	1,5
UPM	2,4	UNIZAR	1,4

UPV	1,4
URJC	1,4
US	1,3
UIB	1,3
H 120CT	1,3
UPC	1,2
USC	1,2
UPV/EHU	1,2
UGR	1,1
UAB	1,1
UAL	0,9
UdL	0,9
ULL	0,9
H CLIN VAL	0,8
H LA FE	0,8
URV	0,8
UMA	0,8
H VALL HEBRON	0,8
UMU	0,8
UCO	0,7
UVIGO	0,7
UdG	0,6
UEX	0,6
H MAR BCN	0,6

H GER TRI	0,4
-----------	-----

► **Anexo IV**  
**Correspondencia entre clasificación por grandes áreas**  
**y disciplinas SCI**

ÁREA TEMÁTICA	ÁREA SCI
<b>AGROPEC</b>	Agricultural Economics & Policy Agricultural Engineering Agriculture, Dairy & Animal Science Agriculture, Multidisciplinary Agronomy Fisheries Forestry Horticulture Plant Sciences Soil Science Veterinary Sciences
<b>BIOLÓGICAS</b>	Biochemical Research Methods Biochemistry & Molecular Biology Biodiversity Conservation Biology Biophysics Biotechnology & Applied Microbiology Cell Biology Developmental Biology Entomology Evolutionary Biology Genetics & Heredity Marine & Freshwater Biology Microbiology Mycology Ornithology Reproductive Biology Zoology
<b>CC. TIERRA</b>	Ecology Environmental Sciences Geochemistry & Geophysics Geography, Physical Geology Geosciences, Multidisciplinary Limnology Meteorology & Atmospheric Sciences Mineralogy Oceanography Paleontology Water Resources

**FÍSICA**

Acoustics  
 Astronomy & Astrophysics  
 Crystallography  
 Microscopy  
 Optics  
 Physics, Applied  
 Physics, Atomic, Molecular & Chemical  
 Physics, Condensed Matter  
 Physics, Fluids & Plasmas  
 Physics, Mathematical  
 Physics, Multidisciplinary  
 Physics, Nuclear  
 Physics, Particles & Fields  
 Spectroscopy  
 Thermodynamics

**INGENIERÍAS**

Automation & Control Systems  
 Cell & Tissue Engineering  
 Computer Science, Information Systems  
 Computer Science, Theory & Methods  
 Construction & Building Technology  
 Energy & Fuels  
 Engineering, Aerospace  
 Engineering, Biomedical  
 Engineering, Chemical  
 Engineering, Civil  
 Engineering, Electrical & Electronic  
 Engineering, Environmental  
 Engineering, Geological  
 Engineering, Industrial  
 Engineering, Manufacturing  
 Engineering, Marine  
 Engineering, Mechanical  
 Engineering, Multidisciplinary  
 Engineering, Ocean  
 Engineering, Petroleum  
 Imaging Science & Photographic Technology  
 Instruments & Instrumentation  
 Materials Science, Biomaterials  
 Materials Science, Ceramics  
 Materials Science, Characterization & Testing  
 Materials Science, Coatings & Films  
 Materials Science, Composites  
 Materials Science, Multidisciplinary  
 Materials Science, Paper & Wood  
 Materials Science, Textiles  
 Mechanics  
 Medical Informatics  
 Medical Laboratory Technology  
 Metallurgy & Metallurgical Engineering  
 Mining & Mineral Processing  
 Nanoscience & Nanotechnology  
 Nuclear Science & Technology  
 Remote Sensing

**MATEMÁTICAS**

Robotics  
 Telecommunications  
 Transportation Science & Technology

Computer Science, Artificial Intelligence  
 Computer Science, Cybernetics  
 Computer Science, Hardware & Architecture  
 Computer Science, Interdisciplinary Applications  
 Computer Science, Software Engineering  
 Mathematical & Computational Biology  
 Mathematics  
 Mathematics, Applied  
 Mathematics, Interdisciplinary Applications  
 Operations Research & Management Science  
 Statistics & Probability

**MULTIDISCIPL**

Multidisciplinary Sciences

**QUÍMICAS**

Chemistry, Analytical  
 Chemistry, Applied  
 Chemistry, Inorganic & Nuclear  
 Chemistry, Medicinal  
 Chemistry, Multidisciplinary  
 Chemistry, Organic  
 Chemistry, Physical  
 Electrochemistry  
 Polymer Science

**SALUD**

Allergy  
 Anatomy & Morphology  
 Andrology  
 Anesthesiology  
 Audiology & Speech-Language Pathology  
 Behavioral Sciences  
 Cardiac & Cardiovascular Systems  
 Clinical Neurology  
 Critical Care Medicine  
 Dentistry, Oral Surgery & Medicine  
 Dermatology  
 Education, Scientific Disciplines  
 Emergency Medicine  
 Endocrinology & Metabolism  
 Food Science & Technology  
 Gastroenterology & Hepatology  
 Geriatrics & Gerontology  
 Health Care Sciences & Services  
 Hematology  
 Immunology  
 Infectious Diseases  
 Integrative & Complementary Medicine  
 Medical Ethics  
 Medicine, General & Internal  
 Medicine, Legal  
 Medicine, Research & Experimental  
 Neuroimaging

Neurosciences  
 Nursing  
 Nutrition & Dietetics  
 Obstetrics & Gynecology  
 Oncology  
 Ophthalmology  
 Orthopedics  
 Otorhinolaryngology  
 Parasitology  
 Pathology  
 Pediatrics  
 Peripheral Vascular Disease  
 Pharmacology & Pharmacy  
 Physiology  
 Primary Health Care  
 Psychiatry  
 Psychology  
 Public, Environmental & Occupational Health  
 Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging  
 Rehabilitation  
 Respiratory System  
 Rheumatology  
 Sport Sciences  
 Substance Abuse  
 Surgery  
 Toxicology  
 Transplantation  
 Tropical Medicine  
 Urology & Nephrology  
 Virology

► **Anexo V**  
**Correspondencia entre clasificación por grandes áreas**  
**y ámbitos en noticias**

ÁREA TEMÁTICA	ÁMBITO TEMÁTICO SCSC
<b>BIOLÓGICAS</b>	Biodiversidad Especies protegidas- España Evolución Humana
<b>CC. TIERRA</b>	Contaminación Recursos naturales
<b>FÍSICA</b>	Astronomía y Cosmología
<b>INGENIERÍAS</b>	Tecnología de la Información Energía Investigación aerospacial
<b>SALUD</b>	Salud Pública Biomedicina



**Anexo VI**  
**Listado de los 100 medios de comunicación con mayor presencia en el SCSC**

COMPAÑÍA	NOTICIAS	COMPAÑÍA	NOTICIAS
EFE	4336	FINANCIAL TIMES	30
EL MUNDO	1453	NHK	30
REUTERS	1262	EL PAÍS	29
NATURE	783	SOUTH CHINA MOR	29
BBC	501	EUROPA PRESS	29
TNYT	429	LOS ANGELES TIM	27
THE GUARDIAN	221	YONHAP	22
WALL STREET JOURNAL	150	THE INDEPENDENT	19
KYODO NEWS	125	RIA NOVOSTI	19
WASHINGTON POST	114	NBC	17
CNN	91	THE DAILY TELEG	16
THE TIMES	85	SUNDAY TIMES	16
ABC	69	USA TODAY	14
AP	67	SER	14
BLOOMBERG	58	CORRIERE DELLA	14
ITAR TASS	51	DAILY TELEGRAPH	14
CHINA DAILY	39	CBS	13
AFP	36	TIME WARNER	13
FRANCE PRESSE	34	MTV	11
LE MONDE	34	PC WORLD	11

COMPAÑÍA	NOTICIAS	COMPAÑÍA	NOTICIAS
NEWSWEEK	10	ATLAS	5
PÚBLICO	10	INTERNATIONAL H	5
PRISA	8	RTVE	5
CORDON PRESS	8	WARNER BROS	5
COX	7	ARS TECHNICA	5
THOMSON REUTERS	7	NBC UNIVERSAL	5
LA REPUBBLICA	7	THE DAILY TELEGRAPH	4
SKY NEWS	7	AFTENPOSTEN	4
O GLOBO	7	DAILY MAIL	4
HAARETZ	7	TRANSGLOBE FILM	4
NEWS CORPORATION	7	FAST COMPANY	4
TRIBUNE	7	SYDNEY MORNING	4
LIBERATION	6	AL AHRAM	4
MAINICHI	6	ZDF	4
EL UNIVERSAL	6	SAN FRANCISCO CHRON	4
LE FIGARO	6	SHANGHAI DAILY	4
LE PARISIEN	6	LA SEXTA	4
VASCO PRESS	6	PLANETA	3
CUATRO	6	CINCO DÍAS	3
FOX	5	TELEMSA	3
GRANMA	5	HOUSTON CHRONICLE	3
RAI	5	DER SPIEGEL	3
THE SUNDAY TIME	5	NEW YORK POST	3

COMPAÑÍA	NOTICIAS
BBN TECHNOLOGIES	3
TIMES OF INDIA	3
BOSTON GLOBE	3
SOUTHERN METROPOLY	3
TV3	3
A3	3
FOLHA DE SAO PA	3
PRAVDA	3
MEDIASET	3
YEDIOT AHARONOT	3
THE OBSERVER	3
HUFFINGTON POST	3
RTL	3
L'ÉQUIPE	3

► **Anexo VII**  
**Indicadores de capacidad, presencia y visibilidad**  
**de 69 instituciones españolas**

Organismo docs	Docs	Noticias	Norm. docs	Norm. noti	Compara norm. (noti-docs)
UAB	6.798	76	1,0077	0,3414	-0,6664
UGR	5.484	63	0,6810	0,1621	-0,5190
H VALL HEBRON	3.338	28	0,1474	-0,3207	-0,4681
UVIGO	2.883	20	0,0343	-0,4310	-0,4653
UPC	4.779	56	0,5057	0,0655	-0,4402
USC	4.434	52	0,4199	0,0103	-0,4096
UMU	2.739	23	-0,0015	-0,3896	-0,3881
UCO	2.248	15	-0,1236	-0,5000	-0,3764
UPV/EHU	4.092	50	0,3349	-0,0172	-0,3521
UMA	2.123	16	-0,1547	-0,4862	-0,3315
H GER TRI	1.617	7	-0,2805	-0,6103	-0,3298
UEX	1.880	12	-0,2151	-0,5413	-0,3262
H MAR BCN	1.817	11	-0,2308	-0,5551	-0,3244
US	4.020	51	0,3170	-0,0034	-0,3204
CSIC	31.760	552	7,2145	6,9064	-0,3081
ULL	2.337	22	-0,1015	-0,4034	-0,3019
URV	2.031	17	-0,1776	-0,4724	-0,2948
UdG	1.426	8	-0,3280	-0,5965	-0,2685
UNIZAR	3.758	51	0,2518	-0,0034	-0,2553
H LA FE	1.607	13	-0,2830	-0,5275	-0,2446

Organismo docs	Docs	Noticias	Norm. docs	Norm. noti	Compara norm. (noti-docs)
UPV	3.692	52	0,2354	0,0103	-0,2251
UB	8.779	144	1,5003	1,2792	-0,2211
UV	5.773	90	0,7529	0,5344	-0,2184
H CLIN VAL	1.062	9	-0,4185	-0,5827	-0,1642
UdL	1.044	9	-0,4230	-0,5827	-0,1597
UAL	1.032	9	-0,4260	-0,5827	-0,1567
H 12OCT	1.790	23	-0,2375	-0,3896	-0,1521
UVA	2.035	30	-0,1766	-0,2931	-0,1165
UIB	1.242	16	-0,3737	-0,4862	-0,1124
USAL	2.173	33	-0,1423	-0,2517	-0,1094
UCIII	1.602	25	-0,2842	-0,3620	-0,0778
UNED	838	13	-0,4742	-0,5275	-0,0533
URJC	1.280	21	-0,3643	-0,4172	-0,0529
UCLM	2.271	39	-0,1179	-0,1690	-0,0511
UCA	1.207	20	-0,3825	-0,4310	-0,0485
CUN	779	14	-0,4889	-0,5138	-0,0249
UNAV	2.086	38	-0,1639	-0,1827	-0,0189
H CIII	521	10	-0,5530	-0,5689	-0,0159
UNICAN	1.394	28	-0,3360	-0,3207	0,0153
IDIBELL	340	9	-0,5980	-0,5827	0,0153
FDN JMNZ DZ	833	19	-0,4754	-0,4448	0,0307
IMIM	448	13	-0,5712	-0,5275	0,0436
CIPF	412	13	-0,5801	-0,5275	0,0526

UMH	1.407	32	-0,3327	-0,2655	0,0672
CRG	233	11	-0,6246	-0,5551	0,0695
UNIOVI	2.985	61	0,0596	0,1345	0,0748
H U GETAFE	340	14	-0,5980	-0,5138	0,0843
H CLIN MAD	1.941	43	-0,1999	-0,1138	0,0862
H NJ MAD	391	17	-0,5853	-0,4724	0,1130
H LA PAZ	2.179	51	-0,1408	-0,0034	0,1373
ICO	458	23	-0,5687	-0,3896	0,1791
ULE	909	34	-0,4565	-0,2379	0,2186
CIEMAT	1.428	44	-0,3275	-0,1000	0,2275
UA	1.995	55	-0,1865	0,0517	0,2382
UAM	5.386	119	0,6566	0,9344	0,2778
UJI	1.265	45	-0,3680	-0,0862	0,2818
H RyC	1.984	59	-0,1893	0,1069	0,2961
UCM	7.632	161	1,2151	1,5137	0,2986
UPM	3.715	91	0,2412	0,5482	0,3071
H CLIN BCN	5.425	127	0,6663	1,0447	0,3784
UAH	1.679	61	-0,2651	0,1345	0,3996
H GREG MARA	1.978	69	-0,1907	0,2448	0,4356
UPF	1.574	65	-0,2912	0,1896	0,4808
IAC	1.192	64	-0,3862	0,1758	0,5620
CNIO	902	67	-0,4583	0,2172	0,6755
IGME	223	68	-0,6271	0,2310	0,8581
IEO	539	89	-0,5485	0,5206	1,0692
ISCI	5.105	195	0,5868	1,9826	1,3958

Fuente: Elaboración propia

# 7

## Bibliografía



Aibar, E., & Quintanilla, M. Á. (2002). *Cultura tecnológica: Estudios de ciencia, tecnología y sociedad* (Vol. 17). Horsori Editorial, SL.

Allan, S. (2009). *Making science newsworthy: Exploring the conventions of science journalism. Information Systems-Creativity and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises*, 1, 149.

Allgaier J, Dunwoody S, Brossard D, Lo Y-Y, Peters HP (2013b) Medialized science? Neuroscientists' reflections on their role as journalistic sources. *J Pract* 7: 413–429

American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. Oxford University Press..

Bader, R. G. (1990). How science news sections influence newspaper science coverage: A case study. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 67(1), 88-96.

Bauer, M. W., Schiele, B., Amyot, M., & Benoit, C. (1994). Science and technology in the British press-1946 to 1986. International symposium *When science becomes culture*, Montreal (Canada). Disponible en: <http://eprints.lse.ac.uk/48094/>

Bauer, M. W., Petkova, K., Boyadjieva, P., & Gornev, G. (2006). Long-Term Trends in the Public Representation of Science Across the 'Iron Curtain': 1946-1995. *Social Studies of Science*, 36(1), 99-131.

Bauer, M., Allum, N. & Miller, S. (2007). What Can We Learn From 25 Years of public Survey Research? Liberating and Expanding the Agenda. *Public Understanding of Science*, 16( 1), 79-95.

Bauer, M. W. (2008). *Paradigm change for science communication: commercial science needs a critical public. En D. Cheng et al. (Eds.) Communicating Science in Social Contexts* (pp. 7-25). Berlin: Springer Netherlands.

Bauer, M. W. (2009). The evolution of public understanding of science

-discourse and comparative evidence. *Science, technology and society*, 14 (2), 221-240.

Bauer, M. W., & Bucchi, M. (Eds.). (2008). *Journalism, science and society: Science communication between news and public relations*. Londres: Routledge.

Bentley, P. & Kyvik, S. (2011). Academic staff and public communication: a survey of popular science publishing across 13 countries. *Public Understanding of Science*, 20(1), 48-63.

Bodmer, W. et al. (1985). *The Public Understanding of Science*. Londres: The Royal Society.

Boletín Oficial del Estado (2007). Real Decreto 6/2007, de 12 de enero, por el que se declara el 2007 Año de la Ciencia y se crea la Comisión para su celebración (pp.2127-2129).

Boltanski L., & Malidier, P. (1970). Carrière scientifique, moral scientifique et vulgarization. *Social Science Information*, 9, 99-118.

Broncano, F. (2006). *Entre ingenieros y ciudadanos: Filosofía de la técnica para días de democracia*. Barcelona: Montesinos.

Bucchi, M. (1998). *Science and the Media: Alternative routes in scientific communication*. Londres: Routledge..

Bucchi, M., & Mazzolini, R. G. (2003). Big science, little news: science coverage in the Italian daily press, 1946-1997. *Public Understanding of Science*, 12(1), 7-24.

Bucchi, M. (2008). Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of science. En M. Bucchi & B. Trench (Eds.) *Handbook of public communication of science and technology* (pp. 57-76). Londres: Routledge.

Bush, V. (1945). Science: The endless frontier. *Transactions of the*

*Kansas Academy of Science* (1903-), 48(3), 231-264.

Camí, J., Suñén-Piñol, E., & Mendez-Vasquez, R. (2005). Mapa bibliométrico de España 1994-2002: biomedicina y ciencias de la salud. *Medicina clínica*, 124(3), 93-101.

Carson, R.L. (2002). *Silent Spring* (1ª Ed. 1962). Nueva York: Houghton Mifflin Harcourt.

Carter, R. E. (1958). Newspaper "gatekeepers" and the sources of news. *Public Opinion Quarterly*, 22(2), 133-144.

Castro, C. M. (2002). La investigación universitaria en periodismo científico. *Ámbitos: revista andaluza de comunicación*, (9-10), 121-141.

Castro, C. M. (2009). Los medios, el público y la ciencia. Una relación que no progresa adecuadamente. En FECYT (Ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008* (pp. 21-38). Madrid: FECYT.

Castro, C. M. (2011). La construcción periodística de la ciencia a través de los medios de comunicación social: hacia una taxonomía de la difusión del conocimiento científico. *ArtefaCToS*, 3(1), 109-130.

Comisión Europea (2001). *Science and Society Action Plan*. Disponible en: [http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/ss\\_ap\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/ss_ap_en.pdf)

Comisión Europea (2015) *Innovation Union Scoreboard*. Disponible en: [http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf)

Cortassa, C. G. (2010). Del déficit al diálogo, ¿y después?: Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 5(15), 47-72.

Davis, R. C. (1958). The public impact of science in the mass media. *Ann Arbor*. University of Michigan Institute for Social Research.

De Semir, V. (1996). What is newsworthy?. *The Lancet*, 347(9009), 1163-1166.

De Semir, V. (2003). Medios de comunicación y cultura científica. *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 28-29, 4.

De Solla Price, D. J. (1963). *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.

Dimopoulos, K., & Koulaidis, V. (2002). The socio-epistemic constitution of science and technology in the Greek press: an analysis of its presentation. *Public Understanding of Science*, 11(3), 225-241.

Dimopoulos, K., & Koulaidis, V. (2003). Science and technology education for citizenship: The potential role of the press. *Science Education*, 87(2), 241-256.

Dollard, J. (1935). Mental Hygiene and a Scientific Culture. *International Journal of Ethics*, 45(4), 431-39.

Dunwoody, S., & Ryan, M. (1985). Scientific barriers to the popularization of science in the mass media. *Journal of Communication*, 35(1), 26-42.

Durant, J. R., Evans, G. A., & Thomas, G. P. (1989). The public understanding of science. *Nature*, 340(6228), 11-14.

Durant, J., Hansen, A., & Bauer, M. (1996). Public understanding of the new genetics. En T. Marteau & M. Richards (Eds.) *The troubled helix: Social and psychological implications of the new human genetics* (pp. 235-48). Cambridge: Cambridge University Press.

Elías, C. (2001). Estudio cuantitativo de las fuentes en el periodismo español especializado en ciencia. *Revista latina de comunicación social*, 4(38), 1-4.

Elmer, C., Badenschier, F., & Wormer, H. (2008). Science for everybody? How the coverage of research issues in German newspapers has increased dramatically. *Journalism & Mass Communication Quarterly*,

85(4), 878-893.

Escribano, M., Fernández, J. I., Garcés, F., Montero, J., Rodríguez, F., Sala, N., & Plaza, L. M. (2004). *Indicadores de Ciencia y Tecnología, en Avance del Estudio Estratégico de la Biotecnología en España: Descripción e Indicadores*. Genoma España. Madrid: Genoma España.

España. Real Decreto 6/2007, de 12 de enero, por el que se declara el 2007 Año de la Ciencia y se crea la Comisión para su celebración. BOE, 16 de enero de 2007, BOE núm. 14.

European Commission (2015) *Innovation Union Scoreboard* [http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf)

Evans, G., & Durant, J. (1995). The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain. *Public Understanding of Science*, 4(1), 57-74.

Fayard, P. (1988). *La communication scientifique publique-de la vulgarization à la médiatisation*. Lyon: Cronique Sociale.

Fayard, P. (2004). *La Comunicación Pública de la Ciencia: hacia la sociedad del conocimiento*. México: UNAM.

Figuerola, C.G., Groves, T., & Quintanilla, M.A. (2014). *Science and Technology in digital newspapers*. II International Seminar on Indicators of Scientific and Technological Culture, Salamanca (España). Disponible en: <http://diarium.usal.es/figue/files/2015/01/figuerola2014science.pdf>

Figuerola, C.G., Groves, T., Pérez, A.V., Maltrás, B., & Quintanilla, M.A. (2015). *Actors of the R&D System as covered in the Spanish Press*. The Cultural Authority of Science – Common Sense in Comparison, Stellenbosch University (South Africa). Disponible en : <http://grulla.usal.es/stellenbosch2015>

Fleck, L. (1935). *The genesis of a scientific fact*. Chicago: The Chicago

University Press.

FECYT (2010). *Libro blanco UCC+i*. Disponible en: [http://www.comcired.es/\\_layouts/custompagesfecyt/customviewlist.aspx?ListName=Proyectos&IdItem=6](http://www.comcired.es/_layouts/custompagesfecyt/customviewlist.aspx?ListName=Proyectos&IdItem=6)

FECYT (2014). *Anuario SINC. La ciencia es noticia 2014*. Disponible en: <http://www.fecyt.es/es/publicacion/anuario-sinc-la-ciencia-es-noticia-2014>

FECYT (2015). *Icono*. Disponible en: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estadisticas\\_Indicadores/Indicadores\\_2013.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estadisticas_Indicadores/Indicadores_2013.pdf)

Felt, U., Nowotny, H., & Taschwer, K. (1995). *Wissenschaftsforschung: Eine Einführung*. Frankfurt: Campus-Verlag.

Ferri, J. G. & Ilerbaig, J. (1990). Ciencia, Tecnología, Sociedad. Alternativas educativas para un mundo en crisis. En M. Medina y J. Sanmartín (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos.

Ferri, J. G. (1996). El estudio social y sociológico de la ciencia y la convergencia hacia el estudio de la práctica científica. *Theoria. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia*, 11(3), 205-225.

Ferri, J. G. (2012). Cultura: sus significados y diferentes modelos de cultura científica y técnica. *Revista Iberoamericana de educación*, (58), 15-33.

Feyerabend, P. K. (1962). *Explanation, reduction and empiricism*. Minnesota: University of Minnesota Press.

Fourez, G. (1997). Scientific and technological literacy as a social practice. *Social Studies of Science*, 27(6), 903-936.

Gans, H. J. (1979). *Deciding what's news: A study of CBS Evening*

*News, NBC Nightly News*. New York: Pantheon.

García, I. D., & van den Eynde, A. M. (2011). *Participación y cultura científica en contexto internacional*. Madrid: Catarata.

García, J. V. (1992). Producción científica española. *Contextos*, (19), 453-456.

Godin, B., & Gingras, Y. (2000). What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understanding of Science*, 9(1), 43-58.

Goodell, R. (1977). *The visible scientists*. Boston: Little, Brown.

Granado, A. (2011). Slaves to journals, serfs to the web: The use of the internet in newsgathering among European science journalists. *Journalism*, 12(7), 794-813.

Gregory, J., & Miller, S. (1998). *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*. London: Plenum.

Gregory, J., y Miller, S. (1998). The public understanding of science.

Groves, T., Figuerola, C. G., & Quintanilla, M. A. (2015). Ten years of science news: A longitudinal analysis of scientific culture in the Spanish digital press. *Public Understanding of Science*, 0963662515576864.

Guisán, M.C. & Aguayo, E. (2005). Gasto en I+D, desarrollo económico y empleo en las regiones españolas y europeas. *Estudios de Economía Aplicada*, 23(3), 637-662.

Guisán, M. C., & Cancelo, M. T. (2006). Indicadores de producción científica en Economía, Ciencia y Tecnología: Análisis Comparativo de España, Unión Europea y Estados Unidos, 2001-2006. *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional*, 6(2), 37-57.

Guisan, M. C., & Cancelo, M. T. (2006). Employment and Productivity



in the European Union and Comparison with the USA, 1985-2005: Analysis of France, Germany, Italy, Spain and the United Kingdom. *Applied Econometrics and International Development*, 6(3), 55-63.

Hamilton, D. P. (1990). Publishing by—and for?—the numbers. *Science*, 250(4986), 1331-1332

Herrero-Solana, V., Arboledas, L., & Legerén-Álvarez, E. (2014). Universidades y Google News: visibilidad internacional a través de los medios de comunicación online. *Revista española de documentación científica*, 37(3), e052.

Hijmans, E., Pleijter, A., & Wester, F. (2003). Covering scientific research in Dutch newspapers. *Science Communication*, 25(2), 153-176.

House of Lords (2000). *Science and Society*. London: Her Majesty's Stationary Office.

Huret, R. (2007). Un modèle américain?. Les universités au coeur de la société. *Revue Internationale d'éducation de Sevrés*, 45, 127-134.

Hurtado, M. C., & Cerezo, J. A. L. (2012). Political dimensions of scientific culture: Highlights from the Ibero-American survey on the social perception of science and scientific culture. *Public Understanding of Science*, 21(3), 369-384.

INE (2015). Ciencia, Tecnología y Sociedad. Disponible en: [http://www.ine.es/daco/daco42/sociales/ciencia\\_tecno.pdf](http://www.ine.es/daco/daco42/sociales/ciencia_tecno.pdf)

Irwin, A., & Wynne, B. (2003). *Misunderstanding science?: the public reconstruction of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

King, J. (1987). A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of Information Science*, 13(5), 261-276.

Koenig, M. H. (1994). *Sciences aux quotidiens*. Nice: Z'Éditions.

Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

Lakatos, I., & Feigl, H. (1974). *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Madrid: Tecnos.

Lasswell, H. D. (1938). *Propaganda technique in the world war*. Michigan: MIT Press

Lewenstein, B. V. (1992). Cold fusion and hot history. *Osiris*, 7, 135-163.

Lewenstein, B. V. (1995). From fax to facts: Communication in the cold fusion saga. *Social Studies of Science*, 25(3), 403-436

Lewenstein, B. V. (2011). Modelos de comprensión pública: la política de la participación pública. *ArtefaCToS*, 3(1), 13-29.

Limoges, C. (1993). Expert knowledge and decision-making in controversy contexts. *Public Understanding of Science*, 2(4), 417-426.

López Cerezo, J. A., & Cámara, M. (2007). Scientific culture and social appropriation of the science. *Social Epistemology*, 21(1), 69-81.

López Cerezo, J. A. (2005). Participación ciudadana y cultura científica. *Arbor*, 181(715), 351-362.

Lorenzo, E. A., & Seijas, M. D. C. G. (2005). Gasto en I+ D, desarrollo económico y empleo en las regiones españolas y europeas. *Estudios de economía aplicada*, 23(3), 637-662.

Maltrás, B., & Quintanilla, M. A. (1992). *Producción científica española 1981-1989*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Maltrás, B., & Quintanilla, M. A. (1995). *Indicadores de la producción*

*científica, España, 1986-91*. Madrid: Editorial CSIC-CSIC Press.

Maltrás, B. (2001). *Generación y comunicación del conocimiento científico*. En W. Lancaster y M. Pinto (Eds.), *Procesamiento de la información científica*. Madrid: Arco Libros.

Maltrás, B. (2003). *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*. Gijón: Trea.

Maasen, S. (2002). *Die gesellschaftliche Disziplinierung bio- und genethischer Fragen durch die politische Institutionalisierung von „Diskurs“*. Basel: BMBF.

McCombs, M., & Bell, T. (1996). The agenda-setting role of mass communication. An integrated approach to communication theory and research. En R. L. Nabi & M. B. Oliver (Eds.) *The SAGE Handbook of Media Processes and Effects* (pp. 93-110). California: SAGE.

Meadows, A. J., & Hancock-Beaulieu, M. M. (1991). La selección de la información científica por los medios de comunicación de masas. *Arbor*, 140(551), 75-86.

Metcalfe, J. & Gascoigne, T. (1995). Science journalism in Australia. *Public Understanding of Science*, 4(4), 411-428.

Miller, J. D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Dædalus*, 112(2), 29-48.

Miller, J. D. (1998). The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science*, 7(3), 203-223.

Miller, J. D., & Pardo, R. (2000). Civic scientific literacy and attitude to science and technology: A comparative analysis of the European Union, the United States, Japan, and Canada. En M. Dierkes & C. von Grote (Eds.) *Between understanding and trust: The public, science and technology* (pp. 131-156). Londres: Taylor & Francis.

Miller, J. D. (2000). The development of civic scientific literacy in the United States. En D. Kumar, D. Chubin & E. Daryl (Eds.) *Science, technology, and society* (pp. 21-47). Berlin: Springer Netherlands.

MINECO, (2009). PICODI. Diponible en: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2009/030209\\_02e.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2009/030209_02e.pdf)

MINECO, (2014). Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013-2020. [online] Disponible en: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estrategia\\_espanola\\_ciencia\\_tecnologia\\_Innovacion.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estrategia_espanola_ciencia_tecnologia_Innovacion.pdf)

Moya-Anegón, F. D., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Hassan-Montero, Y., & Vargas-Quesada, B. (2008). *Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española, 2002-2006*. Madrid: FECYT..

Neffa, G. (2013). La ciencia ante el público: Dimensiones epistémicas y culturales de la comprensión pública de la ciencia. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 7(20), 275-276.

Neidhardt, F. (1993). The public as a communication system. *Public Understanding of Science*, 2(4), 339-350.

Neidhardt, F. (2002). *Wissenschaft als öffentliche Angelegenheit [Science as a Public Issue]*. Berlin: Wissenschaftszentrum für Sozialforschung..

Nelkin, D. (1990). Selling science. *Physics Today*, 43, 41-49..

Nelkin, D. (1991). AIDS and the news media. *The Milbank Quarterly*, 293-307.

Paisley, W. J. (1998). Scientific literacy and the competition for public attention and understanding. *Science Communication*, 20(1), 70-80.

Peiser, W. (2000). Setting the journalist agenda: Influences from

journalists' individual characteristics and from media factors. *Journalism & mass communication quarterly*, 77(2), 243-257.

Pellechia, M. G. (1997). Trends in science coverage: a content analysis of three US newspapers. *Public Understanding of Science*, 6(1), 49-68.

Perales, Ó. M. (2010). La cultura científica como fundamento epistemológico de la comunicación pública de la ciencia. *ArtefaCToS*, 3(1), 187.

Peters, H. P. (1994). Wissenschaftliche Experten in der öffentlichen Kommunikation über Technik, Umwelt und Risiken [Scientific Experts in Public Communication on Technology, Environment and Risk]. En F. Neidhardt (Ed.), *Öffentlichkeit, Öffentliche Meinung, Soziale Bewegungen* [Public Sphere, Public Opinion, Social Movements] (pp. 162-190). Opladen: Westdeutscher Verlag.

Peters, H. P. (2000). From information to attitudes? Thoughts on the relationship between knowledge about science and technology and attitudes toward technologies. En M. Dierkes & C. von Grote (Eds.) *Between understanding and trust: The public, science and technology* (pp. 131-156). Londres: Taylor & Francis.

Peters, H. P. (2013). Gap between science and media revisited: Scientists as public communicators. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (Supplement 3), 14102-14109.

Phillips, D. P., Kanter, E. J., Bednarczyk, B., & Tastad, P. L. (1991). Importance of the lay press in the transmission of medical knowledge to the scientific community. *The New England Journal of Medicine*, 325(16), 1180-1183.

Pini, P. (1995). Media wars. *The Lancet*, 346(8991), 1681-1683.

Polino, C., Fazio, M. E., & Vaccarezza, L. S. (2003). Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos: Aproximación a problemas conceptuales. CTS+ I: *Revista Iberoamericana de Ciencia*,

*Tecnología, Sociedad e Innovación*, (5), 1.

Puentes, E. A., & Quintanilla, M. Á. (2002). *Cultura tecnológica: Estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Horsori.

Pulford, D. L. (1976). Follow-up of study of science news accuracy. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 53(1), 119.

Quintanilla, M. Á. (1998). Técnica y cultura. *Teorema. Revista Internacional de Filosofía*, xvii (3), 49-70. Disponible en: [www.oei.es/salactsi/teorema03.htm](http://www.oei.es/salactsi/teorema03.htm).

Quintanilla, M. Á., Sabbatini, M., Orellana McBride, A., Ochoa Henao, M., & Montero, J. A. (2004). Análisis del impacto de la actividad científica y tecnológica de las universidades españolas en los medios de comunicación: informe de resultados. Disponible en: <http://gredos.usal.es/xmlui/handle/10366/56036>

Quintanilla, M. Á., & Escobar, M. (2005). Un indicador de cultura científica para las comunidades autónomas. En FECYT (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2004* (pp. 223-232). Madrid: FECYT..

Quintanilla, M. Á. (2007). La investigación en la sociedad del conocimiento. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 3(8), 183-194.

Ryan, M. (1979). Attitudes of scientists and journalists toward media coverage of science news. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 56(1), 18.

Rödder, S., & Schäfer, M. S. (2010). Repercussion and resistance. An empirical study on the interrelation between science and mass media. *Communications*, 35(3), 249-267.

Rutherford, J. & Ahlgren, A., (1991). *Science for All Americans*. Oxford: Oxford University Press.

SCIMAGO, (2016). *Scimago Journal & Country Rank*. Disponible en: <http://www.scimagojr.com/> [Accessed 16 Feb. 2016].

Schibeci, R. A. (1984). Attitudes to science: An update. *Studies in Science Education*, 11(1), 26-59.

Shoemaker, P. J. & Riccio, J. R. (1991). *Gatekeeping*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Snow, C. P. (1959). Two cultures. *Science*, 130(3373), 419-419.

Sturgis, P., & Allum, N. (2004). Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. *Public Understanding of Science*, 13(1), 55-74.

Šuljok, A., & Vuković, M. B. (2013). How the Croatian daily press presents science news. *Science & Technology Studies*, 26(1), 92-112.

Susser, M., & Yankauer, A. (1993). Prior, duplicate, repetitive, fragmented, and redundant publication and editorial decisions. *American journal of public health*, 83(6), 792-793.

Tankard, J. W., & Ryan, M. (1974). News source perceptions of accuracy of science coverage. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 51(2), 219-226.

Thomas, G., & Durant, J. (1987). Why should we promote the public understanding of science. *Scientific Literacy Papers*, 1, 1-14.

Tijssen, R. J. (2004). Is the commercialisation of scientific research affecting the production of public knowledge?: Global trends in the output of corporate research articles. *Research Policy*, 33(5), 709-733.

Torres-Albero, C., Fernández-Esquinas, M., Rey-Rocha, J., & Martín-Sempere, M. J. (2010). Dissemination practices in the Spanish research system: scientists trapped in a golden cage. *Public Understanding of Science*, 0963662510382361.

Trench, B., & Quinn, G. (2003). Online news and changing models of journalism. *Irish Communication Review*, 9(1).

Trench, B. (2008). Towards an analytical framework of science communication models. En D. Cheng, D., M. Claessens, N.R.J. Gascoigne, J. Metcalfe, B. Schiele, S. Shi (Eds.) *Communicating science in social contexts* (pp. 119-135). Berlin: Springer Netherlands.

Trench, B., & Bucchi, M. (2010). Science communication, an emerging discipline. *Journal of Science Communication*, 9(3).

Trench, B. (2009). Science reporting in the electronic embrace of the Internet. En R. Holliman, E. Whitelegg, E. Scanlon, S. Smidt, & J. Thomas (Eds.) *Investigating Science Communication in the Information Age: Implications for public engagement and popular media*. Londres: Open University.

UK Cabinet Office (1993). *Realising Our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology*. London: Her Majesty's Stationary Office.

Vaccarezza, L. S. (2008). Exploraciones en torno al concepto de cultura científica. En FECYT (Ed.) *Programa y resúmenes del Congreso Iberoamericano Ciudadanía y Políticas Públicas de Ciencia y Tecnología*. Disponible en: [www.oei.es/CongresoCiudadania/](http://www.oei.es/CongresoCiudadania/).

van den Daele, W., Pühler, A., & Sukopp, H. (Eds.) (1996). *Grüne Gentechnik im Widerstreit [Controversies about Green Biotechnology]*. Weinheim: VCH.

van Fraassen, B. C. (1980). *The scientific image*. Oxford: Oxford University Press.

Vogt, C. (2003). A espiral da cultura científica. *ComCiência*. [online] Jul.

Vogt, C., & Polino, C. (2003). *Percepção pública da ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: Editora

da UNICAMP FAPESP. Vogt, C. (2006). *Cultura científica: desafíos*. Edusp.

Vogt, C. (2006). *Cultura científica: desafíos*. Sao Paulo: Edusp.

Weingart, P. (1998). Science and the media. *Research policy*, 27(8), 869-879.

Weingart, P. (2005). *Die Wissenschaft der Öffentlichkeit [The Science of the Public]*. 805 Weilerswist: Velbrück

Weingart, P. (2012). The lure of the mass media and its repercussions on science. En S. Rödder, Simone, M, Franzen, P. Weingart (Eds.), *The Sciences' Media Connection—Public Communication and its Repercussions* (pp. 17-32). Berlin: Springer Netherlands.

Wolf, M. (1991). *La investigación de las comunicaciones de masas, crítica y perspectiva*. Barcelona: Paidós.

Wolfendale, A., (1995) *Report of the Committee to Review the Contribution of Scientists and Engineers to Public Understanding of Science, Engineering and Technology*. London: Her Majesty's Stationary Office.

Wynne, B. (1993). Public uptake of science: a case for institutional reflexivity. *Public Understanding of Science*, 2(4), 321-337.

Wynne, B. (1995). Public understanding of science.

Ziman, J. M. (1998). Why must scientists become more ethically sensitive than they used to be?. *Science*, 282(5395), 1813-1814.

Ziman, J. M. (1972). *El conocimiento público: un ensayo sobre la dimensión social de la ciencia*. Fondo de Cultura Económica.

Zunz, O. (2000). *Le siècle américain*. Paris, Éditions Fayard.