cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD: ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

www.madrimasd.org

colección

IV PRICIT 2005-2008
Plan Regional de Ciencia y Tecnología
de la Comunidad de Madrid

La Suma de Todos
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Comunidad de Madrid
www.madrid.org

CSIC

Esta versión digital de la obra impresa forma parte de la Biblioteca Virtual de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y las condiciones de su distribución y difusión de encuentran amparadas por el marco legal de la misma.

www.madrid.org/edupubli

edupubli@madrid.org

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD: ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

AUTORES

Mª José Martín Sempere

Jesús Rey Rocha

ILUSTRACIONES

Mª Jesús del Olmo

Biblioteca Virtual

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Comunidad de Madrid

CSIC

Grupo de Estudios
de la Actividad Científica
Consejo Superior
de Investigaciones Científicas (CSIC)
Abril 2007

Sistema madrid+d

La Suma de Todos

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Comunidad de Madrid

www.madrid.org

El estudio cuyos resultados se reflejan en este libro se ha realizado en el marco de sendos proyectos de investigación financiados por la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid:

PROYECTO 06/0076/2003:
Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación científica.
Investigador principal: M. José Martín Sempere*
Equipo investigador: Jesús Rey Rocha*
Belén Garzón García*
Pilar Tigeras Sánchez**
Jaime Pérez del Val**

PROYECTO 06/HSE/0399/2004:
Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación del profesorado universitario en actividades de divulgación científica.
Investigador principal: Jesús Rey Rocha*
Equipo investigador: M. José Martín Sempere*
Belén Garzón García*
Irene de Bustamante Gutiérrez***

Grupo de Estudios de la Actividad Científica.CINDOC (CSIC)
***Área de Cultura Científica. CSIC*
****Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá, Madrid*

Una versión electrónica de los informes científico-técnicos de ambos proyectos puede obtenerse en:
http://www.csic.es/c4m_csic.do
http://dei.cindoc.cesga.es/Documents/c4m_csic.pdf
http://dei.cindoc.cesga.es/Documents/c4m_univ.pdf

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su gratitud a todo el personal del CSIC y a todos los profesores de universidad participantes en la Feria Madrid por la Ciencia, que han colaborado en este estudio, a través de entrevistas personales.

La realización del presente estudio ha sido posible gracias al apoyo y colaboración de los profesores que en su momento actuaron como responsables y coordinadores de la participación en la Feria de sus respectivas Universidades. Nuestro agradecimiento a Fernando Fernández Lanza (UAH), Raymond Golle (UNED), María Eugenia González de la Rocha (UCM), Pedro Martínez Lillo (UAM), Juan M. Meneses (UPM), Javier Prieto (UC3M), y Rafael van Grieken (URJC).

Agradecemos asimismo su colaboración a Laura Barrios, jefe del Departamento de Investigación Operativa y Estadística Aplicada del CSIC, por el valioso asesoramiento en el tratamiento de los datos, y a Paloma Largacha, por la revisión del manuscrito.

EDITA

Comunidad de Madrid
Consejería de Educación
Dirección General de Universidades e Investigación

DISEÑO

base12 diseño y comunicación, s.l.

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD: ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

SUMARIO

PRÓLOGO 6

INTRODUCCIÓN 10

RESUMEN EJECUTIVO 16

EXECUTIVE SUMMARY 26

capítulo I
EL CONCEPTO DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA: DISEMINACIÓN, DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA 36

capítulo II
IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AL PÚBLICO 40

capítulo III
IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AL PÚBLICO 46

capítulo IV
PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AL PÚBLICO: ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN 50

capítulo V
FERIAS DE LA CIENCIA. LAS FERIAS EN ESPAÑA. LA FERIA MADRID POR LA CIENCIA 56

capítulo VI

LOS CIENTÍFICOS ANTE EL PÚBLICO: MOTIVACIONES Y ACTITUDES. EXPERIENCIA EN LA FERIA MADRID POR LA CIENCIA 60

1. Objetivos del estudio (61)
2. Diseño y aspectos metodológicos del estudio (62)
3. Resultados (63)
   - 3.1 Implicación de los científicos entrevistados en actividades de divulgación de la ciencia (64)
   - 3.2 Actividades de divulgación que concentran mayor proporción de científicos (68)
   - 3.3 Motivaciones de los científicos para participar en la Feria Madrid por la Ciencia (75)
   - 3.4 Factores que pueden operar sobre la inhibición de los científicos a implicarse en actividades de divulgación de la ciencia (94)
   - 3.5 Factores limitadores de la participación de los científicos (103)
   - 3.6 Beneficios percibidos por los científicos participantes (104)
   - 3.7 Iniciativas para incentivar la participación (107)
4. Experiencia en otros países (123)
5. Características específicas que definen la actitud, frente a la comunicación de la ciencia al público, del resto de colectivos participantes en el estudio (125)
6. Conclusiones (127)

capítulo VII

COMENTARIOS FINALES 130

capítulo VIII

BIBLIOGRAFÍA 134

Prólogo

CLARA EUGENIA NÚÑEZ
DIRECTORA GENERAL DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
COMUNIDAD DE MADRID

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

El año 2007 ha sido declarado en España Año de la Ciencia. La Ciencia y la Tecnología han sido consideradas, desde todos los ámbitos y en todos los tiempos, el motor que impulsa la industria y, por ende, la economía, favoreciendo así el desarrollo de los países. Promover la inversión en ciencia y tecnología, así como fomentar el capital intelectual constituye, en nuestros días, un reto para los países, que se materializa en el propósito de incentivar la investigación, dedicando para ello mayor presupuesto a la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Para ahondar en el esfuerzo realizado en I+D en los últimos años, debemos contar con el apoyo de la sociedad, de aquí la necesidad de comunicar al conjunto de la población el significado de la ciencia y de los resultados tecnológicos, no sólo con objeto de que la cultura científica llegue a los ciudadanos, respondiendo así a su demanda de conocer en qué se está empleando esa inversión, sino también para que los ciudadanos se conciencien de su posible participación en el desarrollo científico.

En este marco, la figura del investigador como productor de conocimiento adquiere especial relevancia. La transferencia de conocimientos a la clase política, e incluso la comunicación con el sector industrial, es algo a lo que los científicos vienen, de atrás, dedicando sus esfuerzos. Sin embargo, hacer partícipe al público en general del desarrollo de sus investigaciones es algo a lo que los científicos no han prestado, hasta ahora, mucha atención. Ante esta situación, en cierto modo, apremiante, nos preguntamos ¿cómo se plantean los científicos el nuevo reto que les supone comunicar a los ciudadanos el objeto de su investigación y el desarrollo de la misma? ¿cómo afronta el científico esta nueva misión?

La Comunidad de Madrid viene haciendo un gran esfuerzo por poner en valor la ciencia como parte de un patrimonio cultural tan necesario como exquisito, y a través de su Programa de Cultura Científica y Participación Ciudadana, lograr cotas crecientes de implicación y complicidad de la sociedad en la actividad científica, persiguiendo, no sólo fomentar una política de comunicación de la ciencia desde los expertos a los ciudadanos, sino buscando también incrementar la participación ciudadana en las actividades científicas y la sensibilización de los científicos hacia las demandas ciudadanas. En este marco, acciones como la Semana de la Ciencia y la Feria Madrid por la Ciencia contribuyen a definir un espacio social para la participación y el diálogo, poniendo en contacto directo a científicos y ciudadanos a través de actividades participativas e interactivas.

Los autores, componentes del Grupo de Estudios de la Actividad Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), han centrado sus intereses científicos, entre otros aspectos, en el desarrollo de una línea de investigación cuyo objetivo es profundizar en el conocimiento de los investigadores como agentes sociales orientados hacia la difusión de conocimientos, así como de su actitud frente a la labor de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.

En este contexto, el presente manuscrito aborda la comunicación de la ciencia a la sociedad desde el entorno de los científicos. En él se tratan de una forma sencilla los conceptos de comunicación, diseminación, difusión y divulgación científica, para posteriormente hacer hincapié en la importancia de la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad, subrayando la trascendencia de la participación de la comunidad científica en estas actividades, y analizando cuál es el papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología al público, sus actitudes, sus aptitudes y su implicación.

Por otro lado, el libro recoge una síntesis de los resultados de un estudio financiado por la Subdirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, realizado por los autores, con la colaboración del Área de Cultura Científica del CSIC y de un equipo de investigación de la Universidad de Alcalá de Henares. Este es un proyecto pionero en España en el ámbito de los estudios de la Comunicación de la Ciencia y la Tecnología, que sitúa a nuestro país en el entorno de los países más avanzados en este tipo de estudios.

Introducción

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Resulta innecesario justificar aquí la importancia que la Ciencia y la Tecnología tienen como motor del desarrollo y catalizadores del cambio social. La generación, acumulación y gestión de conocimiento tienen un papel cada vez más relevante en el crecimiento y desarrollo de los países, en una transición a lo que se ha dado en llamar "sociedad del conocimiento", donde la investigación y la innovación tienen una importancia estratégica. En este marco, la figura del investigador como productor de conocimiento adquiere especial relevancia. Se trata de un individuo cuya actividad laboral es, en general, valorada en función de sus aportaciones al avance de la ciencia en el campo de su especialidad. Por otra parte, es un profesional cuya imagen pública se ha visto modificada favorablemente en los últimos años, tal vez como fruto de su esfuerzo de aproximación a los ciudadanos. Este hecho ha contribuido a reemplazar su imagen de "ser huraño que vive en su mundo" por la actual de "profesional que desarrolla su actividad en el ámbito de la investigación inmerso en la sociedad que le rodea".

Tanto la imagen del científico generada por su producción científica, como la elaborada a partir de sus apariciones o manifestaciones en actos públicos, ofrecen una visión parcial de la realidad en la que los investigadores están inmersos. En este sentido, cabe decir que es poco lo que sabemos sobre el entorno organizativo (grupos o equipos multidisciplinares) en el que los científicos desarrollan su actividad y consecuentemente, desconocemos si esa estructura está evolucionando en función de los requerimientos impuestos por las entidades financiadoras. Así mismo, ignoramos en qué medida sus hábitos de publicación están siendo modificados por los criterios aplicados en los procesos de evaluación de la actividad científica. En cuanto a su actividad propiamente dicha, estamos lejos de conocer qué prioridad asignan los investigadores, entre sus múltiples tareas, a la demanda de información científica por parte de los ciudadanos.

Estos son algunos de los temas que, en los últimos años, han despertado nuestra curiosidad e interés como investigadores, y a los que recientemente hemos dedicado gran parte de nuestro trabajo, tratando de despejar algunas incógnitas acerca de la estructura organizativa en la que desarrollan su trabajo los científicos y de las diversas actividades que conforman su trabajo diario. Entre estas tareas se encontraría la divulgación, faceta de la actividad profesional de los científicos escasamente reconocida y considerada, incluso a veces minusvalorada.

Nuestro interés inicial en el tema nos condujo a asistir a una reunión científica que, bajo el prometedor título de "La ciencia ante el público", nos ofrecía la posibilidad de introducirnos en el, para nosotros, enigmático universo de la responsabilidad social de los científicos, de sus relaciones con el público, de su papel en la comunicación de la ciencia a la sociedad. Nuestros escasos conocimientos se limitaban, por entonces, poco más que a nuestra propia experiencia como científicos y al trato y diálogo con otros científicos e investigadores.

Sorprendidos y, hasta cierto punto, defraudados por la, prácticamente, nula presencia de la figura del científico en el conjunto de debates y trabajos presentados en aquella reunión, no salimos, sin embargo, con las manos vacías. Nos llevamos de aquella experiencia la idea, y la determinación, de iniciar una línea de investigación dedicada al estudio de la participación de los científicos en la comunicación de la ciencia a la sociedad, con el fin de profundizar en el conocimiento de su papel como agentes sociales orientados hacia la difusión de la ciencia y el conocimiento científico, así como de su actitud frente a la labor de comunicar y divulgar la ciencia.

Como era de suponer, y hemos podido verificar a lo largo de estos pocos años, si bien es este un tema que ha despertado interés sólo recientemente, es un campo que ha evolucionado llegando a alcanzar un notable protagonismo a escala internacional, y existe ya una nutrida comunidad, constituida por organismos, instituciones y estudiosos de distintos países, interesada en reconocer y reclamar el importante papel del científico en el proceso la comunicación de la ciencia y del conocimiento científico a la sociedad, y en profundizar en su comprensión.

Entre las distintas responsabilidades, obligaciones y actividades de los científicos, se viene reclamando recientemente, desde distintas instancias, el acercamiento de la ciencia a la sociedad como una de ellas, particularmente en el caso de aquellos científicos que reciben fondos públicos para sus trabajos de investigación.

Es indudable que el científico constituye un importante eslabón en la cadena de comunicación de la ciencia y transmisión del conocimiento científico. Sin embargo, no abundan los trabajos que aborden aspectos relacionados con su papel en estas actividades.

Los trabajos realizados hasta el momento se han centrado fundamentalmente en el estudio del papel de los distintos estamentos y profesionales, promotores y transmisores, involucrados en las tareas de divulgación científica, incluidos los Museos de la Ciencia, Medios de Comunicación, periodistas, divulgadores, etc.

Son pocos los ejemplos significativos de investigaciones que aborden aspectos relacionados con el papel de la comunidad científica en la divulgación de la ciencia, sus patrones de comunicación con el público, o sus pautas de comportamiento y motivaciones a la hora de participar en actividades divulgativas. Así pues, nos parece de vital importancia prestar atención al capital humano y social que representa esta comunidad, como participante en el proceso, no sólo de generación de conocimiento científico, sino de comunicación de la ciencia y de dicho conocimiento.

En este contexto, el Grupo de Estudios de la Actividad Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) diseñó y desarrolló el proyecto "*Cultura Científica y Comu-*

nicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en las actividades de divulgación científica", que llevó a cabo con la colaboración de investigadores de la Delegación Institucional del CSIC en la Comunidad de Madrid, y de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alcalá, en el marco de sendos proyectos de investigación.

El objetivo planteado es el de analizar el *perfil personal y profesional de los investigadores que participan en acciones de divulgación científica que suponen una interacción directa con el público,* así como las *motivaciones que les mueven a implicarse en este tipo de actividades*, con el fin de proponer estrategias y acciones que contribuyan a fomentar y mejorar dicha participación.

Al mismo tiempo, nuestra pretensión, en este estudio, es contribuir a incrementar el conocimiento y valoración del capital humano, social e intelectual constituido por los científicos de la Comunidad de Madrid interesados en actividades de divulgación científica.

En este marco, el objetivo de esta publicación es doble. Por un lado, dar la adecuada difusión a los resultados y conclusiones más relevantes del mencionado estudio. El libro se plantea como una obra integradora y sintetizadora de los aspectos más relevantes de los dos proyectos de investigación realizados, destacando las semejanzas y particularidades de los dos colectivos analizados (profesorado universitario y personal del CSIC) y recogiendo las principales conclusiones obtenidas. Y por otro lado, contribuir a poner de manifiesto la importancia de la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad, del acercamiento entre ciencia y sociedad, y el importante papel que los científicos están llamados a desempeñar en este proceso.

El presente libro resume los resultados obtenidos de nuestro trabajo en esta naciente línea de investigación, enfocado, en estos primeros años, al estudio del conjunto de científicos que han colaborado en la Feria Madrid por la Ciencia, evento donde tienen la oportunidad de interactuar, cara a cara, con el público interesado por la ciencia.

La obra no sólo va dirigida a los responsables de la política científica y de la gestión de los programas y actividades relacionadas con la comunicación pública de la ciencia y la tecnología. También pretende atraer el interés de otros colectivos: de los componentes de los órganos evaluadores de la actividad científica, que dispondrán de la opinión, vertida por los propios científicos, acerca de la necesidad de valorar, en alguna medida, la participación en actividades de divulgación; de las instituciones de trabajo de los científicos, ya que una mayor implicación de su personal en tareas de comunicación de la investigación que realizan, redundará en amplificar su visibilidad desde la comunidad científica al conjunto de la sociedad; y de los propios científicos, como comunidad implicada directamente en la tarea de hacer la ciencia atractiva al público e incrementar la cultura científica de la sociedad.

Finalmente, pero no por ello menos importante, el libro va dirigido al público interesado de alguna manera por la ciencia y la tecnología, su dinámica, sus resultados y aplicaciones. Nos sentiremos satisfechos si, a través de estas páginas, contribuimos a difundir una imagen más amable de la ciencia y los científicos.

Los autores desean dejar constancia de que, si bien el lenguaje empleado a lo largo del manuscrito ha tratado de ser lo más sencillo posible con el fin de hacerse accesible a cualquier tipo de público, los datos presentados en el mismo se ajustan al rigor científico requerido por cualquier trabajo de investigación.

Resumen ejecutivo

MARÍA JOSÉ MARTÍN SEMPERE
JESÚS REY ROCHA
GRUPO DE ESTUDIOS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:

ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Introducción

Es indudable que los científicos constituyen un importante eslabón en la cadena de comunicación de la ciencia y transmisión del conocimiento científico. Sin embargo, no abundan los trabajos que aborden aspectos relacionados con el papel de la comunidad científica en la divulgación de la ciencia, sus patrones de comunicación con el público, o sus pautas de comportamiento y motivaciones a la hora de participar en actividades divulgativas. Los realizados hasta el momento se han centrado fundamentalmente en el estudio del papel de los distintos estamentos y profesionales, promotores y transmisores, involucrados en las tareas de divulgación científica, incluidos los Museos de la Ciencia, Medios de Comunicación, periodistas, divulgadores, etc.

En este contexto, el *Grupo de Estudios de la Actividad Científica* del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) desarrolla una línea de investigación centrada en el estudio de la participación de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología al público.

En el marco de esta línea, hemos llevado a cabo el estudio "*Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en las actividades de divulgación científica" (Proyecto C4M)*, en colaboración con investigadores de la Delegación Institucional del CSIC en la Comunidad de Madrid, y de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alcalá*.

El objetivo de esta publicación es doble. Por un lado, dar la adecuada difusión a los resultados y conclusiones más relevantes del mencionado *estudio*. Y por otro lado, contribuir a poner de manifiesto la importancia de la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad, del acercamiento entre ciencia y sociedad, y el importante papel que los científicos están llamados a desempeñar en este proceso.

El libro recoge una síntesis de los resultados del citado estudio, sintetizando los aspectos más relevantes de los dos proyectos de investigación realizados, destacando las semejanzas y particularidades de los dos colectivos analizados (profesorado universitario y personal del CSIC) y recogiendo las principales conclusiones obtenidas.

* El estudio se ha desarrollado en el marco de sendos proyectos de investigación financiados por la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid:
- Proyecto 06/0076/2003: Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación científica (C4M_CSIC).
- Proyecto 06/HSE/0399/2004: Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación del profesorado universitario en actividades de divulgación científica (C4M_UNIV).

Objetivos

La línea de investigación en la que se enmarca el estudio tiene como finalidad profundizar en el conocimiento de los investigadores como agentes sociales orientados hacia la difusión de conocimientos, así como de su actitud frente a la labor de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología. Al mismo tiempo, pretende contribuir a incrementar el conocimiento y valoración del capital humano, social e intelectual constituido por los científicos de la Comunidad de Madrid interesados en actividades de divulgación científica.

Los *objetivos concretos* del estudio son los siguientes:

- Definir el perfil personal y profesional de los científicos que han participado, de uno u otro modo, en las acciones de divulgación científica circunscritas al marco de la Feria Madrid por la Ciencia.
- Identificar las motivaciones que les mueven a participar en dichas actividades.
- Determinar los incentivos que, a su juicio, debería aportar el Sistema de Ciencia y Tecnología para que los científicos se impliquen, de forma activa, en las tareas de divulgación científica.
- Proponer estrategias y acciones que contribuyan a fomentar y mejorar dicha participación.

Metodología

El estudio se ha realizado mediante entrevista personal a dos colectivos de científicos participantes en la Feria: el personal del CSIC y el profesorado de las universidades públicas con implantación en la Comunidad de Madrid. Además se recogió la opinión del conjunto de responsables institucionales, principalmente vicerrectores, que en razón de su cargo han llevado a cabo la coordinación y organización de la participación en la Feria de las distintas universidades.

A través de las entrevistas se recabó información sobre:

a. Perfil profesional y personal de los individuos.

b. Tamaño y composición del grupo de investigación al que pertenecen.

c. Ediciones de la Feria en las que han participado.

d. Participación en otras actividades de divulgación científica.

e. Disposición para presentar la actividad en un centro educativo.

f. Valoración de los investigadores sobre los siguientes aspectos:

   f.1. Motivaciones que han influido en su decisión de participar en la Feria.
   f.2. Interés despertado en el público por su participación.

f.3. Utilidad de su participación: para el público, para sí mismos, para su equipo, para su institución, y para la ciencia española en su disciplina.
f.4. Beneficios obtenidos fruto de su participación.
f.5. Principales problemas y limitaciones con las que se han encontrado durante la preparación y desarrollo de las actividades realizadas en la Feria.

g. Opinión sobre cuáles pueden ser los motivos que inducen a sus colegas a no participar en la Feria.

h. Valoración de distintas iniciativas para incentivar a los científicos a participar de forma habitual en actividades de divulgación científica.

Principales resultados

1. Cuatro de cada cinco investigadores del CSIC y profesores universitarios que han intervenido en la Feria Madrid por la Ciencia, participan habitualmente en otras actividades de divulgación científica. Los jóvenes científicos, principalmente los becarios predoctorales del CSIC, participan en actividades de divulgación de la ciencia y la tecnología en menor medida que los científicos *senior*.

2. La mayoría de los científicos entrevistados se mostrarían dispuestos a presentar, en centros educativos, la actividad que desarrollaron en la Feria o una actividad similar. Esta actitud puede considerarse un indicador del interés de estos científicos por la divulgación científica y, más concretamente, por la comunicación de la ciencia al público infantil y juvenil.

3. La mayor parte de los científicos entrevistados afirmaron estar bastante o muy motivados, a la hora de decidir participar en la Feria, por el deseo de despertar el interés o entusiasmo del público por la ciencia, y de incrementar la cultura científica del público.

4. Los científicos se mostraron asimismo muy motivados, a la hora de participar en la Feria, por aumentar el reconocimiento y valoración del científico por parte del público, y por dar a conocer o proporcionar visibilidad a su centro de trabajo.

5. La mayoría de los científicos valoraron positivamente el interés que su participación en la Feria despertó en el público visitante. El porcentaje de individuos que percibieron bastante o mucho interés en sus actividades por parte del público, se sitúa entre el 60% y el 70% en los profesores funcionarios y laborales, respectivamente, y alrededor del 80% en el caso de los investigadores *senior* y predoctorales del CSIC. Ligeramente menor es su percepción acerca de la utilidad de su participación para el público, de modo que alrededor del 60% de los participantes consideraron que ésta fue bastante o muy útil, porcentaje que alcanza el 80% en el caso de los becarios predoctorales.

6. El deseo de aumentar el reconocimiento y valoración de la labor del científico por parte del público, fue valorado como una motivación importante por más de las tres cuartas partes del personal investigador del CSIC y por el 70% de los becarios predoctorales. De modo similar, aunque en menor medida, opinó el profesorado universitario, tanto funcionario como laboral temporal (66% y 55% respectivamente) Es posible que esta motivación actúe en menor proporción entre el profesorado universitario, debido a que al menos parte de su tarea, en concreto su labor docente, es ya suficientemente conocida y valorada por la sociedad.

7. Dar a conocer o proporcionar visibilidad a su institución o a su centro de trabajo actuó como una motivación importante para los dos grupos estudiados, principalmente para los profesores universitarios. El interés por procurar visibilidad a la institución universitaria parece que se ha visto satisfecho, si tenemos en cuenta que los profesores de todas las categorías profesionales y ramas de la enseñanza coinciden en señalar que su participación en la Feria resultó útil, fundamentalmente, para su institución.

8. El sentido del deber fue una motivación importante para ocho de cada diez investigadores del CSIC y para seis de cada diez catedráticos y profesores titulares. Casi la mitad del profesorado laboral temporal, y algo más de un tercio de los becarios predoctorales, señalaron el sentido del deber como una motivación importante para participar en la Feria.

9. Los científicos entrevistados concedieron, en general, un reducido valor, al posible efecto que su participación pueda tener en su promoción profesional, sus méritos profesionales o académicos, o su prestigio profesional. Fue, asimismo, testimonial el valor concedido a la retribución económica o en forma de días de permiso, que constituyeron elementos de una importancia mínima para la mayor parte de los entrevistados.

10. En opinión de los entrevistados, el motivo fundamental de sus colegas para no implicarse en la Feria, expresado tanto por el profesorado como por el personal científico del CSIC, es la escasa valoración y reconocimiento de la participación en la Feria y, en general, en actividades de divulgación. La falta de tiempo fue señalada por todos los colectivos entrevistados como la principal limitación con que se encontraron a la hora de participar.

11. Los entrevistados, en general, coinciden en considerar que obtuvieron exiguos beneficios tangibles como resultado de su participación en la Feria. La mayoría consideró haber obtenido escaso reconocimiento por su participación y, aún, menor beneficio en forma de retribuciones económicas, promoción y aumento del prestigio profesional. Los beneficios más destacados por los científicos como resultado de su participación en la Feria se sitúan fundamentalmente en el ámbito de lo personal. En este sentido, diversión y satisfacción personal fueron los más valorados.

12. Entre las iniciativas propuestas para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación científica, la mejor considerada fue la valoración de la divulgación como un elemento más en el proceso de evaluación de la actividad científica.

Implicación de los científicos entrevistados en actividades de divulgación de la ciencia

De entre los científicos presentes en la Feria, los que más participan habitualmente en actividades de divulgación son el personal investigador del CSIC y el profesorado universitario. Casi el 60% de los jóvenes becarios predoctorales no ha participado nunca en otras actividades de divulgación, aparte de la Feria.

La reducida participación de los jóvenes científicos predoctorales en actividades de divulgación de la ciencia y la tecnología puede deberse, en parte, a que disponen de menos oportunidades para hacerlo. En primer lugar, por tratarse de un colectivo dedicado casi en exclusividad a realizar el trabajo orientado a la obtención del correspondiente título de doctor, con el fin de optar a un puesto de trabajo permanente. Por otra parte, debido a su reducida autonomía y poder de decisión para tomar parte en dichas actividades. A este respecto, es significativo que, por ejemplo, el 86% de los becarios del CSIC participaron en la Feria por iniciativa o petición de otra persona, generalmente su jefe de grupo.

Existe otro factor potencialmente representativo del interés de los individuos por la divulgación científica y, más concretamente, por la comunicación de la ciencia al público infantil y juvenil. Se refiere a su disponibilidad para presentar, en centros educativos, la actividad que desarrollaron en la Feria o una similar. Disponibilidad que fue manifestada de forma mayoritaria, por más del 80% del personal del CSIC y más de dos tercios de los profesores universitarios.

Un paso más del estudio nos llevó a identificar el porcentaje de científicos participantes en la Feria que toman parte en actividades de divulgación de forma habitual, es decir, aquellos individuos para los que la divulgación ha llegado a ser una componente más de su actividad. En las actividades de tipo institucional, el grado de participación del profesorado funcionario y el temporal es similar, mientras que en el CSIC el porcentaje de becarios es mínimo, comparado con el de los investigadores. En cuanto a las contribuciones de carácter individual, tales como aportaciones en libros y revistas de divulgación e intervención en conferencias y mesas redondas, la implicación de los investigadores del CSIC es claramente superior a la de los catedráticos y titulares de universidad. La aportación de los becarios predoctorales, en este caso, es prácticamente simbólica.

Uno de cada cinco investigadores del CSIC, y algo más de uno de cada diez profesores entrevistados, están involucrados de forma habitual en la formación de los docentes de colegios e institutos, a través de cursos especializados.

Finalmente, los resultados muestran una escasa presencia de los científicos en los medios de comunicación (prensa, radio y televisión)

Motivaciones de los científicos para participar en la Feria Madrid por la Ciencia

Los resultados del estudio revelan un elevado grado de preocupación, incluso de compromiso, de los científicos entrevistados con la comunicación de la ciencia, la compresión pública de la ciencia y la cultura científica del público. La mayoría afirmaron estar bastante o muy motivados, a la hora de decidir participar en la Feria, por el deseo de *despertar el interés o entusiasmo del público por la ciencia*, y de *incrementar la cultura científica del público*.

Además de estas motivaciones, los entrevistados valoraron positivamente dos que están relacionadas con ellas: *aumentar el reconocimiento y valoración del científico por parte del público,* y *dar a conocer o proporcionar visibilidad a su centro de trabajo*.

En cuanto al interés que su participación en la Feria despertó en el público visitante, la valoración fue, en general, positiva por parte de todos los participantes. La percepción de haber despertado bastante o mucho interés en los visitantes, es más frecuente entre los investigadores del CSIC que entre los catedráticos y titulares de universidad (82% y 68,7%, respectivamente). En el otro extremo, encontramos que, en ambos grupos, uno de cada diez entrevistados consideró que su actividad despertó poco interés entre el público. Esta percepción negativa es testimonial entre el profesorado laboral temporal y desaparece entre los becarios predoctorales.

En cuanto a la percepción de los científicos sobre la utilidad que tiene, para el público asistente a la Feria, el hecho de presentarle una muestra de la investigación que conforma su actividad diaria, el 64% de los investigadores del CSIC y el 58% de los catedráticos y titulares de universidad consideran que pudo haber resultado bastante o muy útil para los visitantes. En general, en todos los grupos de científicos participantes, la motivación por despertar el interés y entusiasmo del público por la ciencia es más importante que su percepción acerca del interés despertado en el público por su actividad, y éste, a su vez, recibió una valoración mayor que la utilidad de aquella para el público.

El deseo de *aumentar el reconocimiento y valoración de la labor del científico por parte del público,* fue valorado como una motivación bastante o muy importante por más de las tres cuartas partes del personal investigador del CSIC y por el 70% de los becarios predoctorales. De modo similar, aunque en menor medida, opinó el profesorado universitario, tanto funcionario como laboral temporal (66% y 55% respectivamente).

Dar a conocer o proporcionar visibilidad a su institución o a su centro de trabajo actuó como una motivación importante para los cuatro grupos estudiados, principalmente para los pertenecientes a la Universidad. Dentro de cada una de las instituciones, CSIC y Universidad, las valoraciones del personal funcionario y del personal temporal fueron similares. Sin embargo, para algo más de la quinta parte de los becarios, este elemento ha tenido una escasa o nula acción motivadora. El interés por procurar visibilidad a la institución universitaria, parece que se ha visto satisfecho, si tenemos en cuenta que los profesores de todas las categorías profesionales y ramas

de la enseñanza coinciden en señalar que su participación en la Feria resultó útil, fundamentalmente, para su institución.

Los científicos son conscientes de la importancia de divulgar la ciencia al público, pero ello no implica, necesariamente, que asuman esta tarea como una labor propia en la que les toca desempeñar un papel primordial. El *sentido del deber* fue un elemento motivador, bastante o muy importante, para ocho de cada diez investigadores del CSIC y para seis de cada diez catedráticos y profesores titulares. Entre los que no gozan de un puesto de trabajo estable, lo fue para casi la mitad del profesorado laboral temporal, y el 36% de los becarios predoctorales. Llama la atención que en uno de cada cinco predoctorales el sentido del deber no ha actuado, en absoluto, como motivación que les animara a participar en al Feria, mientras que esta proporción se reduce a uno de cada diez entre el profesorado laboral temporal.

La actitud de los becarios predoctorales con respecto al sentido del deber no es extraña si tenemos en cuenta que su principal responsabilidad es, como mencionamos anteriormente, realizar la tesis y obtener méritos académicos con vistas a competir por una posición estable como investigadores, méritos a los que no contribuye la actividad divulgativa.

Factores que pueden operar sobre la inhibición de los científicos a implicarse en actividades de divulgación de la ciencia

En opinión de los entrevistados, el motivo fundamental de sus colegas para no implicarse en la Feria, expresado tanto por el profesorado como por el personal científico del CSIC, es la *escasa valoración y reconocimiento de la participación en la Feria* y, en general, en actividades de divulgación a la hora de evaluar la actividad docente e investigadora. Motivo que ha sido mencionado por el 64% de los profesores y casi las tres cuartas partes de los científicos del CSIC.

En segundo término, en cuanto a importancia, se encuentra el factor *tiempo*. La falta de tiempo para tomar parte en actividades de divulgación, derivada del exceso de trabajo, parece ser una opinión generalizada de todo el personal entrevistado, independientemente de su categoría profesional, del área de conocimiento y de su institución.

La *falta de interés* sería el tercer elemento en orden de importancia, a juicio de ambos colectivos, especialmente para los profesores temporales y los investigadores del CSIC.

Iniciativas para incentivar la participación

Entre las iniciativas propuestas para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación científica, la mejor considerada fue la *valoración de la divulgación* como un ele-

mento más en el proceso de evaluación de la actividad científica. Casi la mitad de los profesores funcionarios e investigadores opinan que, si se persigue potenciar la implicación de la comunidad científica en la comunicación de la ciencia al público, dicha actividad debe ir acompañada de la correspondiente valoración a la hora de evaluar la actividad científica de los implicados. Desde el punto de vista de los responsables institucionales, esta valoración constituiría, junto con el *reconocimiento explícito del organismo*, una de las de las iniciativas más importantes a adoptar, si se persigue potenciar cuantitativa y cualitativamente la participación de los profesores en actividades de divulgación de la ciencia.

La *retribución económica* fue otra de las acciones valoradas por los entrevistados como medida para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación. Los científicos en régimen laboral temporal (becarios predoctorales y profesores temporales) son más proclives a valorar positivamente esta iniciativa que los funcionarios. De hecho, el porcentaje de profesores laborales que recomienda esta medida como bastante o muy válida es superior en 16 puntos al de los funcionarios (70% y 54%, respectivamente) diferencia que, en el CSIC, se amplia a 21, entre becarios predoctorales e investigadores (59% y 38% respectivamente)

El *reconocimiento explícito del organismo,* ya sea verbal o de otro tipo, tiene una gran importancia, como lo muestra el hecho de que el 69% de los investigadores del CSIC, y el 61% de los catedráticos y profesores titulares de la universidad, la consideraran una medida bastante o muy importante. Igual valoración le otorgaron algo más de la mitad del profesorado laboral temporal y la mitad de los predoctorales.

En cuanto a las iniciativas que denominamos de carácter organizativo, destaca el *aumento de la financiación* disponible para la preparación y desarrollo de las actividades. Esta iniciativa ha sido altamente valorada como medida para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación de la ciencia. Opinión que es compartida por alrededor de dos tercios de los catedráticos y profesores titulares de universidad y de los investigadores del CSIC (67% y 60%, respectivamente) por el 57% de los profesores laborales temporales y por algo más del 40% de los becarios predoctorales.

La *implicación de los medios de comunicación* ha sido valorada positivamente por algo más de la mitad del profesorado universitario y de los investigadores del CSIC y, en mayor medida, los becarios predoctorales (70%), si bien con algunas puntualizaciones y matizaciones.

Implicaciones

En general, el colectivo de científicos que conforman el estudio constituye un capital humano de valor incalculable para sus respectivas instituciones, a la hora de diseñar estrategias y actividades en el ámbito de la comunicación pública de la ciencia, dirigidas, de forma especial, a la audiencia infantil y juvenil. Niveles de población que están siendo objeto de especial atención por parte de los diferentes países que conforman la Unión Europea, en el sentido de potenciar aquellas acciones

orientadas a acercarles el mundo de la ciencia. Despertar su interés por la ciencia es un objetivo que, a medio y largo plazo, nos permitirá hacer de la sociedad española una sociedad "culta" científicamente hablando. La comunidad científica, en su conjunto, debe tomar conciencia de la importancia que entraña hacer partícipe de su investigación no sólo a sus pares, sino también al conjunto de la sociedad. Asumir esta responsabilidad conlleva asimismo inculcar esta inquietud en los científicos en formación, quienes por su parte deberían contar con el apoyo incondicional de sus jefes ante cualquier oportunidad que se les presente de ejercer dicha actividad.

La tarea de incentivar la participación de los científicos en la divulgación de la ciencia en general, y en particular en las Ferias de la Ciencia, debe dirigirse no sólo a captar nuevos individuos capaces y motivados, sino a mantener el interés y la motivación de los que ya lo han hecho en alguna ocasión, considerando a estos últimos no sólo como un importante capital humano e intelectual disponible para estas actividades, sino como un grupo de especial importancia cuyo interés y experiencia puede constituir un excelente catalizador para la captación de nuevos colaboradores.

El reconocimiento profesional de la divulgación de la ciencia puede constituir un acicate para el científico, a la hora de asumir, con mayor rigor, su compromiso tanto con la sociedad como con los científicos en formación bajo su tutela. A su vez, el reconocimiento académico otorgado a los jóvenes científicos servirá de estímulo para su doble tarea de formarse e informar al público de su investigación.

Si lo que perseguimos es potenciar la participación de los investigadores en este tipo de actividades, es fundamental que la comunidad científica eleve la divulgación de la ciencia a la categoría de "actividad científica", asumiendo como una obligación más la comunicación de los resultados de su investigación a la sociedad. Pero la tarea de divulgar la ciencia no debe recaer, exclusivamente, en la positiva motivación de los científicos. Para conseguir un ambiente favorable a la tarea divulgadora es imprescindible que se sientan apoyados por la comunidad científica en sus esfuerzos por comunicar la ciencia, que reciban el reconocimiento institucional adecuado y que cuenten con la financiación necesaria que les permita preparar la actividad que mejor represente su investigación a los ojos del público.

Por último, no queremos dejar de significar un aspecto, que nos parece de crucial importancia, que está en el centro del problema y que constituye el marco de referencia para cualquier acción que se pretenda poner en marcha para mejorar y fomentar la participación de los científicos en la Feria Madrid por la Ciencia y en general, en la divulgación de la ciencia. Nos referimos a la dicotomía *obligar* versus *concienciar*, *motivar*, *facilitar*. En algunos países se han puesto en marcha iniciativas dirigidas en el sentido de "obligar" a los científicos, en cierto modo, a participar en actividades de comunicación de la ciencia al público En nuestra opinión, las acciones destinadas a fomentar esta participación deberían entenderse más bien en un sentido positivo de *impulsar* y de *facilitar*, es decir, de generar posibilidades, más que obligaciones o complicaciones añadidas. En este sentido, es fundamental el apoyo institucional como ha quedado demostrado en el caso del CSIC y de algunas de las universidades aquí estudiadas.

Executive summary

MARÍA JOSÉ MARTÍN SEMPERE
JESÚS REY ROCHA
GROUP FOR SCIENTIFIC ACTIVITY STUDIES
SPANISH COUNCIL FOR SCIENTIFIC RESEARCH (CSIC)

cicotec

ROLE OF SCIENTISTS
IN THE PUBLIC COMMUNICATION
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY:
ATTITUDES, APTITUDES AND ENGAGEMENT

Introduction

Scientists are undoubtedly an important link in the chain of science communication and the transmission of scientific knowledge. However, few studies have examined aspects related with the role of the scientific community in disseminating science, scientists' patterns of communication with the public, or their behavioral patterns and motivations for participating in science dissemination activities. Until now, studies have centered mainly on the role of different institutional and professional groups as promotors and transmitters involved in public communication of science and technology (PCST) activities, e.g., science museums, mass media, journalists, science writers, and others.

In this connection the Group for Scientific Activity Studies of the Spanish Council for Scientific Research (*Grupo de Estudios de la Actividad Científica* del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC) has carried out research centered on the participation of scientists in the communication of science and technology to the public.

Within the framework of this research, underwritten by the C4M Project, we prepared a report titled "Scientific culture and the communication of science in the Community of Madrid. A study to encourage participation by scientists in PCST activities" (*Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en las actividades de divulgación científica*), in collaboration with researchers from the Institutional Delegation of the CSIC in the Community of Madrid, and from the School of Sciences of the University of Alcalá*.

The aim of this publication is twofold. First, we wish to communicate the most relevant results and conclusions from the aforementioned study. Second, we wish to help establish the importance of science and technology communication to society for efforts to bring science and society togeth-

* The study was carried out within the framework of two research projects financed by the Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid (General Directorate for Research, Community of Madrid):

- Project 06/0076/2003: Science Culture and the Communication of Science in the Community of Madrid. A study to promote participation by scientists in science communication activities (Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación científica) (C4M_CSIC).
- Project 06/HSE/0399/2004: Science Culture and the Communication of Science in the Community of Madrid. A study to promote participation by university professors in science communication activities (Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación del profesorado universitario en actividades de divulgación científica) (C4M_UNIV).

er, as well as the important role that scientists are called upon to perform in this process.

This book contains a synthesis of the results of the study, and summarizes the most relevant aspects of the two research projects that have been completed to date, with emphasis on the similarities and differences between the two collectives we analyzed (university professors and CSIC staff members). The main conclusions are also reported.

Objective

The research line that forms the framework for this study aims to investigate the extent to which researchers act as social agents involved in knowledge dissemination, and their attitudes toward PCST. In addition, this research aims to help increase our knowledge and appreciation of the human, social and intellectual capital represented by scientists working in the Community of Madrid who are interested in the communication of science and technology to the public.

The *specific objectives* of the study were as follows:

- To define the personal and professional profile of scientists who have participated in science communication activities connected with the Madrid Science Fair
- To identify the motivations that led them to take part in these activities
- To determine the incentives which could help to encourage scientists to get actively involved in PCST tasks
- To propose strategies and actions that help promote and enhance participation

Methodology

The study was based on personal interviews with members of two groups of scientists who took part in the fair: CSIC staff members and professors from public universities located in the Community of Madrid. Opinions were also solicited from university managers (mainly vice-chancellors) who coordinated and organized the participation of their university as part of the duties associated with their administrative post.

The interviews were designed to obtain information about the following:

a. Individuals' professional and personal profile.

b. Size and composition of the research group that participating individuals belonged to.

c. Number of times the individual had participated in the Madrid Science Fair.

d. Participation in other PCST activities.

e. Willingness to engage in PCST activities at schools.

f. Researcher's views on the following:

   f.1. Motivations that led to the decision to participate in the fair.
   f.2. Public's interest in their exhibit.
   f.3. Usefulness of participation to the public, themselves, their research group, their institution, and research in their discipline in Spain.
   f.4. Benefits of participation.
   f.5. Principal problems and limitations encountered during preparation for and participation in the fair.

g. Opinions regarding the motives that lead colleagues not to participate in the fair.

h. Views on different initiatives to promote frequent participation by scientists in PCST activities.

Key findings

1. Four out of every five CSIC researchers and university professors who had taken part in the Madrid Science Fair often participated in other PCST activities. Young scientists, mainly predoctoral fellows at the CSIC, participated in these activities less often than senior scientists did.

2. Most scientists interviewed were willing to go to schools to carry out PCST activities based on their science fair exhibit or on a similar activity. Their willingness to participate in these educational activities can be considered an indicator of their interest in PCST, specifically in activities targeted at children and young adults.

3. Most of the scientists interviewed claimed to feel fairly or highly motivated to take part in the fair because they wished to awaken the public's interest in or enthusiasm for science, and to raise the public's level of science education.

4. Scientists were also highly motivated to participate in the fair in order to increase public recognition and appreciation of what scientists do, and to promote the center where they worked.

5. Most scientist judged the public's interest in their fair exhibit to be favorable. The percentage of individuals who perceived fairly or very high interest in their research on the part of the public was 60% among tenured professors and 70% among contract professors at universities, and around 80% among senior and predoctoral CSIC researchers. The perceived usefulness to the public of their participation was slightly lower; about 60% of all participants considered their participation to be fairly or very useful, and this perception was reported by 80% of the predoctoral fellows.

6. The wish to increase public recognition and appreciation of scientists' work was considered an important motivation by more than three fourths of the CSIC researchers who participated in the fair, and by 70% of the predoctoral fellows. Among university professors the figures were similar although slightly lower among both tenured (66%) and contract professors (55%). This motivation may be weaker among university professors because at least part of their work (teaching) is already adequately recognized and appreciated by society.

7. The wish to promote or increase the visibility of their institution or center served as an important motivating factor in both groups, especially for university professors. The desire to draw attention to the university seems to have been satisfied in light of the finding that professors from all professional categories and branches of teaching noted that their participation in the fair was useful mainly for their institution.

8. The sense of duty was an important motivation for four out every five CSIC researchers and for three out of every five full professors. Almost half of the contract professors and somewhat more than one third of the predoctoral CSIC fellows mentioned the sense of duty as an important motivation to take part in the fair.

9. The scientists we interviewed admitted that in general, their participation in the fair had a limited effect on their own prospects for professional advancement, professional or academic recognition, or professional prestige. The effect of participating in the fair on their salary or the number of days of paid vacation was negligible, although these forms of compensation were of limited importance for most of the participants interviewed.

10. Both university professors and CSIC researchers felt that the main reason their colleagues did not get involved in the fair was because this activity, like PCST activities in general, was little appreciated or recognized. Lack of time was mentioned by all groups as the main obstacle to participation.

11. In general, those interviewed said that the tangible benefits of taking part in the fair were negligible. Most felt they had obtained little recognition for their participation, and even fewer benefits in terms of economic reward, promotion, or increased professional prestige. The most notable benefits from participating in the fair, according to the scientists we interviewed, were mainly personal in nature. In this connection, what scientists most appreciated was the pleasure and personal satisfaction of participating.

12. Among the initiatives proposed to encourage scientists to participate in PCST activities, the option considered most helpful was the suggestion that public communication of science and technology be considered a factor to be taken into account in evaluations of scientific activity.

Involvement of interviewed scientists in public communication of science and technology activities

Among all scientists who took part in the fair, those who participated most often in PCST activities were CSIC staff researchers and university professors. Almost 60% of the predoctoral fellows had never taken part previously in other PCST activities apart from the fair.

The limited participation of young predoctoral scientists in PCST activities may reflect, in part, their limited opportunities to do so. First, predoctoral fellows spend almost all of their time performing work that will lead to their doctoral degree and thus to opportunities to apply for a permanent post. Second, their autonomy regarding participation in these activities, as well as their decision-making powers, are limited. In this connection it is significant that 86% of the CSIC predoctoral fellows took part in the fair because they were asked to do so by someone else, usually the director of their research group.

Participants' willingness to carry out PCST activities based on their fair exhibit or on similar activities at schools was another factor we inquired about which may reflect interest in public communication of science and technology, particularly that aimed at children and young adults. Most (80%) of the CSIC staff members and more than two thirds of the university professors indicated they were willing to carry PCST activities at schools.

Another part of our study was aimed at determining what portion of scientists who took part in the fair participated regularly in PCST activities, i.e., people who had made these part of their usual activities. With regard to institutional activities, the degree of participation of tenured and contract professors was similar, whereas among CSIC participants the portion of predoctoral fellows who took part in such activities was much lower than the percentage of tenured researchers. With regard to individual actions such as articles in science books and magazines, lectures, or participation in roundtable discussions, CSIC researchers clearly outnumbered tenured university professors. Predoctoral fellows rarely, if ever, participated in such individual efforts.

One out of every five CSIC researchers, and slightly more than one out of every ten university professors, participated regularly in specialized training courses for primary and secondary school teachers.

Finally, the results show that scientists rarely appear in the mass media (press, radio and television).

Scientists' motivation for participating in the Madrid Science Fair

Our study shows that the scientists we interviewed expressed a high level of concern about and indeed commitment to science communication, public understanding of science, and the pub-

lic's level of science education. Most claimed to be fairly or highly motivated to participate in the fair, because of their desire *to arouse and increase the public's interest in and enthusiasm for science, and to increase the public's level of science education*.

In addition to these motivations, the interviewees also rated highly two similar motives: *to increase the public's recognition and appreciation of what scientists do, and to promote their institution*.

Scientists generally judged their participation in the fair to have awakened the public's interest. The perception that they had awakened visitors' interest fairly or very effectively was more frequent among CSIC researchers (82%) than among tenured university professors (68.7%). On the other end of the spectrum, we found that in both groups one in every ten interviewees considered their activity had attracted little interest on the public's part. These negative perceptions were rare among contract professors and were not reported by any of the predoctoral fellows.

Regarding scientists' perception of their usefulness to the public, 64% of the CSIC researchers and 58% of the tenured university professors judged their demonstrations of part of their daily research activities to be fairly or very useful to visitors. In general, among all groups of participating scientists, the motivation to awaken the public's interest in and enthusiasm for science was rated more highly than the perceived interest their research awakened in the public, and this latter in turn was rated more highly than the usefulness of their fair exhibit to the public.

The desire to *increase the public's recognition and appreciation of scientists' work* was considered fairly or very important by more than three fourths of the CSIC research staff members, and by 70% of the predoctoral fellows. The figures for university professors were slightly lower both among tenured (66%) and contract professors (55%).

Promoting their institution or center was an important motivation for all four groups, and was especially important among university researchers. Within each institution (national research council or university), this motivation was ranked similarly by tenured and temporary staff members. However, this reason for participating in the fair was not a motivation, or was only a weak motive, for slightly more than one fifth of the predoctoral fellows. The desire to promote universities appears to have been satisfied: professors regardless of their academic rank or branch of teaching noted that their participation in the fair was useful mainly for their institution.

Scientists are aware of the importance of communicating science to the public, but that does not necessarily mean that they accept this task as part of their regular activities or feel they should play a major role in it. The *sense of duty* was a motivation considered fairly or very important by four out of every five CSIC researchers, and by three out of every five tenured university professors. Among researchers who had not yet attained a permanent position, this motivation was important for almost half of the contract professors and for 36% of the predoctoral fellows. Of note was that one out of every five predoctoral fellows indicated that a sense of duty was not a motivation for participating in the fair, whereas among contract professors only one in ten expressed this view.

The predoctoral fellows' attitude toward sense of duty is not surprising in view of the fact that their main responsibility is, as noted above, working toward their doctoral degree, writing their thesis, and obtaining academic merits in order to compete for a permanent research post. Public communication of science and technology activities make no contribution toward these merits.

Factors that may make scientists reluctant to get involved in public communication of science and technology activities

According to the interviewees, the main reason why their colleagues (at both universities and national research council centers) did not get involved in the fair was because the *participation was little recognized or appreciated*. This observation was felt to apply to PCST activities in general, which respondents felt were not valued as contributions to teaching or research activities. This reason was mentioned by 64% of the professors and by almost three fourths of the CSIC scientists.

Ranked second in importance among the reasons for not taking part in the fair was *lack of time*. All scientists interviewed, regardless of their professional rank, knowledge area or type of institution, seemed to concur that heavy workloads left little or no time to take part in PCST activities.

The third reason in order of importance was *lack of interest,* which was mentioned by both professors and national research council employees. This reason was especially important for contract professors and CSIC researchers.

Initiatives for creating incentives to participate

Among the initiatives proposed to encourage scientist to participate in PCST activities, the most highly ranked was *consideration of PCST as a factor to be taken into account in evaluations* of scientific activity. Almost half of the tenured professors and national research council scientists felt that to increase the involvement of the scientific community in the public communication of science and technology, this activity should receive due consideration in evaluations of scientific activity. For university managers, due consideration would constitute, along with *explicit recognition by the institution*, one of the most important initiatives toward fomenting, in quantitative and qualitative terms, the participation of professors in PCST activities.

Economic compensation was another action that participants felt could foment the participation of scientists in PCST activities. Temporary staff members (predoctoral fellows and contract professors) were more likely to rate this option highly than were tenured staff members. In fact, substantially more contract professors rated this measure as fairly or highly useful than did tenured

professors (70% vs. 54%, respectively), and the difference between tenured and nontenured CSIC participants was even larger (59% predoctoral fellows vs. 38% staff researchers).

Explicit recognition by the institution, either verbally or by other means, was rated fairly or highly important by 69% of the CSIC researchers and 61% of the tenured professors. Slightly more than half of the contract professors and half of the predoctoral fellows considered this measure fairly or very important.

Turning to what we call organizational initiatives, *increasing the financial support* available for preparing and carrying out PCST activities was rated highly as a means to encourage scientists' participation in these activities. This opinion was shared by about two thirds of the tenured university professors (67%) and CSIC staff researchers (60%), by 57% of the contract professors, and by slightly more than 40% of the predoctoral fellows.

Involving the media was rated favorably by somewhat more than half of the university professors and CSIC staff researchers, and by a higher percentage (70%) of predoctoral fellows, albeit with some reservations.

Implications

The scientists who took part in this study represent an invaluable source of human capital at their institutions. Their views and experiences should be considered when institutions set out to design PCST strategies aimed particularly at children and young adults. In European Union countries, these age groups currently receive special attention through efforts to foment actions that bring them in closer contact with the world of science. Awakening their interest in science is an objective which, in the medium and long term, will make it possible to ensure that Spanish society attains a suitable level of science education. The scientific community as a group should realize the importance of reporting their research not only to their peers, but also to society as a whole. Accepting this responsibility involves inculcating a concern for public science education into scientists in training, who should in turn receive unconditional support from their supervisors whenever an opportunity arises to participate in PCST activities.

Efforts to foment scientists' participation in PCST in general, and in science fairs in particular, should be directed not only toward recruiting able and motivated individuals, but also toward maintaining the interest and motivation of those who have previously participated in such activities. These latter individuals should be considered not only as a valuable source of human and intellectual capital for such activities, but also as a group of particular importance whose interests and experience constitute an excellent catalyst for recruiting new science communicators.

Professional recognition for PCST activities may serve as a stimulus for scientists to take their commitment to society and their mentoring of scientists in training more seriously. Moreover, aca-

demic recognition for young scientists would serve as a stimulus for their twofold task of acquiring their own training and informing the public about their research.

To foment the participation of researchers in this type of activity, it is fundamental for the scientific community to raise PCST to the category of a "scientific activity", and to consider the communication of research results to society as one of a scientist's customary obligations. But the task of communicating science to the public should not hinge exclusively on motivating scientists. To create a favorable environment for PCST, scientists must perceive support from the scientific community for their efforts to communicate science, receive appropriate institutional recognition, and be assured the necessary funding that will enable them to prepare activities that most effectively portray their research to the public.

Finally, we wish to emphasize an issue that we feel is of crucial importance, lying as it does at the center of the problem and constituting the frame of reference for any action intended to enhance and foment scientists' participation in the Madrid Science Fair, and more generally, in public communication of science and technology. At issue is the dichotomy between *requiring* versus *creating awareness*, *motivating*, and *facilitating*. In some countries initiatives have been set in motion to "require" scientists to participate in activities involving communication of science and technology to the public. We feel that actions aimed at fomenting participation in these activities should rather be seen in a positive light as efforts to *favor* and *facilitate*, in other words, to generate opportunities, rather than obligations or additional, possibly undesired, responsibilities. Toward this end it is fundamental to ensure institutional support, as shown by the case of the Spanish national research council CSIC and some of the universities that took part in the present study.

Acknowledgments

We thank K. Shashok for translating the text into English.

Capítulo I

EL CONCEPTO DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA: DISEMINACIÓN, DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

cicotec
EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Al sumergirse en la ingente literatura disponible relacionada con el tema que nos ocupa, afloran una serie de términos que hacen referencia a distintos procesos incluidos en la que podemos denominar, genéricamente, 'comunicación de la ciencia'. Nos referimos a términos como 'diseminación', 'difusión', 'divulgación', 'popularización', o 'comunicación pública de la ciencia'. Conceptos que, junto a otros que aparecen frecuentemente entremezclados en los trabajos que abordan estos temas (como 'alfabetización científica', 'cultura científica', o 'compresión pública de la ciencia', entre otros), pueden llevar a confusión al lector no experto.

No es nuestra intención profundizar aquí en la definición de estos conceptos. Únicamente trataremos de explicar el significado de algunos de ellos que tienen que ver directamente con el contenido del libro, y cuya precisa definición se hace necesaria para una mejor compresión de los capítulos que siguen a continuación. Estos términos son 'comunicación', 'diseminación', 'difusión' y 'divulgación'.

El término *comunicación* se refiere al proceso por el que la información fluye, a través de un código común de señales, entre el emisor y el receptor. En el marco global del proceso de comunicación, se incluirían los procesos de diseminación, difusión y divulgación, diferenciados fundamentalmente por la naturaleza y características del receptor, principalmente por su nivel de conocimientos acerca del tema transmitido, más que por las del emisor y del medio utilizado.

Aunque son múltiples los autores que han tratado el tema, para una mayor simplificación seguiremos la distinción de estos procesos que hace Antonio Pasquali (1990), quien propone las siguientes definiciones:

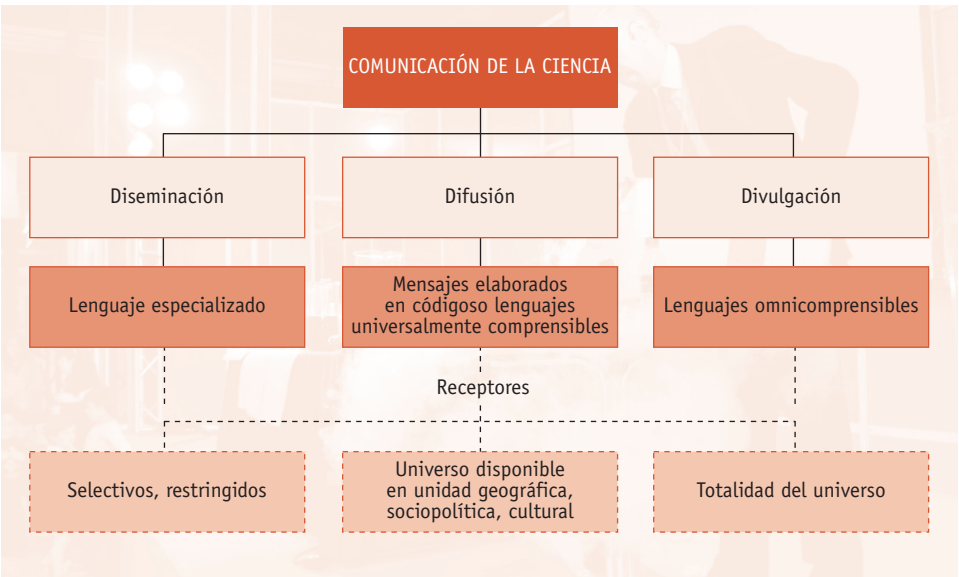
- *Diseminación*: envío de mensajes, elaborados en lenguajes especializados, a perceptores selectivos y restringidos.

- *Difusión*: envío de mensajes, elaborados en códigos o lenguajes universalmente comprensibles, a la totalidad del universo perceptor disponible en una unidad geográfica, sociopolítica, cultural, etc.

- *Divulgación*: envío de mensajes, elaborados mediante la transcodificación de lenguajes crípticos a lenguajes omnicomprensibles, a la totalidad del universo perceptor disponible.

FIGURA 1

Comunicación de la ciencia: diseminación, difusión y divulgación



Según esta distinción, y centrándonos en el marco de la comunicación científica, la *diseminación* atañería al flujo de información científica esencialmente entre expertos, es decir, entre los propios científicos, a través de un lenguaje científico especializado. Así ocurre cuando los científicos publican los resultados de sus investigaciones en revistas científicas, o los dan a conocer en reuniones o congresos científicos. Nos referimos, por tanto, al proceso de comunicación de conocimiento científico entre pares.

Por su parte, la *difusión* haría referencia a la transmisión de información científica por parte de expertos, a audiencias generalmente educadas o instruidas, si bien no necesariamente expertas en el tema, utilizando para ello un lenguaje menos especializado y, por tanto, más accesible a este tipo de audiencia.

Finalmente, la *divulgación científica* consiste en la comunicación de la información científica, por parte de una serie de actores (entre los que se incluyen científicos, filósofos o periodistas) a la sociedad, al público en general, mediante un lenguaje sencillo comprensible por la generalidad de los ciudadanos.

La *divulgación científica* consiste en la comunicación de la información científica, por parte de una serie de actores (entre los que se incluyen científicos, filósofos o periodistas) a la sociedad, al público en general, mediante un lenguaje sencillo comprensible por la generalidad de los ciudadanos

Philippe Roqueplo (1983, págs. 21-22) define la *divulgación científica* como *"toda actividad de explicación y de difusión de conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y técnico, bajo dos condiciones: la primera es que estas explicaciones y esa difusión del pensamiento científico y técnico sean hechas fuera de la enseñanza oficial o de enseñanzas equivalentes (...) La segunda reserva es que esas explicaciones extraescolares no tengan por fin formar especialistas, ni tampoco perfeccionarlos en su propia especialidad, ya que, por el contrario, reivindicamos completar la cultura de los especialistas por fuera de su especialidad".* Restringe el termino de divulgación a *"las actividades que se dirigen, de inmediato, al público más vasto posible",* señalando que hablamos de divulgación científica *"en la medida que contempla al público en su conjunto".*

Capítulo II

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AL PÚBLICO

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

La investigación científica es el factor dinámico responsable, quizá más que cualquier otro, de los cambios acelerados acaecidos en tecnología, economía y sociedad. La ciencia en sí misma está sujeta a una constante evolución, de modo que las pautas de trabajo de los científicos han cambiado radicalmente en las últimas décadas.

En la institución social 'Ciencia', la era académica está dando paso a la era post-académica, en la cual las decisiones importantes, referentes al trabajo de los científicos, son tomadas, cada vez más, por la comunidad científica, junto con otros grupos sociales y, esencialmente, con la sociedad misma. Como afirma Manuel Calvo Hernando (2006) presidente de la Asociación Española de Periodismo Científico, "*parece superado el tiempo de la ciencia y la tecnología como elementos autónomos y limitados, y es necesario avanzar hacia su comprensión como estructuras sociales*". En consecuencia, la difusión de la ciencia no ocurre ya exclusivamente dentro de la comunidad científica, sino que la comunicación con el público ha llegado a ser también crucial para la ciencia. No hay progreso en el conocimiento científico si los resultados de las investigaciones no se comunican.

El papel decisivo de la ciencia en las sociedades contemporáneas necesita de un esfuerzo de difusión encaminado a incrementar el conocimiento, por parte de la sociedad, del trabajo científico y de investigación, de los distintos actores implicados, del conocimiento científico y tecnológico generado, y de los avances y aplicaciones resultantes. En definitiva, a incrementar la cultura científica del público y de los distintos estamentos sociales.

El papel decisivo de la ciencia en las sociedades contemporáneas necesita de un esfuerzo de difusión encaminado a incrementar el conocimiento, por parte de la sociedad, del trabajo científico y de investigación, de los distintos actores implicados, del conocimiento científico y tecnológico generado, y de los avances y aplicaciones resultantes.

No obstante, toda esta información no siempre encuentra los canales adecuados ni precisos para llegar a la sociedad, aun a pesar de las numerosas ideas e iniciativas puestas en marcha para mejorar lo que se ha dado en llamar *alfabetización científica del público*.

Hay algunos datos significativos a este respecto:

- La encuesta '*Los Europeos, la Ciencia y la Tecnología*' de la Comisión Europea (*European Commission*, 2001), señala que dos de cada tres ciudadanos comunitarios consideran que no reciben toda la información que desearían acerca de los últimos avances científicos y tecnológicos, a pesar de que el 50% de ellos se muestran muy interesados por conocerlos.

- Los estudios realizados en y sobre España señalan un contraste entre las actitudes generales altamente positivas ante la ciencia y la tecnología, y el bajo nivel de formación científica. Según la *Encuesta sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*, realizada por la

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2003, 2005) el interés por los temas de ciencia y descubrimientos se situaba, en 2002, en un nivel de 5,7 sobre 10, mientras que el nivel de información sólo alcanza un valor de 4,4 en la misma escala. Los resultados de la encuesta de 2004 constataban este déficit de información sobre temas de ciencia y tecnología, siendo el nivel de interés de 2,82 y el nivel de información de 2,48, en una escala de 1 a 5.

La mitad de los ciudadanos de la Unión Europea se muestran muy interesados por conocer los últimos avances científicos y tecnológicos; dos de cada tres consideran que no reciben toda la información que desearían.

Encuesta *'Los Europeos, la Ciencia y la Tecnología. 2001'*

La comunicación pública de la ciencia ha adquirido rango de prioridad en los planes de investigación vigentes en diversos países y organismos internacionales. Recientemente se están poniendo en marcha programas específicos dedicados a la difusión social de la ciencia y la tecnología, e iniciativas destinadas a incrementar la cultura científica de los ciudadanos:

- En la Unión Europea, el espaldarazo a esta línea de acción lo constituyó el lanzamiento de las acciones clave en materia de comunicación científica y su inclusión en el *VI Programa Marco 2002-2006,* entre las que destacaba el *Plan de Acción 'Ciencia y Sociedad'*.

- En Iberoamérica, el *Programa Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* de la *Organización de Estados Iberoamericanos* (OEI).

- En España, el *Plan Nacional de I+D+I 2000-2003* introdujo también de manera explícita este tema, incorporando acciones para la difusión científica y tecnológica entre los ciudadanos. Así mismo, el vigente *Plan Nacional de I+D+I 2004-2007* contempla, como uno de sus objetivos estratégicos, "*mejorar la visibilidad y comunicación de los avances de la ciencia y la tecnología en la sociedad española*", y ha incorporado el Programa Nacional de Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica. Por su parte, el Ministerio de Ciencia y Tecnología creó en abril de 2001, la FECYT, entre cuyos objetivos estratégicos se encuentra el de impulsar la divulgación del conocimiento científico y tecnológico.

La importancia de la comunicación de la ciencia y de los avances científico-tecnológicos hacia la sociedad ha sido puesta de manifiesto por instituciones, científicos y profesionales de la comunicación científica, y ha sido objeto de diversos estudios, fundamentalmente desde el último tercio del siglo XX. Los aspectos que, generalmente, han acaparado la mayor atención de los estudiosos, son los relativos a temas como las actitudes del público ante la ciencia y la tecnología; el interés de éste por temas científicos y tecnológicos; la percepción pública de la ciencia; la conceptualización y medición de la alfabetización científica; el nivel de comprensión, por

parte de la población adulta, de los principios científicos básicos; el papel desempeñado por los medios de comunicación en la divulgación científica; la comunicación de la ciencia en los niveles educativos formales; o la participación del público en la definición de la política científica.

El Plan de acción '*Ciencia y Sociedad*' de la Comisión Europea (2002) que trata de aunar esfuerzos para instaurar unas relaciones más estrechas y armoniosas entre la ciencia y la sociedad, en su capítulo 'sensibilización del público', se hace eco de la importancia de este tema y de la necesidad de participación de los distintos agentes implicados:

"*La ciencia y la tecnología deben en primer lugar convertirse en algo más familiar para los ciudadanos. Con esta perspectiva, será fundamental reforzar la presencia de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación y los ámbitos docentes europeos con el fin de estimular el espíritu emprendedor de los jóvenes y el atractivo de los estudios y carreras científicas y de fomentar el diálogo entre la esfera de la ciencia y la de la sociedad, por ejemplo mediante la celebración a intervalos regulares de eventos importantes*"

"*Para que los progresos de la ciencia y la tecnología respondan a las necesidades de los ciudadanos europeos y cuenten con su adhesión, es necesario que dispongan de una información comprensible y de calidad, así como de un acceso libre a esta cultura específica. Los medios de comunicación, los investigadores, los organismos de investigación –y, en particular, las universidades, y también las empresas, deben desempeñar plenamente su papel de información al público. Deben ser capaces de comunicar y dialogar sobre temas de carácter científico de una forma profesional, a la vez rigurosa y atractiva, así como de exponer, en mayor grado que hasta el momento, en qué consiste la labor científica, con todo rigor y especificando sus límites*".

En España, el *Informe SISE sobre el Seguimiento y Evaluación del Plan Nacional de I+D+I (PNIDI) 2004-2007*, (SISE, 2005) en su capítulo dedicado al *Área de Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica,* señala la necesidad de una mayor atención por parte del PNIDI hacia estos asuntos:

"*El futuro Plan Nacional debe centrar la atención, adicionalmente, en los procesos de divulgación y comunicación de los avances científico-tecnológicos hacia la sociedad, haciéndola partícipe de los progresos para crear una verdadera cultura científica que sea la base de la generación de nuevas vocaciones entre la juventud española*".

Y en la misma línea, hace la siguiente recomendación

"*Se considera de interés reforzar el fomento de la cultura científica y tecnológica a través de las entidades competentes, con objeto de acercar y poner en valor los beneficios de la investigación científica y la innovación tecnológica para el conjunto de la sociedad*".

La divulgación de la ciencia es una necesidad de las sociedades democráticas, una necesidad cultural, económica e incluso política.

M. Calvo Hernando

Por su parte, Manuel Calvo Hernando sitúa la divulgación de la ciencia, junto con la educación, "*entre los grandes retos de la sociedad tecnológica*", señalándola como "*una necesidad de las sociedades democráticas, una necesidad cultural, económica e incluso política*", que en la actualidad no sólo tiene un contenido educativo y cultural, sino también político y estratégico (Calvo Hernando, 2006).

Capítulo III

IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AL PÚBLICO

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

El acercamiento de la ciencia a la sociedad es, en parte, responsabilidad de los científicos, y muy particularmente de aquellos que reciben fondos públicos para sus trabajos de investigación. Así se viene reconociendo e incluso reclamando desde distintas instancias e instituciones (Bodmer y Wilkins, 1985; The Royal Society, 1990; Wolfendale Committee, 1995; Pearson *et al.*, 1997; Gregory y Miller, 1998; Miller, 2001; Pearson, 2001a; Burns *et al.*, 2003). Los mismos científicos también reconocen, si bien en distinta medida, su deber para con la sociedad en este sentido (Gascoigne y Metcalfe, 1997; Pearson *et al.*, 1997; Corrado *et al.*, 2001; Bonfil Oliveira, 2003).

Como señala Rutherford (2002) "*no existe una buena razón por la que la comunidad científica no responda más positivamente a la urgente necesidad de mejorar el acceso a la ciencia del público en general*". Esto pasa, como han señalado algunos autores, por un cambio radical en la práctica y la profesión científica (Lévy-Leblond, 2002). En este contexto, los científicos deben preparase no sólo para ser investigadores, sino también para llevar a cabo estas otras tareas de divulgación, y para conocer y comprender los mecanismos individuales y sociales que rigen su participación en estas actividades. La ciencia debe salir a las calles, acercarse a los ciudadanos y generar un diálogo en torno a los asuntos cotidianos, de forma que responda a las necesidades sociales y puede hacerse sin poner en peligro la calidad científica. Cada vez más, los ciudadanos y los científicos deberían asociarse estrechamente con las decisiones que les afectan y exigir que las prioridades políticas reflejen sus principales preocupaciones

La ciencia debe salir a las calles, acercarse a los ciudadanos y generar un diálogo en torno a los asuntos cotidianos, de forma que responda a las necesidades sociales y puede hacerse sin poner en peligro la calidad científica.

En definitiva, los científicos, y en general toda la comunidad científica, debería jugar un papel esencial en el proceso de Comunicación de la Ciencia y la Tecnología al público. En este sentido, la práctica y la profesión científicas están evolucionando de un modo que debería hacer a los científicos responder de forma más positiva a la necesidad de mejorar el acceso del público a la ciencia, y animarles a tomar parte activa en actividades encaminadas a mejorar la comprensión pública de la ciencia y la cultura científica del público, incluso considerarlo como un deber.

En la misma línea, el presidente de la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS), resaltó la importancia de que científicos y tecnólogos comuniquen los resultados de sus investigaciones al público como paso esencial para que la sociedad llegue a interesarse por la ciencia, y de que ésta se vuelva parte de la cultura. De otro modo, si los científicos no consiguen entusiasmar a la gente joven y al público en general con su trabajo, se enfrentan al riesgo de que disminuya el apoyo público, para financiar la ciencia, del cuál dependen los investigadores para hacer su trabajo y, además, los jóvenes no se decidirán por la carrera científica:

"*Dado que las instituciones públicas financian en gran parte la investigación básica, y soportan económicamente la formación de estudiantes, la ciencia y la política pública (incluso los políti-*

cos) están unidas. La comunidad científica debe conectar con el público y hacer la ciencia más accesible a todos. Es importante que la comunidad científica, en sus tareas divulgativas, ayude a la gente no sólo a ver la parte divertida de la ciencia, sino también a entender qué es la ciencia, en qué consiste una teoría científica, por oposición a una creencia, cómo se hace la ciencia, que los modelos o las teorías científicas aceptados están basados en la evidencia, la prueba de hipótesis mediante experimentos, y que las teorías cambian a medida que aparecen nuevas evidencias" (Rogers, 2005).

En Europa, tanto el Plan de Acción 'Ciencia y Sociedad', de la Comisión Europea, como su reciente recomendación relativa a la Carta Europea del Investigador y al Código de Conducta para la Contratación de Investigadores, señalan la responsabilidad de la comunidad científica en este sentido:

"Debido a los conocimientos que poseen, los investigadores, los organismos de investigación y las empresas tienen hoy en día una responsabilidad particular para con la sociedad en términos de información científica y tecnológica de los ciudadanos europeos" (Comisión Europea, 2002).

"*Los investigadores deberían asegurarse de que sus actividades científicas son dadas a conocer a la sociedad en general de tal forma que puedan ser comprendidas por los no especialistas, mejorando de este modo su comprensión de la ciencia. El compromiso directo con el público ayudara a los investigadores a conocer mejor los intereses del público y también aquello que les preocupa*" (Comisión Europea, 2005).

Capítulo IV

PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA AL PÚBLICO: ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Como se infiere de los párrafos anteriores, son numerosos y diversos los colectivos implicados en la Comunicación de la Ciencia y la Tecnología al público, y de entre ellos, la comunidad científica es uno de los que tiene una mayor responsabilidad en este ámbito.

Pero, aparte de su mayor o menor responsabilidad. ¿Cuál es el lugar de la comunidad científica en este entramado? ¿Cuál es el papel que desempeñan, o deberían desempeñar, los científicos?

Informar al conjunto de la sociedad sobre la ciencia exige de los científicos la capacidad y el esfuerzo de hacer los contenidos científicos comprensibles a un público más amplio y diverso que al que habitualmente se dirigen a la hora de diseminar los resultados de sus investigaciones. Koen Raes (2003) expresa del siguiente modo esta necesidad de que los científicos adquieran las habilidades necesarias para acercar la ciencia al público:

"Finalmente, informar a la gente sobre la ciencia también es importante. Esto exige de los científicos no sólo pruebas basadas en percepciones de fenómenos y acontecimientos sociales, sino también la capacidad de presentar sus puntos de vista a un público más amplio, de modo que puedan ser fácilmente comprendidos. En una época en la que la ciencia se está haciendo cada vez más compleja, proporcionar información sobre ella es una tarea excepcionalmente importante -pero también precaria- ya que, a menudo, una divulgación defectuosa es la causa de incomprensiones muy generalizadas, pues la divulgación es algo diferente de la simplificación: es una habilidad que puede y debe aprenderse."

La comunidad científica debe ser consciente de que la oportunidad para llevar a cabo sus trabajos de investigación está supeditada al apoyo económico de la sociedad, a través de los programas de I+D, y que ésta debe reconocer la importancia de la investigación científica para decidir en qué medida es importante apoyarla económicamente. Tal como señala Pearson (2001b), la participación de los científicos en actividades de cultura científica y comunicación de la ciencia tiene la función de "*crear una conciencia y a la vez un reconocimiento de la ciencia y de su relevancia para la sociedad*", tanto más que cumplir una función docente, en el sentido de conseguir la comprensión de la ciencia por parte de los ciudadanos.

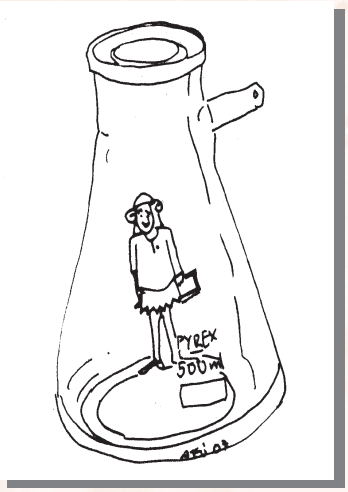
Por otro lado, el hecho de que la ciencia sea un objetivo económico de primer orden complica las relaciones entre los científicos y la sociedad, ya que ésta tiene tendencia a esperar de la ciencia la solución de todos los problemas vinculados al bienestar de los seres humanos, o de la gestión equilibrada de los recursos del planeta; o también, por el contrario, a considerar que la ciencia es la responsable de todos los fracasos y dificultades que surgen. Esta responsabilidad de los investigadores plantea claramente la necesidad de una ética personal y profesional antes de abordar propiamente una ética científica (Ahrweiler, 1995).

"Si piensas que la investigación tiene que ver únicamente con batas de laboratorio y mecheros Bunsen, piénsatelo de nuevo. Como todo el mundo, los investigadores tienen diferentes procedencias, poseen intereses diversos, y persiguen un abanico de esperanzas y sueños. Una cosa que tienen en común es la pasión por la investigación, y quieren compartirla contigo".

Comisión Europea.
Researchers in Europe 2005
Face to face with European Researchers

La realidad, hoy, es que la sociedad demanda información científica, algo que está contribuyendo a modificar gradualmente la actitud de los investigadores, en términos de una mayor sensibilización acerca de su responsabilidad en la creación de una conciencia pública sobre el valor de la ciencia y la tecnología. Por otra parte, en las universidades y centros de investigación, se detecta una creciente concienciación de los científicos para comunicarse con el público no experto. Sin embargo, falta mucho aún para conseguir una divulgación científica más sistemática y para obtener mayor apoyo de parte de las agencias gubernamentales y del sistema de ciencia y tecnología para que los científicos divulguen sus trabajos. Si bien existen excelentes divulgadores, muy respetados en el mundo científico, también es cierto que el hermetismo académico sigue siendo un gran obstáculo para la apertura cognitiva de lo científico hacia la sociedad. De hecho, el acercamiento de los científicos al público surge en numerosas ocasiones de iniciativas particulares que tienen mucho que ver, en efecto, con su voluntad personal, su carácter más o menos abierto, su compromiso social, y muchos otros parámetros.

En la Ciencia, enfráscate...



Actualmente, los científicos son más conscientes que en épocas anteriores de la importancia de la divulgación y por ello asumen, en mayor medida, la tarea de comunicar los resultados obtenidos en sus investigaciones al resto de la sociedad. Por otro lado, la pasión por la ciencia y la investigación genera indefectiblemente la necesidad de comunicarlas. No se concibe que alguien apasionado con algo no esté deseando comunicarlo a sus semejantes y compartirlo con ellos. Y si hay algo que tengan en común los investigadores es su pasión por la ciencia y la investigación.

No se concibe que alguien apasionado con algo no esté deseando comunicarlo a sus semejantes. La pasión por la ciencia y la investigación genera indefectiblemente la necesidad de ser comunicada.

No obstante, la participación de los científicos en actividades de divulgación de la ciencia sigue siendo escasa y limitada a determinados foros o medios. Las causas que subyacen bajo esta actitud son, seguramente, diversas (Bodmer y Wilkins, 1992; Gascoigne y Metcalfe, 1997; Goodell, 1997; Miller, 1998; Corrado *et al.*, 2001) determinadas por la multitud de labores y gestiones que acompañan habitualmente al trabajo de docencia y/o investigación, por la escasa valoración que se otorga a la tarea de la comunicación de la ciencia a la sociedad, a la hora de evaluar la actividad de los científicos, etc. No hay que olvidar que, aún siendo conscientes de la importancia que entraña la información y formación científica de la sociedad, la participación en eventos como las Ferias de la Ciencia, supone a los científicos un desvío de sus actividades cotidianas (que muchas veces les absorben de manera total y excluyente) y un esfuerzo de simplificación y de adaptación de su lenguaje habitual para hacerlo comprensible al gran público. En definitiva, una alteración de sus esquemas habituales de trabajo y comunicación, para adaptarlos a los de un público al que, en la mayoría de los casos, perciben como algo distante (Levy-Leblond, 1992; Miller, 1998). Esfuerzo que no siempre se ve recompensado de forma tangible.

Por otra parte, no todos los científicos son intrínsecamente buenos divulgadores, no todos están especialmente dotados para esta tarea, sobre todo cuando se trata de explicar su trabajo al gran público. Wolfgang Heckl, conocido por su fuerte implicación en la comunicación con el gran público y ganador del premio Descartes de Comunicación en 2004 dice que "*sería poco realista pensar que la mayor parte de los científicos pueden llegar a ser buenos comunicadores de la investigación que realizan. Es más, la mayoría no lo son. Ellos están centrados en su trabajo y muchos no lo explican bien a la audiencia no especializada*" (Heckl, 2005). Tal vez la fuerte especialización que caracteriza a los científicos constituya una de las principales barreras.

En España existe, en términos generales, poco interés, por parte de los científicos, en acercar la ciencia al público y una reducida implicación, por su parte, en actividades de divulgación científica. Esta situación ha sido puesta de manifiesto por el Plan Nacional de I+D+I 2000-2003 y por el Informe SISE 2005, que señalan respectivamente:

"En España, es escaso el interés de los investigadores y de los propios centros de investigación en difundir a la sociedad el resultado de la actividad investigadora y en mostrar su importancia, y elevar así

el nivel cultural en ciencia y tecnología. Eso ha llevado a una sociedad con un bajo nivel de conocimientos científico-técnicos y un escaso apoyo a la investigación como generadora de conocimientos e innovaciones útiles para el aumento del bienestar y de la actividad económica" (CICYT, 2000, pág. 14).

"*Resulta evidente un claro avance de la percepción y la importancia de la ciencia y la tecnología entre la sociedad española. Contrariamente, no se observa un significativo avance en la formación de una masa crítica de divulgadores, menos aún, de investigadores en cuestiones relacionadas con la cultura científica, ni en la creación de una plataforma estable de colaboración entre los agentes del sistema… Se considera que en la actualidad existen pocos alicientes para que tecnólogos e investigadores dediquen parte de sus esfuerzos a la divulgación. Esta situación podría verse mitigada, al menos en parte, a través del reconocimiento de las mismas en el currículo de los interesados y la mención explícita de este tipo de actividades entre los criterios que se incluyen para evaluación en los modelos oficiales de CV. El reconocimiento de esas tareas podría realizarse también a través de la computación de horas*" (SISE, 2005).

Sorprendentemente, el estudio del fenómeno de la divulgación de la ciencia a la sociedad, en muy pocas ocasiones, se ha abordado desde la perspectiva de los propios científicos y tecnólogos que, como generadores de conocimiento, deberían ser actores principales. Desde que, a principios de los noventa, Bodmer y Wilkins (1992) pusieran de manifiesto el limitado conocimiento existente acerca de las actitudes de los científicos y señalaran la necesidad de mejorar la comprensión acerca de cual sería el modo más adecuado de ayudar y estimular, a más miembros de la comunidad científica, a involucrarse en estas actividades, son pocos los ejemplos significativos de estudios que aborden aspectos relacionados con el papel de los científicos en el proceso de divulgación y comunicación pública de la ciencia y la tecnología, sus patrones de comunicación con el público, o sus pautas de comportamiento y motivaciones a la hora de participar en actividades de comunicación pública de la ciencia. Entre los estudios más destacados, cabe citar la encuesta realizada por *Market & Opinión Research Internacional* (MORI) (Corrado *et al.*, 2001), encargada y financiada por *The Wellcome Trust*; el proyecto OPUS (Felt, 2003) y los trabajos de autores como Gascoigne y Metcalfe (1997), Pearson y colaboradores (Pearson *et al.*, 1997; Pearson, 2001b), Jensen (2005) y Pitrelli y colaboradores (2006).

La situación expuesta hace que consideremos de vital importancia prestar atención al capital humano y social que representa la comunidad investigadora como participante en el proceso no sólo de generación de conocimiento científico, sino de su difusión. En este contexto se enmarca la línea de investigación desarrollada desde hace unos años en el CSIC por el Grupo de Estudios de la Actividad Científica. Su objetivo es profundizar en el conocimiento de los investigadores como agentes sociales orientados hacia la difusión de conocimientos, así como de su actitud frente a la labor de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología. En el marco de esta línea de investigación se abordan, desde la perspectiva de los propios científicos, interrogantes tales como: ¿cuál es su percepción sobre el papel que le corresponde desempeñar en esta nueva tarea? ¿en qué medida se han implicado en actividades de divulgación? ¿qué acciones pueden resultar más efectivas, a su juicio, para potenciar la participación de la comunidad científica en actividades de comunicación de la ciencia y tecnología a la sociedad?, etc.

Capítulo V

FERIAS DE LA CIENCIA.
LAS FERIAS EN ESPAÑA.
LA FERIA MADRID POR LA CIENCIA

cicotec
EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Entre las acciones e iniciativas puestas en marcha con el fin de incrementar la cultura científica de los ciudadanos, las *Semanas de la Ciencia* y, más específicamente, las denominadas *Ferias de la Ciencia*, son quizás las que conllevan una interacción más próxima de los científicos con el público. Mientras la característica principal de las primeras es que las instituciones y centros de investigación abren sus puertas, en la apasionante aventura de compartir con el público su trabajo diario, en las Ferias de la Ciencia son los investigadores y tecnólogos los que trasladan sus experimentos científicos y desarrollos tecnológicos a un lugar común, fuera del entorno laboral, en el que llevan a cabo actividades conjuntas con el público asistente.

Hace tan sólo unos pocos años para los científicos era impensable tener siquiera la oportunidad de dirigirse a un público, fuera de sus colegas científicos o de los estudiantes universitarios, para comunicar con ellos. Hoy en día, eventos como las Semanas y Ferias de la Ciencia brindan a los científicos la oportunidad de comunicar a todos los estratos sociales no sólo sus conocimientos sino, lo que es más importante, su pasión por la ciencia y la investigación.

Las Ferias de la Ciencia se enmarcan en las acciones específicas del área de Ciencia y Sociedad del VI Programa Marco de la Unión Europea, cuyo objetivo principal es promover el desarrollo de relaciones entre ciencia y sociedad, así como contribuir a que los científicos adopten una aptitud más receptiva ante las preocupaciones de la sociedad. Tratan de acercar la ciencia a los ciudadanos de forma interactiva. Los grupos de investigación presentan en un espacio interactivo una pequeña muestra de los experimentos que llevan a cabo en sus laboratorios, conformando en su conjunto un evento que ofrece actividades que, aunque dirigidas en un principio al público joven, son adecuadas para visitantes de todas las edades. Las Ferias de la Ciencia tienen un carácter abierto, porque permiten la participación del público, se realizan en la calle o en espacios abiertos de forma gratuita y son protagonizadas tanto por científicos como por escolares o universitarios.

En España, además de la primera feria de este tipo, que se realizó en A Coruña en 1996, en la actualidad se llevan a cabo siete ferias diferentes. A esta primera se han unido las de Madrid, Murcia, Sevilla, Baleares, Barcelona y Castilla-La Mancha. Todas las ferias se llevan a cabo anualmente y su duración varía de uno a cuatro días.

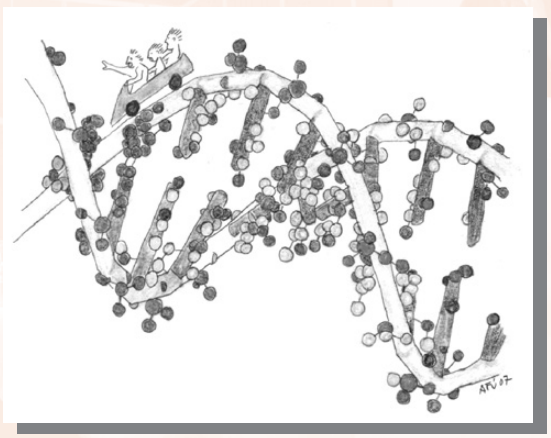
En Madrid, la Feria de la Ciencia es un evento anual realizado a lo largo de cuatro días, incluyendo un fin de semana. Está organizada por la Comunidad de Madrid, a través de la Dirección General de Universidades e Investigación, de su Consejería de Educación, en el marco del Programa de Cultura Científica y Participación Ciudadana. El objetivo de éste es lograr cotas crecientes de implicación y complicidad de la sociedad en la actividad científica. El Programa persigue no sólo fomentar una política de comunicación de la ciencia desde los expertos a los ciudadanos, sino que busca también incrementar la participación ciudadana en las actividades científicas y la sensibilización de los científicos hacia las demandas ciudadanas.

La *Feria Madrid por la Ciencia*, que ha celebrado en 2006 su séptima edición, juega un papel protagonista dentro de este Programa, poniendo en contacto directo a científicos y ciudadanos, definiendo de esta forma un nuevo espacio social para la participación y el diálogo. Sus objetivos son:

- Difundir la cultura científica y la investigación actual mediante una acción festiva y motivadora.
- Comunicar la ciencia que se realiza en los centros docentes e institutos de investigación a través de sus actores principales.
- Estimular el interés y la curiosidad por la ciencia y la tecnología mediante la observación, la experimentación y el análisis.
- Mostrar cómo la ciencia influye en el desarrollo económico.
- Acercar la ciencia a las personas para que la perciban como algo propio.
- Presentar la ciencia y la tecnología como un valor cultural.

Aunque abierta al público en general, está especialmente concebida para los niños y alumnos de colegios o institutos. Esto hace que las actividades diseñadas para tal fin adquieran un carácter lúdico-científico.

La ciencia divertida



En la Feria Madrid por la Ciencia participan organizaciones pertenecientes a distintos sectores institucionales: universidades, centros de investigación, museos, centros educativos, sociedades científicas, organismos de las administraciones local, regional y nacional, fundaciones, y empresas privadas relacionadas con la ciencia. En 2004, participaron 200 investigadores y profesores universitarios, junto con 200 profesores, 2.000 estudiantes de primaria y secundaria, y 100 profesionales. El número de visitantes ascendió a 122.000 (25,2 % de ellos niños, 35,9% jóvenes y 38,9% adultos).

La Feria entraña un esfuerzo especial por elevar el interés del público por la ciencia y tecnología, así como para estimular la sensibilidad de los científicos ante las demandas de información del público. Las cerca de 190 entidades participantes, más de 500 actividades interactivas, y más de 139.000 visitantes en su última edición, confirman a la Feria Madrid por la Ciencia como una de las mayores Ferias de la Ciencia europeas.

FIGURA 2

La Feria Madrid por la Ciencia en datos

Fuente: Comunidad de Madrid. Dirección General de Universidades e Investigación de la Consejería de Educación

Capítulo VI

LOS CIENTÍFICOS ANTE EL PÚBLICO: MOTIVACIONES Y ACTITUDES. EXPERIENCIA EN LA FERIA MADRID POR LA CIENCIA

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Ya nos hemos referido, en la introducción de este libro, al estudio '*Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en las actividades de divulgación científica*'. La investigación, dirigida por el Grupo de Estudios de la Actividad Científica del CSIC, se ha realizado en dos fases independientes pero interrelacionadas, desarrolladas en el marco de sendos proyectos de investigación, cuyos resultados pueden consultarse a través de los correspondientes informes científico-técnicos (Martín Sempere *et al.*, 2004; Rey Rocha *et al.*, 2006).

1. Objetivos del estudio

La línea de investigación en la que se enmarca el estudio tiene como objetivo analizar el perfil personal y profesional de los científicos que participan en acciones de divulgación científica, así como las motivaciones que les llevan a implicarse en este tipo de actividades, con el fin de proponer estrategias y líneas de actuación que contribuyan a fomentar y mejorar dicha participación.

Los *objetivos concretos* del estudio son los siguientes:

- Definir el *perfil personal y profesional* de los científicos que han participado, de uno u otro modo, en las acciones de divulgación científica circunscritas al marco de la Feria Madrid por la Ciencia.

- Identificar las *motivaciones* que les mueven a participar en dichas actividades.

- Determinar los *incentivos* que, a su juicio, debería aportar el Sistema para que los científicos se impliquen, de forma activa, en las tareas de divulgación científica.

- Proponer *estrategias* y *acciones* que contribuyan a fomentar y mejorar dicha participación.

En suma, se trata de profundizar en el conocimiento de los científicos como agentes sociales orientados hacia la difusión de conocimientos, así como de su actitud frente a la labor de la comunicación pública de la ciencia. Se pretende incrementar el conocimiento y valoración del capital humano, social e intelectual, constituido por el colectivo de científicos interesados en actividades de divulgación científica.

El estudio 'Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en las actividades de divulgación científica', analiza el perfil personal y profesional de los investigadores participantes en la Feria Madrid por la Ciencia, así como las motivaciones que les llevan a implicarse en este tipo de actividades, con el fin de proponer estrategias y líneas de actuación que contribuyan a fomentar y mejorar dicha participación.

2. Diseño y aspectos metodológicos del estudio

El estudio se ha realizado mediante entrevista personal a dos colectivos de científicos que participaron en la Feria en sus ediciones de 2001 a 2004: el personal del CSIC y el profesorado de las universidades públicas con implantación en la Comunidad de Madrid.

Ambos colectivos constituyen una muestra suficientemente significativa. Conforman, en conjunto, el grueso de la comunidad científica participante en la Feria Madrid por la Ciencia.

Por un lado, se entrevistó a 173 de los 226 participantes del CSIC, pertenecientes a los cinco colectivos profesionales involucrados en la investigación científica en este organismo: personal científico-investigador, personal técnico y de apoyo, becarios y contratados postdoctorales, becarios predoctorales, y personal técnico vinculado temporalmente al CSIC mediante contrato o beca.

Asimismo, se entrevistó a 203 de los 263 profesores universitarios de las siete universidades públicas con sede en la Comunidad de Madrid que participaron en la Feria: Alcalá, Autónoma de Madrid, Carlos III de Madrid, Complutense de Madrid, Nacional de Educación a Distancia, Politécnica de Madrid y Rey Juan Carlos, incluyendo las distintas categorías de profesores funcionarios, laborales fijos y laborales temporales. Además se recopiló la opinión del conjunto de responsables institucionales, principalmente vicerrectores, que en razón de su cargo han llevado a cabo la coordinación y organización de la participación en la Feria de las distintas universidades, durante los años 2001 a 2004.

Los centros presentes en las citadas ediciones de la Feria abarcan el conjunto de los campos de la ciencia. Por un lado, las 34 Facultades y Escuelas Universitarias participantes representan a las cuatro ramas de enseñanza definidas por el Ministerio de Educación y Ciencia: Ciencias de la Salud, Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales y Humanas, y Enseñanzas Técnicas. De modo similar, los 21 Centros e Institutos del CSIC participantes pertenecen a siete de las ocho áreas científico-técnicas en que se estructura el organismo: Biología y Biomedicina, Ciencia y Tecnología de Materiales, Ciencia y Tecnologías Físicas, Ciencia y Tecnologías Químicas, Ciencias Agrarias, Humanidades y Ciencias Sociales, y Recursos Naturales.

La entrevista se realizó siguiendo un cuestionario estructurado, que incluía una combinación de preguntas cerradas y abiertas. La recogida de datos se llevó a cabo en dos etapas: durante la primera, que tuvo lugar entre diciembre de 2003 y mayo de 2004, se entrevistó al personal del CSIC; durante la segunda, entre febrero y junio de 2005, al profesorado universitario.

A través de las entrevistas se recabó información sobre aspectos de tipo profesional y personal de los individuos, así como de las motivaciones que influyeron en su decisión de tomar parte en la Feria. Así mismo, fueron preguntados acerca de otros temas relacionados con ésta, como los problemas y limitaciones con los que se encontraron durante la preparación de las actividades desarrolladas en la Feria, su percepción sobre el interés que éstas despertaron en el público y sobre la utilidad de la misma, y los beneficios obtenidos fruto de su participación. Se recabó también información sobre su grado de participación en otras actividades de divulgación.

Por otro lado, se solicitó la opinión y valoración de los entrevistados acerca de una serie de posibles acciones o iniciativas a emprender para incentivar a los científicos a participar de forma habitual en actividades de divulgación científica.

Tan importante como identificar el conjunto de factores que impulsa a un científico a participar en una actividad como la Feria, resulta conocer los motivos que asisten a sus colegas a no hacerlo, o cuáles son las condiciones que determinan que no lo hagan. Ante la manifiesta dificultad que entraña interrogar a un colectivo de científicos acerca de los motivos que les asisten para no implicarse en una determinada actividad, hemos recabado información de los entrevistados sobre cuáles pueden ser, en su opinión, los motivos que tienen sus colegas para no participar en la Feria.

Cuadro resumen de la información recogida a través de las entrevistas:

a. Perfil profesional y personal de los individuos: disciplina científica en la que trabajan, categoría profesional, edad, género, situación familiar.

b. Entorno laboral: tamaño y composición del grupo de investigación al que pertenecen.

c. Ediciones de la Feria en las que han participado.

d. Modalidad de participación (coordinador, colaborador en la preparación de la actividad, expositor...).

e. Participación en otras actividades de divulgación científica.

f. Disposición para presentar la actividad en un centro educativo.

g. Valoración de los investigadores sobre los siguientes aspectos:
   - g.1. Motivaciones que han influido en su decisión de participar en la Feria Madrid por la Ciencia.
   - g.2. Interés despertado en el público por su participación.
   - g.3. Utilidad de su participación: para el público, para sí mismos, para su equipo, para su institución, y para la ciencia española en su disciplina.
   - g.4. Beneficios obtenidos fruto de su participación.
   - g.5. Principales problemas y limitaciones con las que se han encontrado durante la preparación y desarrollo de las actividades realizadas en la Feria.

h. Opinión sobre cuáles pueden ser los motivos que inducen a sus colegas a no participar en la Feria.

i. Valoración de distintas iniciativas para incentivar a los científicos a participar de forma habitual en actividades de divulgación científica.

3. Resultados

Aunque el universo del estudio comprende los diversos colectivos de profesionales de investigación mencionados anteriormente, nos hemos centrado aquí en cuatro grupos concretos, con objeto de poder presentar un análisis comparativo de los resultados relativos a conjuntos de profesionales de características similares.

La selección de los grupos se ha realizado con arreglo, fundamentalmente, a los siguientes criterios: régimen laboral, nivel profesional, similitud de funciones, y promedio de edad. Un primer conjunto comprende los grupos de *profesores de universidad funcionarios* (*catedráticos* y *profeso-*

res titulares de universidad y escuelas técnicas) y *personal científico-investigador* del CSIC (*profesores de investigación*, *investigadores científicos* y *científicos titulares*). El segundo está compuesto por el colectivo de *profesorado laboral temporal* de la universidad (*profesores asociados* y *ayudantes*) y por los *becarios predoctorales* del CSIC.

El primer conjunto, formado por 144 profesores y 51 investigadores del CSIC, incluye dos colectivos de individuos caracterizados por tener rango de funcionarios de la administración y categoría profesional similares, con una función docente e investigadora los primeros y, fundamentalmente investigadora los segundos. El segundo conjunto incluye 47 profesores y 44 becarios predoctorales, los cuales pueden ser considerados jóvenes científicos en formación, cuya función e interés primordial es la realización de la tesis doctoral para obtener el título de doctor y a los que diferencia, como en el caso anterior, el desempeño de la docencia como tarea obligada y fundamental.

El resto de la población entrevistada incluye 11 *profesores laborales fijos* (profesores pertenecientes a las plantillas de las universidades, en las categorías de *profesores contratados* y *profesores colaboradores*) 34 individuos englobados en la categoría de *personal técnico y de apoyo* del CSIC (cuya principal tarea es la de prestar soporte a los investigadores de los distintos departamentos del centro al que están adscritos) 14 *becarios posdoctorales* del CSIC (cuya función y comportamiento, frente a la divulgación, se asemeja bastante a la de los investigadores del organismo) y, por último, 30 *técnicos contratados o becarios* del CSIC (cuya función se ajusta a un trabajo de investigación específico, ya que estos jóvenes se incorporan con un contrato por obra o servicio o con beca adscrita a un proyecto determinado). Al final de la exposición de los resultados, haremos mención a las características de todos ellos, a modo de resumen.

3.1 Implicación de los científicos entrevistados en actividades de divulgación de la ciencia

Antes de introducirnos de lleno en el análisis de los factores que han llevado a los científicos a tomar parte en la "Feria Madrid por la Ciencia", queremos detenernos en describir brevemente las características que, desde la perspectiva de la divulgación de la ciencia, definen a nuestra población.

En este sentido, a la hora de determinar el perfil profesional de los científicos participantes en la Feria, un aspecto interesante a tener en cuenta es conocer en qué medida se involucran y participan en actividades de divulgación científica y cuáles son aquellas que realizan habitualmente.

Cabe preguntarse si el hecho de tomar parte activa en un evento que conlleva una comunicación directa entre el científico y el público, fundamentalmente niños y adolescentes, puede interpretarse como una muestra de que nos encontramos ante profesionales comprometidos realmente con la divulgación científica. O si, por el contrario, su implicación es puntual y responde a un cierto

compromiso institucional con la entidad promotora. Hay que tener en cuenta que la Feria Madrid por la Ciencia es una iniciativa promovida por la Comunidad de Madrid, organismo del que dependen las universidades públicas localizadas en la región, y constituye, al mismo tiempo, una entidad financiadora de proyectos de investigación a los que concurren los científicos, tanto de la universidad como del CSIC. En principio, cabe pensar que la participación en la Feria responde al interés del investigador por comunicar la ciencia al público, si bien pueden darse casos en que dicha participación responda exclusivamente a un sentimiento de compromiso institucional.

Por otra parte, un factor importante a tener en cuenta, a la hora de realizar este estudio, es el contexto laboral de los individuos que integran la población objeto de análisis. Concretamente, la naturaleza de sus funciones y sus responsabilidades. Éstas pueden condicionar su capacidad de decisión, autonomía y disponibilidad para participar en este tipo de actividades.

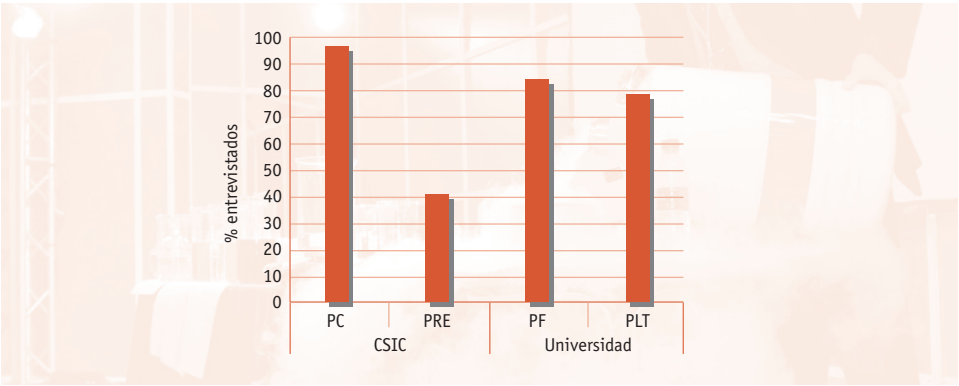
En línea con esta observación, el presente estudio revela que, de entre los científicos presentes en la Feria, los que más participan habitualmente en actividades de divulgación son el personal investigador del CSIC y el profesorado universitario en plantilla (catedráticos y profesores titulares) como se refleja en la Figura 3. En el otro extremo se encuentran los profesores laborales temporales y, sobre todo, los becarios predoctorales del CSIC. Casi el 60% de estos últimos no ha participado nunca en otras actividades de divulgación, aparte de la Feria.

Cuatro de cada cinco investigadores del CSIC y profesores universitarios que han intervenido en la Feria Madrid por la Ciencia, participan habitualmente en otras actividades de divulgación científica.

El análisis comparativo pone de manifiesto que, mientras que el profesorado temporal participa en estas actividades en mayor proporción que los becarios predoctorales del CSIC, la situación se invierte cuando se alcanza el estatus de personal funcionario. Aunque en ambos organismos se observa un incremento del porcentaje de individuos que realizan actividades divulgativas, éste es más notable en el CSIC que en las universidades.

FIGURA 3

Científicos participantes en la Feria Madrid por la Ciencia que realizan habitualmente otras actividades de divulgación



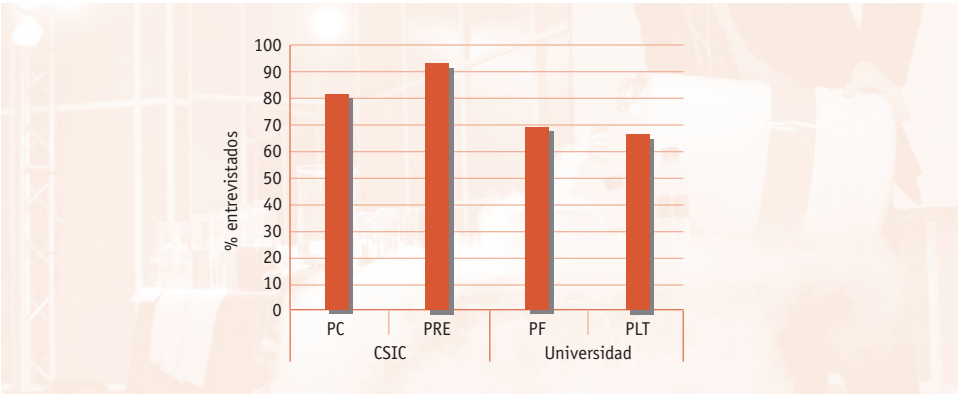
Así pues, los jóvenes científicos, principalmente los becarios predoctorales del CSIC, participan en actividades de divulgación de la ciencia y la tecnología en menor medida que los científicos *senior*. La explicación puede ser, por una parte, que disponen de menos oportunidades para hacerlo. En primer lugar, por tratarse de un colectivo dedicado casi en exclusividad a realizar el trabajo orientado a la obtención del correspondiente título de doctor, y con el fin de optar a un puesto de trabajo permanente. Por otra parte, como mencionamos anteriormente, debido a su reducida autonomía y poder de decisión para tomar parte en dichas actividades. A este respecto, es significativo que, por ejemplo, el 86% de los becarios del CSIC participaron en la Feria por iniciativa o petición de otra persona, generalmente su jefe de grupo.

Existe otro factor que, operando independientemente de la situación laboral y función del científico, es potencialmente representativo del interés de los individuos por la divulgación científica y, más concretamente, por la comunicación de la ciencia al público infantil y juvenil. Se refiere no tanto al hecho de que participen o no en actividades de divulgación, o de haber participado en la Feria, sino a en qué medida se muestran dispuestos a hacerlo. Incidiendo en la valoración del compromiso del científico con la divulgación de la ciencia, se preguntó a los entrevistados sobre su disponibilidad para presentar, en centros educativos, la actividad que desarrollaron en la Feria o una actividad similar.

La respuesta afirmativa fue mayoritaria, superando el 80% en el CSIC y los dos tercios en la universidad (Figura 4) Además, uno de cada 10 científicos del CSIC, y una cuarta parte de los profesores universitarios, no descartaron la posibilidad de hacerlo, si bien lo harían únicamente bajo determinadas condiciones.

FIGURA 4

Participantes que afirmaron estar dispuestos a presentar en centros educativos la misma actividad desarrollada en la Feria, o una similar



La elevada proporción de jóvenes científicos (predoctorales y laborales temporales) que mostraron su disponibilidad para presentar una actividad similar a la de la Feria en un centro educativo, nos procura un dato esperanzador con respecto a su relativamente reducida participación actual en labores de divulgación. Particularmente relevante es el caso de los becarios predoctorales del CSIC que, si bien son los que menos actividades divulgativas desarrollan, sin embargo destacan por su voluntad de participación, cuando se les pregunta por una actividad concreta.

El papel de los científicos y tecnólogos en formación, como actores principales en actividades de divulgación que suponen el contacto con un público joven, ha mostrado ser extremadamente eficaz, a la vez que reporta no pocos beneficios. La presencia de científicos jóvenes proporciona a los jóvenes visitantes de la Feria un excelente modelo, que favorece la desmitificación del científico, desmoronando la imagen estereotipada y distante que en ocasiones tienen de él, y contribuyendo al acercamiento entre ambos. Por otra parte, el hecho de transmitir algo que, en muchos casos, versa sobre su propio trabajo, hace inevitable la expresión de cierta excitación y entusiasmo, que contagian a su audiencia. Evidencias que, teniendo en cuenta la inquietud generada por la ausencia de vocaciones científicas, han hecho que el papel de los jóvenes científicos en la comunicación de la ciencia a estos estratos de la sociedad adquiera mayor importancia.

La presencia de científicos jóvenes proporciona a los jóvenes visitantes de la Feria un excelente modelo, que favorece la desmitificación del científico, desmoronando la imagen estereotipada y distante que en ocasiones tienen de él, y contribuyendo al acercamiento entre ambos.

En este orden de cosas, sería interesante conocer en qué medida la actitud adoptada frente a la divulgación de la ciencia por los jefes de estos jóvenes científicos, influye en la mayor o menor dedicación de éstos a participar en dichas actividades. Es decir, ¿perciben en sus jefes el compromiso con la comunicación pública de la ciencia al público? Si es así ¿sienten que transmiten a las nuevas generaciones de científicos la naturaleza de tal compromiso? En opinión de alguno de los jóvenes entrevistados, en general los jefes de equipo no apoyan la idea de que sus científicos en formación ocupen su valioso tiempo de laboratorio en participar en actividades de comunicación de la ciencia al público.

Es muy importante que los científicos en formación conozcan cuáles son sus responsabilidades sociales, pero también lo es que los científicos *senior* sean conscientes de su propia sensibilidad hacia dicha responsabilidad. Los científicos, al asumir la formación de los futuros profesores e investigadores, deben responsabilizarse también, como parte de dicha formación, de concienciar a este colectivo acerca de la importancia de divulgar sus resultados a la sociedad, para hacer a ésta partícipe de sus conocimientos. Consecuentemente, deberían ofrecerles su apoyo en aquellas ocasiones en las que se presente la oportunidad de ejercer esta faceta.

Coincidiendo en esta idea, en el *Forum Ciencia y Sociedad* celebrado en Bruselas en marzo de 2005, en su sesión 'Hacia una cultura de la comunicación de la ciencia', se hizo mención expresa del apoyo activo que se debe prestar a los científicos y tecnólogos en formación. En el informe de esta sesión puede leerse:

"Algunos de los científicos más jóvenes están comprometidos en atraer al público, y con el apoyo de la UE están trabajando en difundir el mensaje junto a la buena práctica. Ellos son los más ilusionados y entusiastas con la idea de llevar la ciencia a las calles. Sin embargo, aunque esta iniciativa fue ampliamente aplaudida, se pudo escuchar en el Foro que no habían recibido demasiado apoyo debido a la cultura competitiva de los laboratorios de 'publica o perece'. Hubo un fuerte apoyo a la propuesta de tomar medidas que destierren los elementos desincentivadores a los que se enfrentan los científicos más jóvenes que claramente se toman en serio la agenda ciencia y sociedad. Sin duda no debería penalizarse a aquellos que se sitúan en la vanguardia" (Gaskell, 2005).

3.2 Actividades de divulgación que concentran mayor proporción de científicos

Como ya hemos mencionado anteriormente, un aspecto interesante directamente relacionado con el contexto de este estudio, consiste en conocer si los individuos participantes en la Feria se involucran, en general, en actividades de divulgación científica y cuáles son las actividades que realizan más habitualmente. Con ello pretendemos determinar en qué medida el perfil del participante en la Feria es el de un profesional interesado por la comunicación de la ciencia al público.

Con este fin, preguntamos a los científicos entrevistados por su participación en una serie de actividades de divulgación, que hemos agrupado en tres categorías:

1. Aportaciones o actividades que no requieren la presencia de una audiencia, ni un contacto directo con el público, como la publicación de libros, artículos en revistas de divulgación, artículos en prensa, etc.

2. Actividades realizadas frente a un auditorio con un cierto nivel de conocimientos científicos (conferencias y mesas redondas, seminarios, congresos) o bien dirigidas al público en general (programas de radio o televisión) en las que se requiere una adaptación del lenguaje científico al nivel de comprensión del auditorio.

3. Actividades de divulgación de carácter institucional, como la Semana de la Ciencia, las Ferias Científicas, jornadas de puertas abiertas, exposiciones, etc., que requieren un contacto más o menos estrecho con público de todo tipo.

Las respuestas de los entrevistados, sobre las actividades a las que prestan mayor dedicación, ponen de manifiesto el diferente grado de participación, en función de la categoría profesional del científico. Preguntados por aquellas actividades en que participan habitual u ocasionalmente, destacan las de tipo institucional, como la Semana de la Ciencia y las jornadas de puertas abiertas, en las que el científico abre las puertas de su laboratorio al público. Por otra parte, un elevado porcentaje de funcionarios dice haber tomado parte en conferencias y mesas redondas, así como en aportaciones a libros y revistas de divulgación. Es, asimismo, destacado el porcentaje de investigadores del CSIC que han intervenido en los medios de comunicación. En los profesores laborales temporales es más frecuente la participación en conferencias y mesas redondas, junto a la elaboración de sitios Web de divulgación, mientras que entre los becarios del CSIC destaca la participación en seminarios y congresos de carácter divulgativo (Figura 5).

Un paso más del estudio nos lleva a identificar el porcentaje de científicos que toman parte en actividades de divulgación de forma habitual, es decir, aquellos individuos para los que la divulgación ha llegado a ser una componente más de su actividad (Figura 6). En las actividades de tipo institucional, el grado de participación del profesorado funcionario y el temporal es similar, mientras que en el CSIC el porcentaje de becarios es mínimo, comparado con el de los investigadores. En cuanto a las contribuciones de carácter individual, tales como aportaciones en libros y revistas de divulgación e intervención en conferencias y mesas redondas, la implicación de los investigadores del CSIC es claramente superior a la de los catedráticos y titulares de universidad. La aportación de los becarios predoctorales, en este caso, es prácticamente simbólica.

FIGURA 5

Actividades de divulgación que los científicos participantes en la Feria realizan habitual u ocasionalmente

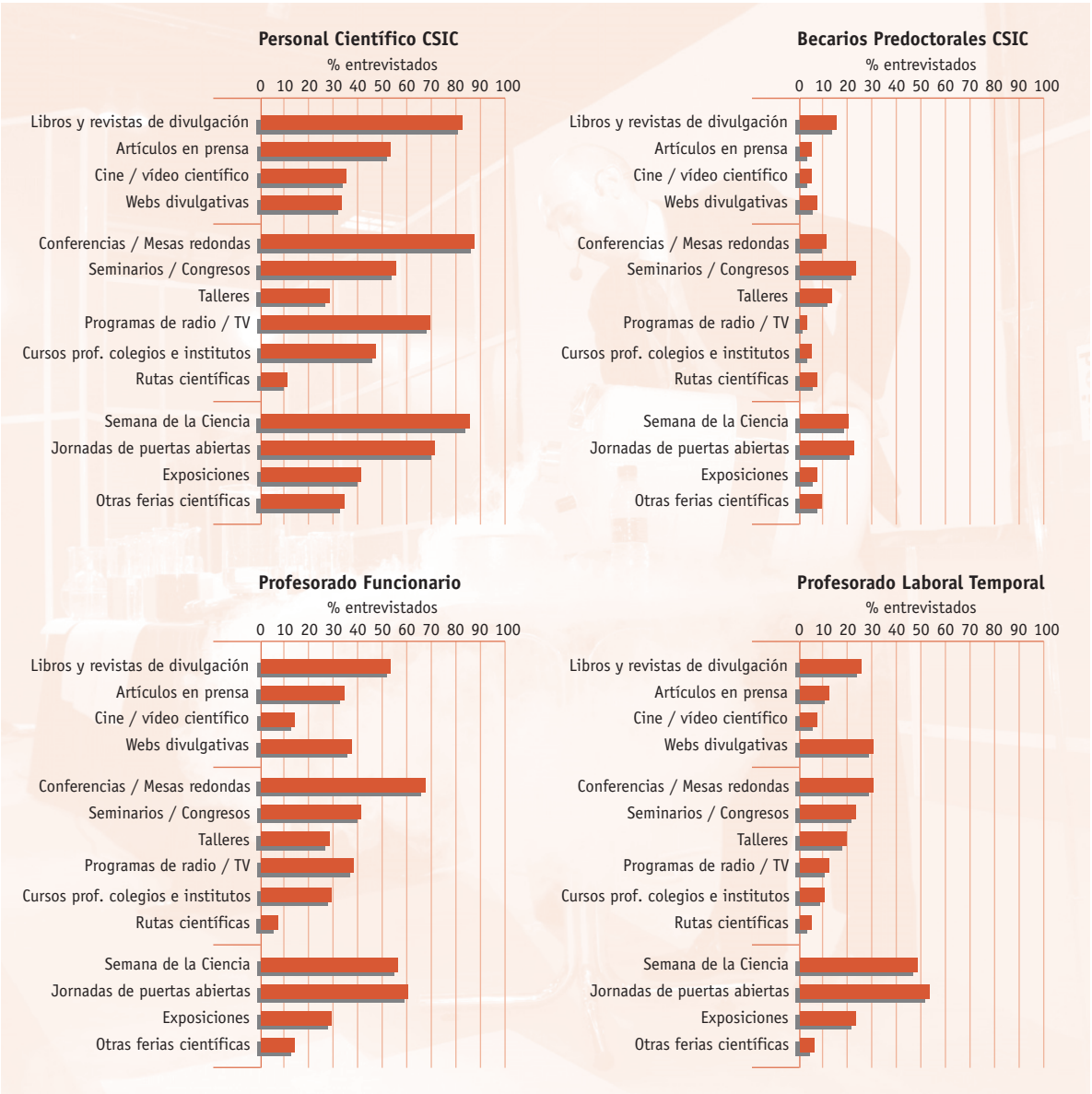
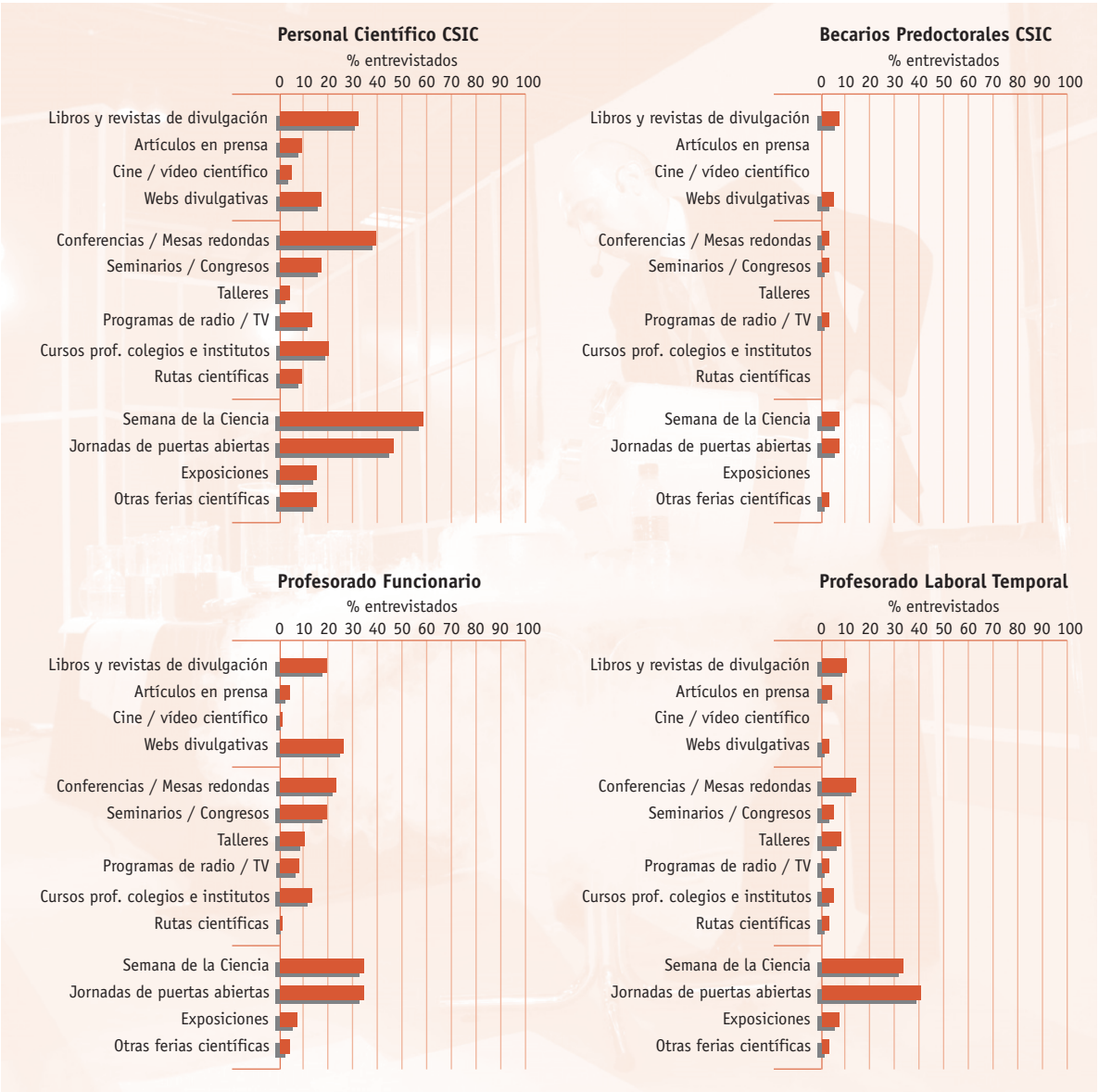


FIGURA 6

Actividades de divulgación que los científicos participantes en la Feria realizan habitualmente



Uno de cada 5 investigadores del CSIC y algo más de uno de cada 10 profesores entrevistados, están involucrados de forma habitual en la formación de los docentes de colegios e institutos, a través de cursos especializados. La importancia de que, en la educación formal a estos niveles, se produzca la transmisión directa de conocimientos científicos y tecnológicos a los alumnos, a través de sus profesores, con el consiguiente despertar su interés por la ciencia, hace aconsejable potenciar esta actividad entre los científicos, de forma que puedan beneficiarse el mayor número posible de docentes integrados en el sistema.

Uno de cada 5 investigadores del CSIC y algo más de uno de cada 10 profesores entrevistados, están involucrados de forma habitual en la formación de los docentes de colegios e institutos.

En cuanto a la divulgación científica a través de los medios de comunicación (prensa, radio y televisión) los resultados muestran la escasa presencia de los científicos en los mismos. Hallazgo nada sorprendente si tenemos en cuenta que, como señala Lafuente (2003) "*en España no existe la tradición de la expresión generalizada de la voz de los científicos a través de los medios de comunicación. La voz de los 'intelectuales públicos' (public intellectuals) permanece bastante apagada, tanto en los medios nacionales como regionales, lo que impide una valoración social más ajustada del interés del estudio y la investigación*". Si consideramos conjuntamente los científicos que dicen participar habitualmente y los que lo hacen ocasionalmente en programas de radio y televisión, el porcentaje se acerca al 70% en los investigadores del CSIC, y al 40% en el colectivo de los profesores funcionarios.

Las causas de la diferente implicación de los profesores universitarios y de los científicos del CSIC entrevistados pueden ser diversas. Una de ellas tal vez sea que el informador recurre con más frecuencia al investigador del CSIC por la facilidad que le supone localizar a un experto, debido a la organización de la institución en centros o institutos más especializados que en la Universidad, donde los centros (Escuelas y Facultades) responden a campos o disciplinas más amplias (Biología, Química, Economía, etc.).

Independientemente de este hecho, no cabe duda de que el vehículo por excelencia para llegar al conjunto de la sociedad lo constituyen los medios de comunicación. Esta característica les ha convertido en una pieza clave para la divulgación de la ciencia y la tecnología. Sobre todo, si tenemos en cuenta que la televisión, la prensa diaria y la radio son, por este orden, los principales medios de comunicación a través de los que los ciudadanos obtienen información sobre los temas de ciencia y tecnología, según la segunda *Encuesta Nacional sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2004* (FECYT, 2005). La ponencia *Ciencia y Sociedad* de la *Acción CRECE* (COSCE, 2005) en el texto referido a los científicos, hace mención a la conveniencia de utilizar los medios de comunicación para este fin:

"La situación de la información científica en los medios de comunicación en España es paralela a la posición del país en cuanto al esfuerzo y el nivel científico, ocupando posiciones intermedias entre los países menos avanzados y los de mayor desarrollo. El pequeño tamaño del sistema español de ciencia y tecnología, la falta de científicos de referencia y de portavoces autorizados, la poca influencia social y política de los científicos y la escasa tradición científica del país, juegan en contra de una valoración social de la ciencia, a pesar del nivel alcanzado en las dos últimas décadas."

"Todos los actores del sistema de ciencia y tecnología deben ser conscientes de la importancia de una buena comunicación de sus actividades a la sociedad a través de múltiples canales, pero con un énfasis especial en los medios. Los responsables de las instituciones públicas deberían adoptar las medidas oportunas para alcanzar este propósito."

En este contexto, hacer el esfuerzo de comunicar la ciencia a través de estos influyentes medios debería constituir una prioridad para la comunidad científica.

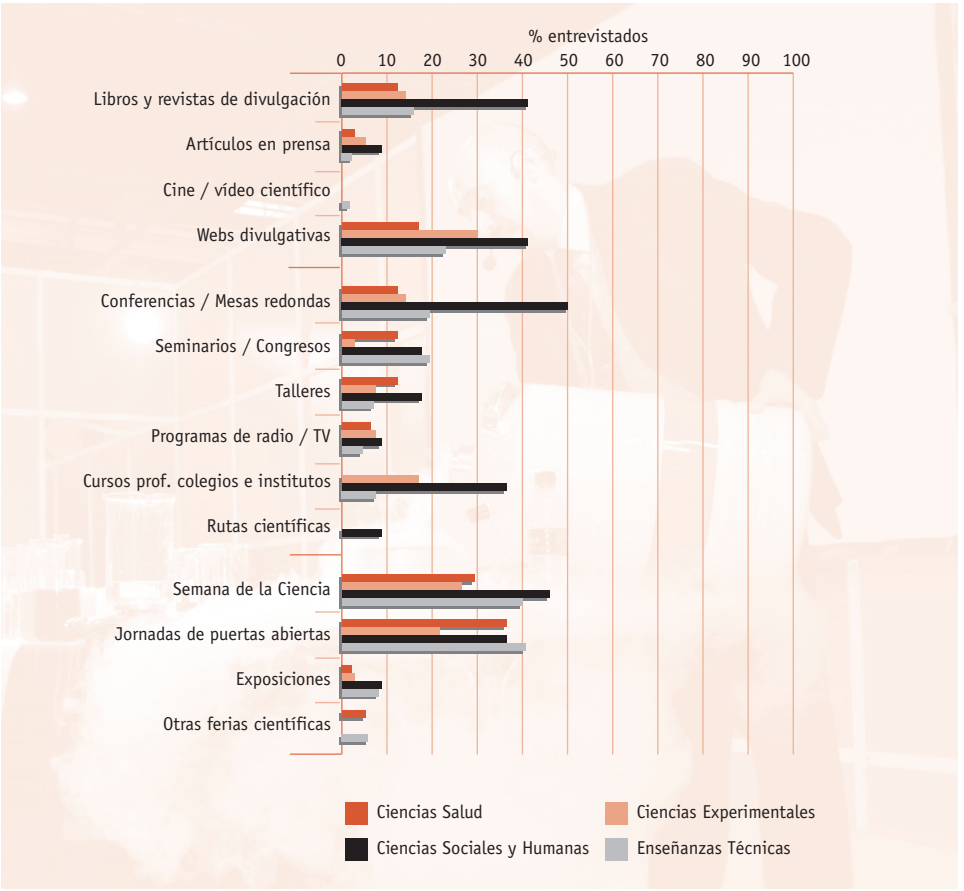
La reflexión de los expertos sobre la forma más eficaz de divulgar la ciencia a la sociedad les ha llevado a concluir que, para llegar a un público más amplio, no basta sólo con la presencia en los medios, sino que ésta debe realizarse en la prensa en un lugar bien visible, o producirse, en el caso de la televisión y la radio, en franjas horarias de máxima audiencia. En esta línea se expresa también el Comisario Europeo para la ciencia y la investigación, refiriéndose a los argumentos para la expansión del programa *Ciencia y Sociedad* en el seno del *Séptimo Programa Marco de la Unión Europea*:

"*También nos proponemos intensificar radicalmente nuestros esfuerzos en comunicar la ciencia al público en general. Esto implicará establecer lazos más estrechos con los medios audiovisuales y con la prensa. Más que sentirme satisfecho con las historias sobre ciencia que aparecen en la segunda mitad de nuestra prensa diaria de gran tirada, me gustaría verlas (¡al menos de vez en cuando!) en la portada*" (Potočnik, 2006).

Por lo que se refiere al grado de participación del profesorado universitario, destaca, en relación con el resto de ramas de la enseñanza, el elevado porcentaje de profesores de Ciencias Sociales y Humanas implicados de forma habitual en las distintas actividades de divulgación, así como su amplia y variada actividad divulgadora (Figura 7). Esto es similar a lo que ocurre en otros países de nuestro entorno. Por ejemplo, en el *Centre Nationale de la Recherche Scientifique (CNRS)* francés, la proporción de investigadores que realizan actividades de divulgación es mayor en Ciencias Sociales (41%) que en otras disciplinas (el 17% en Física, Química y Biología y el 30% en Astrofísica) (Jensen, 2005). Por su parte, entre los profesores universitarios noruegos se ha observado que la proporción de artículos de divulgación y contribuciones a debate público es bastante mayor en el área de Humanidades y Ciencias Sociales que en Ciencias Naturales, Medicina y Tecnología (Kyvik, 2005).

FIGURA 7

Profesorado universitario que participa habitualmente en actividades de divulgación, por tipo de actividad y rama de enseñanza



Con relación a los medios de comunicación, los profesores con mayor presencia son los de Ciencias Sociales y Humanas y los de Ciencias Experimentales, aventajando a sus colegas de las ramas técnicas y de la salud. Esta situación puede deberse, en el caso de las Enseñanzas Técnicas, al elevado porcentaje de profesores temporales que componen la muestra estudiada. Puede parecer una paradoja que ambas ramas, que en principio parecen ser las más cercanas e interesantes para el público, por cuanto, en general, abordan temas más próximos a éste y más implicados en sus vidas cotidianas, sean las que registran menor participación de los científicos. Tiene su lógica, ya que en numerosas ocasiones la divulgación se realiza en buena medida por parte de profesionales (sanitarios, técnicos) y también por parte de divulgadores formados en estas materias, por ser en las que, en principio, encontrarían un público más receptivo.

Por su parte, la mayor participación del profesorado de Ciencias Sociales y Humanas en actividades de divulgación puede deberse, en parte, a la especial adecuación de algunas de las investiga-

ciones de su especialidad, que ofrecen la posibilidad de organizar rutas científicas y talleres de interés para la población en general. En opinión de Kyvik (2005) una razón obvia de las diferencias detectadas en las distintas ramas de enseñanza es que *"los profesores en Humanidades y Ciencias Sociales, en mucha mayor medida que los de otras áreas, consideran al público en general como una audiencia importante. La investigación en Humanidades esta parcialmente justificada debido a su valor como actividad cultural donde el principal objetivo es difundir conocimiento a la sociedad sobre historia, arte, literatura y filosofía. La investigación en Ciencias Sociales no sólo procura producir conocimiento sobre estructuras y procesos sociales, sino que también trata de estimular el conocimiento entre el público sobre fenómenos sociales complejos. Publicaciones de divulgación para el público en general y contribuciones escritas para debate público sobre temas culturales y sociales en estas áreas científicas son esperadas por la sociedad y constituyen una actividad legítima".*

Así mismo, este autor plantea otras posibles explicaciones, como que el sistema de recompensas actúe de forma diferente en estas áreas que en las Ciencias de la Salud, Naturales y Tecnológicas, haciendo que merezca la pena publicar en medios no estrictamente científicos. O que simplemente en las áreas o disciplinas 'duras' sea más difícil y menos trascendental comunicar al público los resultados de la investigación.

3.3 Motivaciones de los científicos para participar en la Feria Madrid por la Ciencia

Este capítulo aborda el estudio de las principales motivaciones que han impulsado a los científicos a participar en la Feria Madrid por la Ciencia. Éstas constituyen un elemento clave para determinar el modo de incentivar su compromiso con la sociedad desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

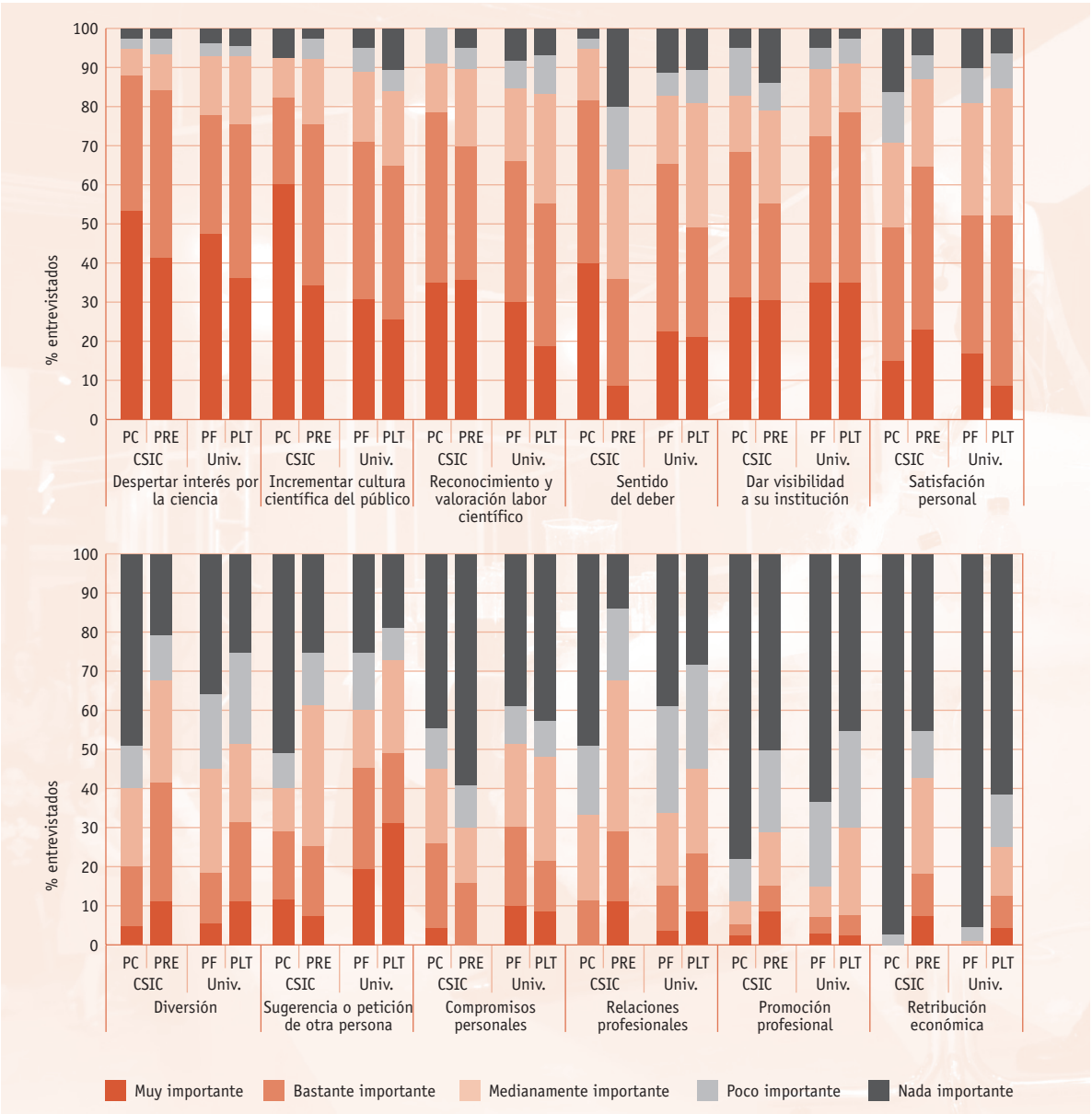
Uno de los objetivos del estudio consiste en comprender las motivaciones que inducen a los individuos a participar en la Feria, así como los mecanismos de esta motivación, con el fin de aprovecharlos, potenciarlos y canalizarlos adecuadamente para lograr una mayor y mejor participación en este evento por parte del personal objeto de estudio.

Con este fin, se presentó a los entrevistados una serie de motivaciones, solicitándoles que valoraran en qué medida habían influido en su decisión de participar en la Feria. Los distintos ítems sometidos a valoración reflejan *valores* o *necesidades autoatribuídas,* en el sentido de estados conscientes que la persona reconoce y puede describir, por contraposición con los *motivos* o *necesidades implícitas,* que orientan la conducta pero no son conscientes. En este sentido, los valores son mejores predictores de elecciones conscientes de conducta, como decisiones sobre el esfuerzo a invertir en una tarea, y predecirían respuestas específicas ante una determinada situación.

Los resultados del estudio revelan un elevado grado de preocupación, incluso de compromiso, de los científicos entrevistados, con la Comunicación de la Ciencia, la Compresión Pública de la Ciencia y la Cultura Científica del Público.

FIGURA 8

Motivaciones de los científicos para participar en la Feria Madrid por la Ciencia



Las respuestas obtenidas revelan un elevado grado de preocupación, incluso de compromiso, de los científicos entrevistados con la comunicación de la ciencia, la compresión pública de la ciencia y la cultura científica del público. La mayor parte de los individuos afirmaron estar bastante o muy motivados, a la hora de decidir participar en la Feria, por el deseo de *despertar el interés*

o entusiasmo del público por la ciencia, y de *incrementar la cultura científica del público*. Además de las motivaciones expuestas, los entrevistados mencionaron dos que ocupan un lugar importante, aunque en menor medida que las anteriores, y que están relacionadas con ellas, si bien tienen también un componente personal: *aumentar el reconocimiento y valoración del científico por parte del público,* y *dar a conocer o proporcionar visibilidad a su centro de trabajo*. Junto a éstas destaca asimismo el *sentido del deber* (Figura 8).

A continuación nos referiremos a cada una de ellas por separado.

3.1.1 Despertar el interés o entusiasmo del público por la ciencia junto al deseo de incrementar la cultura científica de los ciudadanos

El deseo de incrementar el acervo cultural sobre la ciencia y la tecnología en los ciudadanos constituye la principal motivación de los científicos para implicarse en la Feria Madrid por la Ciencia. Los conocimientos adquiridos permitirán al individuo elaborar sus propios criterios y opiniones con los que sustentar un juicio crítico frente a la ciencia y la tecnología, actitudes que conforman la cultura científica.

La cultura científica, en palabras de Sebastián (2006) "*alimenta la conciencia social sobre la ciencia y la tecnología valorizando su papel en el desarrollo económico y social y dando apoyo a las inversiones en I+D y a las iniciativas para el fortalecimiento de los sistemas científicos y técnicos. La existencia de una base social motivada y crítica amplía la percepción favorable a la investigación y la innovación, favoreciendo la modernización y el cambio*".

La importancia de iniciativas dirigidas en el sentido de incrementar el interés de la sociedad por la ciencia, y su nivel de conocimientos científicos, ha sido puesta de manifiesto por la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE). En su ponencia *Ciencia y Sociedad* de la *Acción CRECE*, se señala:

"En España, más que en otras sociedades europeas, es preciso desplegar iniciativas duraderas y efectivas para incrementar los conocimientos y el interés general de la sociedad sobre los fundamentos científicos de nuestra cultura y la contribución de la ciencia a su desarrollo, propiciando, además, la aparición de vocaciones científicas entre los jóvenes" (COSCE, 2005, pág. 125)

El elevado nivel de motivación por *despertar o aumentar el interés o entusiasmo del público por la ciencia*, y por *incrementar la cultura científica de los ciudadanos*, es característica común a los cuatro grupos de científicos entrevistados. Si bien la segunda es una motivación que, si tenemos en cuenta la proporción de individuos que la consideran bastante o muy importante, actúa con mayor intensidad en los grupos de personal del CSIC (82%) que en los de la universidad (71%) En una escala de 1 (nada importante en absoluto) a 5 (muy importante) la valoración media

otorgada a este factor por el personal investigador del CSIC fue de 4,3, y por los profesores funcionarios de 3,9. Similares cifras y diferencia se observan en la valoración de los becarios predoctorales (4,2) y el profesorado laboral temporal (3,6).

Identificar hasta qué punto se ven cubiertas estas motivaciones, o en qué medida han sido satisfechas las expectativas generadas en los participantes, es una tarea que requeriría el paso de un cierto tiempo para poder valorar el calado que han alcanzado en los visitantes los conocimientos adquiridos durante su visita a la Feria. No obstante, disponemos de dos indicadores indirectos del nivel de logro de la expectativa que estas motivaciones generan en los científicos participantes. Por una parte, se trataría de determinar el nivel de expectación que la actividad ha despertado en el público, valorado éste no tanto a través del volumen de asistencia de visitantes al stand, como del interés mostrado por éstos en participar en la actividad que se realiza en el mismo. En cierto modo, se trataría de una respuesta *in situ* al deseo de despertar el interés por la ciencia. Por otra parte, otro indicador complementario del anterior sería el obtenido a partir de la valoración que los científicos hacen sobre la utilidad que, para el público asistente, tiene su participación en la Feria. Con esta finalidad, preguntamos a los entrevistados sobre su percepción acerca del interés que su participación en la Feria despertó en los visitantes, así como por la utilidad que, a su juicio, ésta tuvo para el público asistente (Figura 9).

En cuanto al interés que su participación en la Feria despertó en el público visitante, la valoración fue, en general, positiva por parte de todos los participantes, sin que se aprecien diferencias significativas entre los distintos grupos. No obstante, la percepción de haber despertado bastante o mucho interés en los visitantes, es más frecuente entre los investigadores del CSIC que entre los catedráticos y titulares de universidad (82% y 68,7%, respectivamente) Porcentajes que se asemejan a los de las correspondientes motivaciones por despertar el interés del público por la ciencia. En el otro extremo, encontramos que, en ambos grupos, uno de cada diez entrevistados consideró que su actividad despertó poco interés entre el público. Esta percepción negativa es testimonial entre el profesorado laboral temporal y desaparece entre los becarios predoctorales.

Entre los científicos más críticos sobre la falta de interés de los visitantes, algunos lo justifican diciendo que, aunque hubo bastante afluencia de visitantes, muchos acudían al stand sólo para preguntar "¿y aquí qué dan?", sin mostrar el menor interés por la actividad presentada. Otros consideran que su investigación es demasiado compleja y poco atractiva para despertar el interés del público. Es cierto que la divulgación no puede hacerse por igual para todas las ciencias ni para todos los interrogantes que plantea un solo campo científico. Pero es en este caso cuando destaca la figura del científico con aptitudes para la divulgación, por cuanto trata de seleccionar el tema de su especialidad que, en un momento determinado, tenga mayor interés para el público al que va dirigido el evento, bien sea por sus implicaciones técnicas, económicas o sociales.

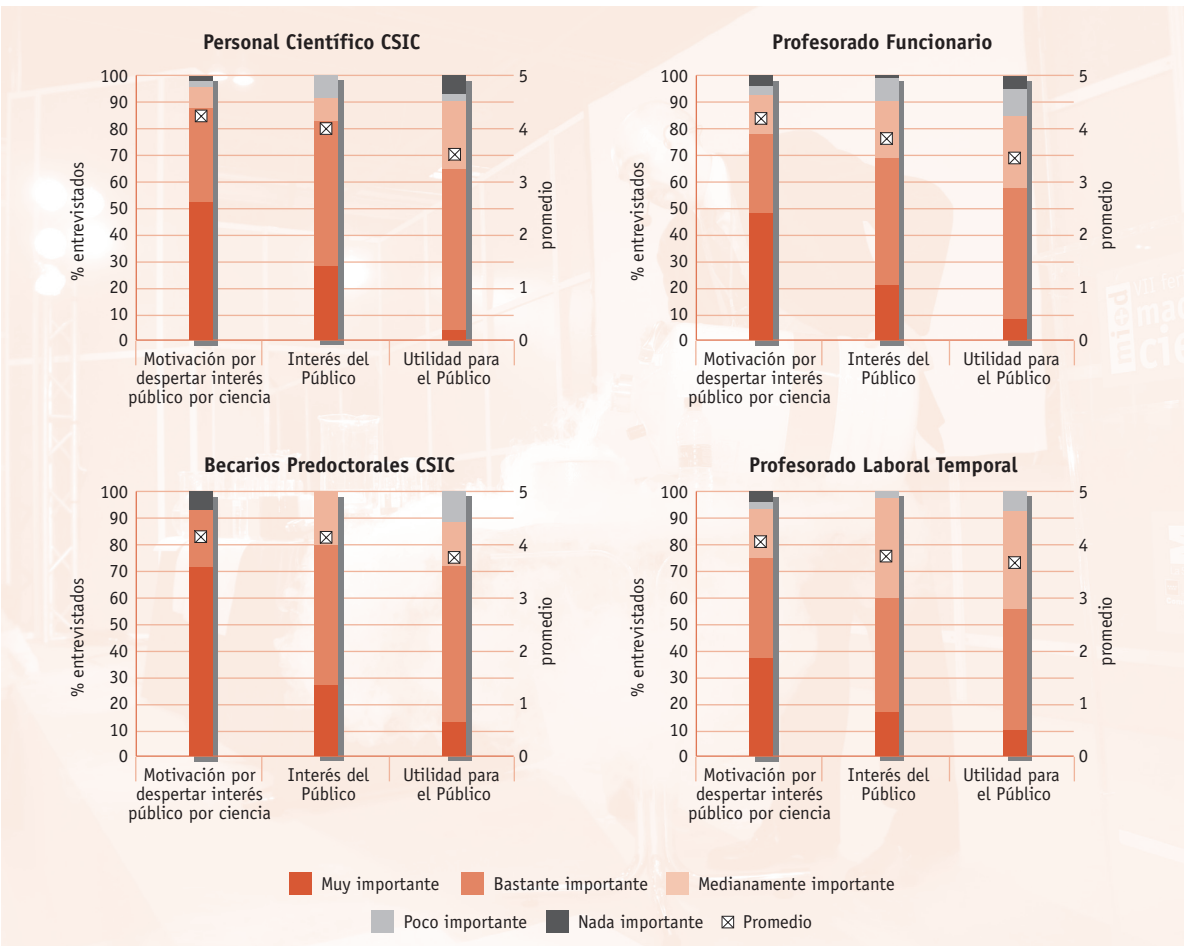
La mayor parte de los entrevistados valoraron la captación del interés de los visitantes en base a los comentarios y preguntas planteadas por el público, sobre aspectos concretos de los experi-

mentos en los que participaron conjuntamente con los científicos. Alguno de ellos apoyó su juicio sobre el interés del público en un hecho para él, muy significativo:

"En aquella actividad que requería el transcurso de un cierto tiempo para poder visualizar el resultado, se pedía a los participantes que volvieran transcurrido un cierto tiempo, y casi todos lo hacían para conocer el final del proceso y su resultado."

FIGURA 9

Valoración concedida por los científicos participantes en la Feria Madrid por la Ciencia a la motivación por despertar el interés y entusiasmo del público por la ciencia, al interés despertado en el público por su participación, y a la utilidad de la misma para éste



En cuanto a la percepción de los científicos sobre la utilidad que tiene, para el público asistente a la Feria, el hecho de presentarle una muestra de la investigación que conforma su actividad diaria, el 64% de los investigadores del CSIC y el 58% de los catedráticos y titulares de universidad consideran que pudo haber resultado bastante o muy útil para los visitantes.

Esta valoración positiva se corresponde, a su vez, con la expresada por el público asistente a la Feria, cuyo grado de satisfacción se refleja en el hecho de que el 95,2% de los visitantes entrevistados recomendaría la visita a la Feria a otras personas, siendo la valoración global de la Feria, por parte del público de 4,8 sobre 6, lo que denota una opinión altamente positiva por su parte (Comunidad de Madrid, 2003a,b).

En general, en todos los grupos científicos participantes, la motivación por despertar el interés y entusiasmo del público por la ciencia es más importante que su percepción acerca del interés despertado en el público por su actividad, y éste, a su vez, recibió una valoración mayor que la utilidad de aquella para el público. Por tanto, cabría pensar que la participación en la Feria, a juicio del científico, puede contribuir a aumentar la cultura científica del público, aunque sin llegar a cubrir en su totalidad las expectativas de logro que impulsó inicialmente al científico a implicarse en dicha actividad.

3.3.2 Aumentar el reconocimiento y valoración del científico por parte del público

Los científicos, quizás en mayor medida que otros colectivos profesionales, desearían que su labor fuera no sólo conocida, sino también reconocida socialmente. La segunda *Encuesta sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España* 2004 (FECYT, 2005) revela que la población española, en términos generales, está poco interesada por los asuntos de ciencia y tecnología, especialmente cuando se comparan con recursos culturales que pueden resultar más atractivos, como el cine o los deportes (Ochaita y Espinosa, 2005) *Ciencia y tecnología* ocupa el decimotercer lugar entre los temas informativos por los que la población muestra interés. No obstante, ésta tiene una imagen positiva de la ciencia y la tecnología, y las considera en general asociadas a valores positivos como progreso y bienestar (Muñoz y Plaza, 2005). Por su parte, los científicos son, junto con los médicos, los grupos profesionales mejor valorados y apreciados, y son considerados como los que más contribuirían al bienestar de las sociedades.

La participación de los científicos en actividades de divulgación tiene, por una parte, el propósito de contribuir a incrementar en el público el interés por la ciencia y la cultura científica. Pero por otra parte, responde al deseo y la necesidad de fomentar la valoración de la ciencia y de la labor del científico.

La participación de los científicos en actividades de divulgación tiene, por una parte, el propósito de contribuir a incrementar en el público el interés por la ciencia y la cultura científica. Pero por otra parte, responde al deseo y la necesidad de fomentar la valoración de la ciencia y de la labor del científico.

El trabajo del científico es, en términos generales, poco conocido por parte de la sociedad. Este desconocimiento puede, en parte, deberse al alejamiento en que se han mantenido unos y otros. Distanciamiento que, en la actualidad, muchos científicos tratan de acortar implicándose en tareas de divulgación de su trabajo a la sociedad, con el fin de mostrar a los distintos sectores del público los beneficios que la ciencia y la tecnología pueden aportar a nuestra calidad de vida y, de modo indirecto, contribuir a que se valore, por parte de la sociedad, la labor del científico, que contribuye con su trabajo a la mejora de dicha calidad. Además, con la presentación de los resultados al gran público, los científicos tratan de justificar en qué se está invirtiendo el dinero público y, en segundo término, de lograr el apoyo de la sociedad para que se incrementen los fondos públicos dedicados a investigación.

Con esta finalidad, la unión Europea lanzó la iniciativa *Researchers in Europe 2005*, consistente en una amplia gama de propuestas diseñadas, en conjunto, para mejorar la comprensión, por parte del público, del papel clave que desempeñan los investigadores en nuestra sociedad y, de paso, para atraer a los jóvenes hacia la carrera científica. En palabras de Janez Potočnik, Comisionado europeo para la Ciencia y la Tecnología, referidas a la *European Research Night*:

"*Ésta es una gran oportunidad para que la gente vea lo que realmente significa ser un investigador, y que aprenda más acerca de aquéllos que realizan este trabajo excitante día a día. Espero que la gente saldrá de estas actividades con una apreciación mejor acerca de todo lo que significa la ciencia, y que muchos se animarán a seguir la carrera científica*" (European Union, 2005)

El deseo de *aumentar el reconocimiento y valoración de la labor del científico por parte del público,* fue valorado en nuestro estudio como un elemento motivador, bastante o muy importante, por más de las tres cuartas partes del personal investigador del CSIC y por el 70% de los becarios predoctorales. De modo similar, aunque en menor medida, opinó el profesorado universitario, tanto funcionario como laboral temporal (66% y 55% respectivamente) Es posible que esta motivación actúe en menor proporción entre el profesorado universitario, debido a que al menos parte de su tarea, en concreto su labor docente, es ya suficientemente conocida y valorada por la sociedad. Mientras que en el CSIC, en el que la función primordial se circunscribe al ámbito de la investigación, si los resultados de esta tarea no se comunican a la sociedad a través de la divulgación, difícilmente podrá ésta valorar la labor de los científicos.

En este sentido, eventos como las Ferias de la Ciencia constituyen un excelente medio para lograr el conocimiento y reconocimiento de la labor del científico. Por su carácter interactivo, permiten un conocimiento mutuo y, en definitiva, un acercamiento entre los científicos y el conjunto de los ciudadanos. Acercamiento que, sin duda, redundará en beneficio de ambas partes y de la ciencia.

3.3.3 Dar a conocer o proporcionar visibilidad a su centro de trabajo

Dar a conocer o proporcionar visibilidad a su institución o a su centro de trabajo actuó como una motivación importante para los cuatro grupos estudiados, principalmente para los pertenecientes a la Universidad.

Dentro de cada una de las instituciones, CSIC y Universidad, las valoraciones del personal funcionario y del personal temporal fueron similares, tanto si nos atenemos al porcentaje de individuos que otorgaron a esta motivación la máxima puntuación, como si nos referimos al valor medio concedido (Figura 10).

Las principales diferencias se encuentran al comparar la valoración del personal en formación. El valor medio otorgado por el profesorado laboral temporal a esta motivación fue de 4,02, mientras que la valoración de los becarios predoctorales se situó en un promedio de 3,4. De hecho, para algo más de la quinta parte de los becarios, este elemento ha tenido una escasa o nula acción motivadora. La mayor relevancia que otorgaron los profesores en régimen laboral temporal al hecho de dar a conocer su institución entre los asistentes a la Feria, puede estar relacionada con la necesidad de competir con otras universidades por la captación de futuros alumnos, como forma de mantener las titulaciones propias. Situación que no tiene equivalente en el CSIC ya que, por sus funciones, no se encuentra por el momento en la necesidad de competir con otras instituciones de características similares.

Dentro del ámbito universitario, sí se han detectado diferencias notables en la valoración que concedieron, al hecho de dar a conocer o dar visibilidad a su institución, los profesores de las distintas ramas de la enseñanza. Así, el porcentaje de entrevistados que afirmó que ésta fue una motivación bastante o muy importante, varía del 90% en Ciencias Sociales y Humanas, y en torno al 78% en Ciencias de la Salud y Enseñanzas Técnicas, a únicamente el 51% en Ciencias Experimentales. De hecho, entre los profesores de esta última rama, uno de cada cinco manifestó no haberse sentido motivado, o en muy escasa medida, por el deseo de hacer visible su universidad.

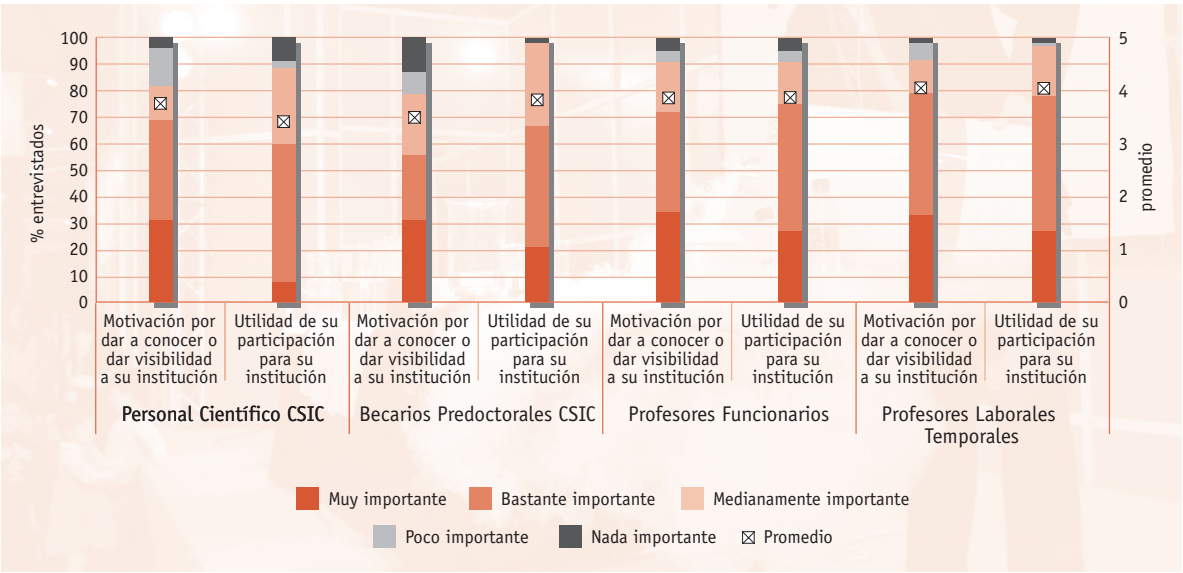
El interés por procurar visibilidad a la institución universitaria, considerado como impulsor de cierta importancia para los científicos, a la hora de implicarse en la Feria, parece que se ha visto satisfecho, si tenemos en cuenta que los profesores de todas las categorías profesionales y ramas de la enseñanza coinciden en señalar que su participación en la Feria resultó útil, fundamentalmente, para su institución.

Los investigadores del CSIC también valoraron positivamente la utilidad de la Feria para procurar mayor proyección social a su Centro o Instituto, pero en términos más reducidos que la valoración concedida a la motivación de dar visibilidad a su Centro. El 69% de los investigadores lo consideró un elemento motivador de peso y, de ellos, algo menos de un tercio (31%) le concedió la máxima importancia como tal. De igual modo, en cuanto a la utilidad para la institución, el 60%

cree que ha sido bastante o muy útil, mientras que sólo el 9% manifiestan que su participación en la Feria ha sido de la máxima utilidad para este fin (Figura 10).

FIGURA 10

Valoración concedida a la motivación por dar a conocer o dar visibilidad a su institución, frente a la percepción de la utilidad para ésta de la participación en la Feria



Prueba de la preocupación de los científicos participantes en la Feria por su institución es el hecho de que algunos de los entrevistados manifestaron sus dudas en cuanto a la idoneidad de la imagen que ofrecen las instituciones científicas en las Ferias de la Ciencia y actividades similares en su afán por acercar la ciencia al público. Así, por ejemplo, uno de los científicos del CSIC entrevistados opinaba:

"Creo que es necesario cuidar la imagen que se proyecta de la institución. Se debería encontrar un equilibrio que permita combinar actividades adecuadas para niños con aquellas que muestren, de algún modo, el elevado nivel científico y tecnológico de la institución."

Como hemos mencionado, el interés mostrado por los entrevistados en procurar mayor visibilidad a su institución, se vio, en cierta medida, satisfecho, como indica la valoración positiva que manifestaron acerca de la utilidad que su presencia en la Feria ha tenido para ésta. Sin embargo, no tienen la misma percepción acerca de la respuesta de la institución hacia el científico que de forma implícita, con su participación en el evento, contribuye a alcanzar ese objetivo de visibilidad. Creen que la propia institución debería conceder más valor al hecho de que haya científicos divulgando sus trabajos e, implícitamente, proyectando o procurando visibilidad a su centro o departamento entre el público asistente a la Feria. Esta opinión se puso de manifiesto entre los participantes, al ser preguntados por su valoración de una serie de iniciativas posibles desti-

nadas a incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación de la ciencia a la sociedad y, concretamente, la participación en la Feria.

Entre las iniciativas propuestas, que serán objeto de un próximo capítulo, destacaron el *reconocimiento explícito del organismo*, que está fuertemente ligado al hecho de valorar a los científicos desde las instituciones correspondientes. Este refuerzo positivo, ya sea verbal o de otro tipo, tiene una gran importancia; de hecho es valorado como bastante o muy importante por el 69% de los investigadores del CSIC y por el 61% de los catedráticos y profesores titulares de la universidad.

3.3.4 El sentido del deber

El *sentido del deber* es una motivación que, aunque podemos considerar de mediana relevancia, si tenemos en cuenta el porcentaje de científicos que la consideraron como bastante o muy importante, está muy relacionada con la conciencia por la necesidad de comunicar la ciencia y con el conjunto de valores representado por las motivaciones anteriores. En este caso, actuar movido por el sentido del deber implica, por parte de los científicos, asumir que la comunicación de la ciencia a la sociedad es una más de las tareas que conforman su trabajo.

Los científicos son, en general, conscientes de sus capacidades en la tarea de despertar el interés del público por la ciencia, si bien no son muchos los que manifiestan que el *sentido del deber* opera como una motivación determinante para involucrarse en la participación en esta tarea. Es decir, en la comunidad científica no parece existir una conciencia clara de responsabilidad frente a la comunicación de la ciencia al público y, en particular, de compromiso en eventos como las Ferias de la Ciencia.

La convicción de una gran parte de la comunidad científica, de que la comunicación de sus investigaciones al público no les compete, es un hecho aceptado que llevó a los directores, responsables y técnicos de los museos, planetarios y centros de divulgación científica de toda España, asistentes a la *I Reunión Nacional de Centros de Divulgación Científica,* a suscribir un manifiesto en el que se urgía a los científicos y profesores *"para que asuman la obligación y necesidad de compartir el saber científico y se comprometan en la tarea de poner sus conocimientos al alcance del gran público, utilizando las tribunas que les ofrecen los centros de divulgación y los medios de comunicación"* (Centros de Divulgación Científica de España, 1997).

Esta evidencia nos llevó a plantearnos en qué medida el sentido del deber ha tenido en los científicos un papel decisivo como motivador de su participación en la Feria o, por el contrario, no ha actuado, en ningún caso, como tal. O, lo que es lo mismo, ¿que porcentaje de científicos, de los distintos colectivos, accedió a participar por considerar que la comunicación de su investigación al gran público forma parte de sus obligaciones?

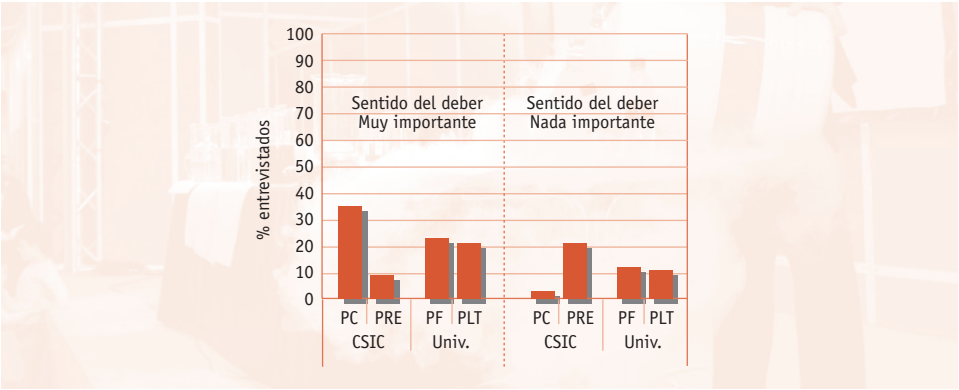
A la hora de interpretar estos resultados es necesario tener en cuenta dos aspectos clave referentes a la condición laboral de los científicos entrevistados. Por una parte, su grado de estabi-

lidad laboral, diferenciando aquellos colectivos que gozan de un puesto permanente en la institución y los que están en situación temporal. El estudio reúne participantes pertenecientes a ambos tipos, tanto en el CSIC como en la Universidad. Por otra parte, no menos decisiva es la función que desempeñan los científicos de ambas instituciones. En el CSIC, la función por excelencia del personal científico se circunscribe a aquellas labores propias de la actividad investigadora. Este patrón es distinto para los profesores de la universidad, en los que la docencia constituye la tarea fundamental y la investigación ocupa un lugar secundario o, en el mejor de los casos, se simultanean ambas actividades.

Los resultados del estudio muestran que el *sentido del deber* fue, para el 82% de los investigadores del CSIC y el 65% del profesorado funcionario, un elemento motivador bastante o muy importante en su decisión de tomar parte en la Feria, actuando como decisivo, en términos de máxima valoración, sólo para uno de cada tres investigadores y uno de cada cinco profesores funcionarios (Figura 11)

FIGURA 11

Científicos participantes en la Feria Madrid por la Ciencia para los que el sentido del deber ha supuesto una motivación muy importante y para los que, por el contrario, no ha actuado, en modo alguno, como elemento motivador



Entre los que no gozan de un puesto de trabajo estable, casi la mitad del profesorado laboral temporal, y el 36% de los becarios predoctorales, manifestaron que el *sentido del deber* constituyó una motivación bastante o muy importante para participar en la Feria. Llama la atención que en uno de cada cinco predoctorales el sentido del deber no ha actuado, en absoluto, como motivación que les animara a participar en al Feria, mientras que esta proporción se reduce a uno de cada 10 entre el profesorado laboral temporal.

La actitud de los becarios predoctorales con respecto al sentido del deber no es extraña si tenemos en cuenta que su principal responsabilidad es, como mencionamos anteriormente, realizar la tesis y obtener méritos académicos con vistas a competir por una posición estable

como investigadores, méritos a los que no contribuye la actividad divulgativa. No cabe duda de que la falta de concienciación de este colectivo sobre la divulgación como labor propia repercutirá negativamente a medio o largo plazo, ya que los futuros científicos no parecen estar asumiendo desde el inicio de su carrera la divulgación de la ciencia como una tarea más de su actividad.

Una gran parte de los científicos entrevistados coinciden en afirmar que la comunicación de la ciencia al público es una actividad que, por su importancia, debería ser considera por los científicos como un deber. Algunos de ellos hicieron comentarios expresos al respecto:

"Comunicar la ciencia al público es un deber de los científicos, si bien es una tarea que debería ser reconocida por su institución."

"Debemos ser solidarios con la sociedad, ya que, al fin y al cabo, nuestra investigación esta financiada con fondos públicos."

"Deberíamos presentar nuestro trabajo a la sociedad, para que ésta demande una mayor financiación destinada a la ciencia."

"Pienso que la divulgación de la ciencia es más importante que cualquier investigación que realicemos. Además, creo que una buena comunicación de la ciencia al público es más difícil para nosotros que escribir un artículo científico."

Por el contrario, otro grupo de científicos participantes en la Feria sostienen la opinión de que la comunicación de la ciencia a la sociedad no necesita necesariamente ser una actividad propia de los científicos, sino que debería ponerse en manos de otros profesionales:

"Un profesional de la divulgación científica actuaría como intermediario entre el científico y el público."

En cualquier caso, parece que existe un gran consenso entre los científicos en cuanto a considerar muy importante la tarea de elevar el nivel de conocimiento científico de la sociedad. Sin embargo, los comentarios expuestos reflejan que no hay tal acuerdo en cuanto a asumir la divulgación de la ciencia como una obligación, propia o de terceros. En esta línea, M.J. Cuenca, comenta:

"*Probablemente, falta difusión. Pero lo que no sé es si esto es trabajo también del investigador. Porque al final el científico tiene que investigar, dar clases, hacer gestiones, ir a reuniones de departamento, participar en los órganos de la universidad. Y además de todo eso: ¡divulgar! Eso no es un investigador. Eso es 'superman' o 'superwoman'. La tarea de divulgación es importante, pero no tengo claro que esto sea necesariamente una tarea del mismo científico. El investigador, en primera instancia, tiene que investigar y, en muchos casos, enseñar como forma de difusión, de transferencia de sus conocimientos y de implicación con la sociedad*" (Cuenca, 2002).

En este orden de cosas, se hace necesario sostener un debate amplio sobre los problemas asociados con el aumento de trabajo que supone a los científicos responder a la petición de asumir, además, el compromiso de la comunicación de la ciencia a la sociedad.

Y además... divulgar

3.3.5 Otros factores que han actuado como motivadores de la participación

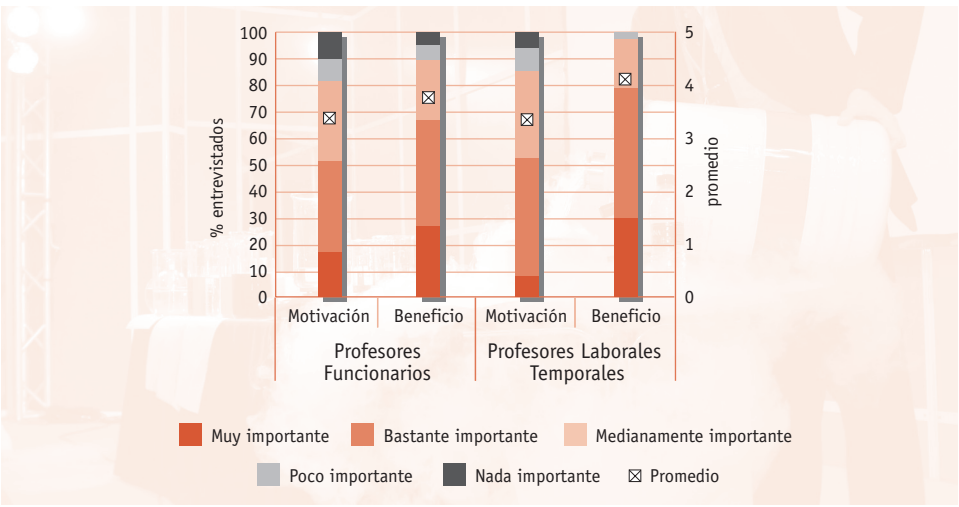
Existe otra serie de motivaciones valoradas por los entrevistados como de mediana importancia y que son tanto de carácter personal como profesional. Entre las primeras la *satisfacción personal*, los *compromisos personales,* la *diversión* y el *reto personal*, así como el hecho de *romper con la rutina diaria*. Entre las segundas, la *sugerencia o petición de otra persona*, los *compromisos institucionales* y el *establecimiento de relaciones profesionales*.

La *satisfacción personal* es otro de los motivos que induce a los científicos a participar en actividades de divulgación de la ciencia al público. Constituye un elemento motivador que los entrevistados valoraron como de mediana importancia y a la que los becarios en formación otorgaron mayor peso, en promedio, que los investigadores del CSIC (3,7 frente a 3,2) En la universidad, sin embargo, la valoración fue similar por parte del personal laboral temporal y del grupo de catedráticos y profesores titulares (3,4 en ambos casos) La valoración promedio entre los profesores de las distintas ramas de la enseñanza se sitúa entre 4,1 para los de Ciencias Sociales y Humanas y 3,3 para los de Ciencias de la Salud.

A la hora de tomar la decisión de participar en la Feria, la *satisfacción personal* es una motivación estrechamente ligada, como indica el análisis estadístico multivariante[2], por una parte a la *diversión* y por otra, a las motivaciones por *incrementar la cultura científica del público* y *despertar el interés del público por la ciencia*. Por estar refiriéndonos a una motivación intrínseca para los científicos participantes, el desarrollo de la actividad realizada en la Feria constituye su propia recompensa. Hecho que se pone de manifiesto en la elevada valoración media que concedió el profesorado universitario a la *satisfacción personal*, al ser preguntados por los beneficios personales obtenidos de su participación en la Feria[3] (Figura 12).

FIGURA 12

Satisfacción personal como motivación del profesorado universitario para participar en la Feria y como beneficio obtenido resultado de su participación



La divulgación científica realizada a través de la interacción directa con el público es una actividad que, además de proporcionar satisfacción personal, puede resultar divertida. En este sentido, a su importancia como elemento motivador, hay que añadir que existe un significativo por-

[2] Para la realización del análisis se ha utilizado el Análisis de Componentes Principales para Datos Categóricos, CATPCA. Para una descripción pormenorizada del análisis estadístico realizado, puede consultarse Martín Sempere et al. (2004, 2007) o Rey Rocha et al. (2006).

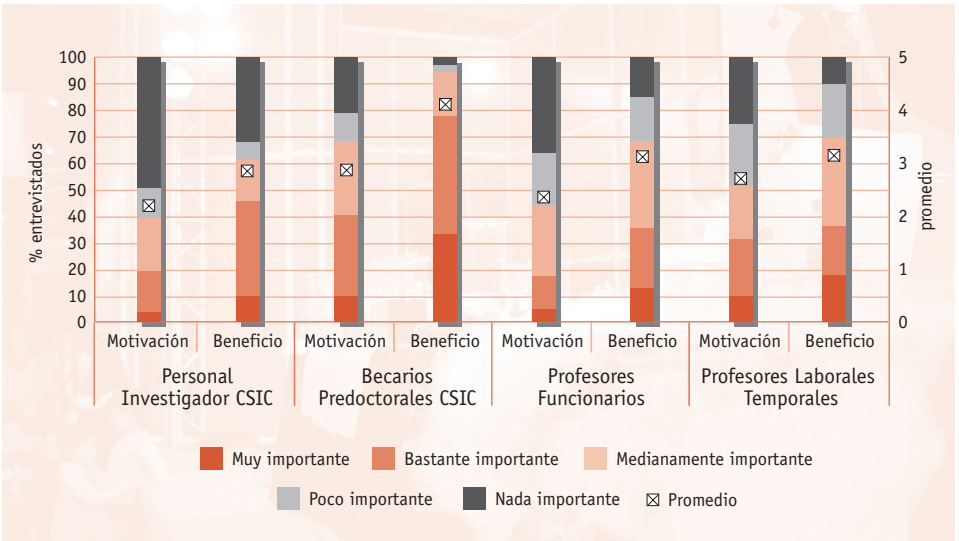
[3] No tenemos referencia de la valoración que otorgaría el personal del CSIC a la satisfacción personal como beneficio obtenido fruto de su participación en la Feria, ya que no se les preguntó de forma expresa durante la entrevista. El hecho de que la incluyeran en sus comentarios, hizo que la incorporáramos en la entrevista realizada posteriormente al profesorado universitario.

centaje de individuos, principalmente en el CSIC y especialmente entre los becarios predoctorales, para los que la diversión ha supuesto un beneficio, bastante o muy importante, resultante de su participación en la Feria (Figura 13). Este grupo profesional concentra el grueso de los científicos más jóvenes y, como mencionamos anteriormente, son los que en menor proporción manifestaron estar motivados por el sentido del deber para participar en la Feria.

Divirtiéndose con la ciencia

FIGURA 13

Diversión como motivación para participar en la Feria y como beneficio obtenido resultado de la participación



Algunos de los científicos participantes en la Feria manifestaron haberlo hecho en respuesta a la *sugerencia o petición de otra persona*, o bien por un sentido de *compromiso personal o institucional*. Este grupo de factores representa la medida en que el individuo se siente comprometido a participar, debido a su relación profesional o sentido del compromiso con otra persona (que puede ser bien su jefe inmediato, un colega, el coordinador de la participación de su institución en la Feria, o incluso algún representante de la Comunidad de Madrid, organizadora del evento), o bien con su propio centro o institución.

Por último, las motivaciones pierden peso sensiblemente cuando afectan al *reconocimiento profesional* y a la *retribución económica*. En este sentido, los científicos entrevistados concedieron, en general, un reducido valor, como motivación para participar en la Feria, al posible efecto que dicha participación pueda tener en su *promoción profesional*, sus *méritos profesionales o académicos*, o su *prestigio profesional*. Es, así mismo, testimonial el valor concedido a la *retribución económica* o en forma de *días de permiso*, que constituyeron elementos de una importancia mínima para la mayor parte de los entrevistados.

Respecto a la retribución económica, es necesario señalar que la Comunidad de Madrid, institución organizadora de la Feria, subvenciona a las instituciones participantes. La distribución de esos fondos corre a cargo de cada universidad y de los centros del CSIC participantes, y se dedican, variando de unos organismos a otros, tanto a preparar la actividad que se va a presentar en la Feria, como a abonar una pequeña cantidad a los participantes que no pertenecen a la plantilla (becarios, asociados, etc.). Así pues, no ha de sorprender que determinados colectivos no concedan valor alguno a la retribución económica como motivador de su participación, si partimos del hecho de que conocen de antemano su inexistencia.

Por lo que se refiere a la *promoción profesional,* nos parece interesante destacar los comentarios expresados por algunos participantes del CSIC, que opinan que la participación en eventos de estas características no sólo no tiene un efecto positivo en la promoción profesional sino que, en ocasiones, tiene una repercusión negativa. Algunos entrevistados, principalmente personal investigador, señalaron que algunos de sus colegas consideran que, quienes participan en este tipo de eventos de divulgación, es porque "*no tienen otra cosa mejor que hacer*", o porque "*no tienen el nivel suficiente para dedicarse a actividades más importantes*", opinión que se extendería a cualquier otra actividad distinta de las tareas de investigación bajo proyecto o contrato y la consiguiente publicación en revistas internacionales de prestigio.

En esta línea se manifiestan Hendrix y Campbell (2001):

"*Con frecuencia, los científicos que dedican parte de su tiempo a charlar con los medios de comunicación o con el público, pagan un elevado precio en términos profesionales. Dichas actividades retraen un tiempo precioso de su trabajo, y ello puede poner en peligro su capacidad para competir por financiación, promoción o para finalizar proyectos de investigación. Incluso para aquellos que muestran ser expertos en la comunicación pública, el precio a pagar entre sus propios colegas es a menudo elevado. Es importante contar con un respaldo institucional para estos esfuerzos*".

La *retribución económica* y el *incremento de los méritos profesionales y académicos* son motivaciones extrínsecas escasamente valoradas por el conjunto de los científicos participantes en la Feria, pero de modo especial por el personal funcionario, tanto los investigadores del CSIC como catedráticos y profesores titulares. Una de las razones puede ser el conocimiento de que las actividades de divulgación y, más concretamente participar en la Feria, no es un mérito que se valore en el *currículum vitae*, razón por la cuál muchos de los entrevistados ni siquiera lo mencionan en éste. No obstante, es posible que el *incremento de los méritos profesionales*, que ellos refieren como factor motivador, no haga referencia tanto a los méritos curriculares académicos como a su entorno laboral. Interpretación que parece razonable si consideramos que la *sugerencia o petición de participación en la Feria por parte de otra persona* es valorado como motivación muy importante por casi el 20% de los profesores funcionarios y el 32% de los temporales. En ambos casos la propuesta de participación procede de algún responsable del entorno más próximo, como por ejemplo el jefe del departamento o el director de tesis. A tenor de los resultados obtenidos en la valoración de este factor como beneficio de la participación, podemos decir que las pocas expectativas que los participantes pudieran tener de incrementar los méritos profesionales no parece cumplirse, sobre todo, en el colectivo de los profesores temporales, como refleja el escaso valor que otorgaron a este aspecto como beneficio obtenido.

La consideración de la *retribución económica*, como factor motivador de bastante o mucho peso, es en conjunto más frecuente, tanto en el CSIC como en la Universidad, entre el personal de las categorías profesionales más bajas. No creemos que esta actitud responda a una falta de interés del individuo, en términos económicos, como lo prueba el hecho de que, entre las iniciativas propuestas para incentivar la participación de otros científicos en actividades de divulgación, y de forma específica en la Feria, un 38,7% de los investigadores del CSIC y un 54% de los catedráticos y titulares consideraran que la retribución económica constituiría una medida bastante o muy importante. Mas bien pensamos que el conocimiento previo de la reducida partida económica de que disponen, que como retribución a los investigadores y profesores funcionarios sería irrelevante, les lleva a distribuirla entre los participantes con mayor tiempo de permanencia en el stand y menor capacidad adquisitiva, como son los becarios, contratados, profesorado laboral temporal y personal de apoyo, para los que puede significar una cierta recompensa. De hecho, 7 de cada 10 profesores laborales temporales, y 6 de cada 10 becarios predoctorales del CSIC, valoraron la retribución económica como elemento bastante o muy importante para fomentar la participación de los científicos en estas actividades.

El distinto comportamiento, con relación a la retribución económica, del personal del CSIC y de la universidad y, dentro de cada una de las instituciones, entre el personal de categoría profesional superior y el resto, es similar aunque inverso al obtenido para el factor sentido del deber. Es decir, a mayor valoración del *sentido del deber* como motivación, menor valoración de la *retribución económica* como iniciativa para fomentar la participación, y viceversa.

Si bien no nos detendremos aquí en los detalles del análisis estadístico, conviene señalar, llegados a este punto, las motivaciones que marcan diferencias significativas entre los dos grupos profesionales de cada institución. En el CSIC, las principales diferencias entre personal investi-

gador y becarios predoctorales se dan en relación con la motivación por la *retribución económica* y el *sentido del deber*. En la Universidad, las motivaciones que discriminan de un modo estadísticamente significativo entre profesores funcionarios y laborales temporales son, nuevamente, la *retribución económica* y el *incremento de los méritos profesionales*.

3.3.6 Consideraciones sobre la motivación y actitud de los científicos frente a la divulgación

En este capítulo hemos abordado el análisis de las motivaciones que inducen a los científicos a participar en una actividad de divulgación como la Feria Madrid por la Ciencia. Como cierre del mismo, y a modo de resumen de la actitud de los científicos frente a esta tarea, destacaremos a continuación una serie de aspectos.

El científico cree firmemente en la necesidad de la comunicación de la ciencia a la sociedad, como forma de despertar el interés del público por la ciencia y de aumentar sus conocimientos sobre los avances científicos y tecnológicos. Conocimiento que, por otra parte, le proporcionará una capacidad crítica y le ayudará a tomar decisiones mejor fundamentadas. De hecho, esta convicción constituye, a juicio de los científicos entrevistados, la motivación principal que subyace en su decisión de participar en la Feria, y probablemente del mismo modo, en actividades de divulgación de diversa índole.

Contribuir a que la ciencia forme parte del acervo cultural del ciudadano va en cierto modo parejo, en opinión del científico, a hacerle consciente de la importancia de la labor del investigador en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Este paralelismo supone que los ciudadanos con mayor conocimiento acerca de los avances científicos y tecnológicos logrados, así como de su posible repercusión en la sociedad, están en mejor disposición de poder valorar positivamente la contribución del científico y tecnólogo a ello.

Junto al deseo de que los ciudadanos reconozcan y valoren la labor del científico, podemos añadir la necesidad de los científicos y tecnólogos participantes en actividades de divulgación, de que sus colegas del entorno próximo valoren la tarea que llevan a cabo. No debemos olvidar que el científico se siente socialmente integrado en la comunidad científica y constatar que alguno de sus pares ponga en tela de juicio su capacidad investigadora, por el hecho de tomar parte en actividades de divulgación como la Feria, puede llegar a ser un factor desincentivador que, a corto plazo, le conduzca a delegar esta labor en manos de otros.

Otro aspecto relevante del estudio es el sentido de pertenencia del científico a su institución. De forma que, en algunos casos, el deseo de proyectar en la sociedad la imagen de la institución se antepone a la suya propia. Deseo que, como hemos mencionado anteriormente, en algunos casos puede verse reforzado por intereses específicos. Puede ser el caso, por ejemplo, de las universidades que se vean en la necesidad de competir con otras de su entorno para captar nuevos alumnos.

Por otra parte, ese fuerte sentido de pertenencia es el que hace que el científico participante en la Feria se sienta dolido ante la indiferencia mostrada por la institución hacia la tarea realizada.

Los científicos son conscientes de la importancia de divulgar la ciencia al público, pero ello no implica, necesariamente, que asuman esta tarea como una labor propia en la que les toca desempeñar un papel primordial. En este sentido, llama la atención que en la población analizada, de la que cabe pensar que es un colectivo comprometido en gran medida con la divulgación, hayamos encontrado un porcentaje elevado de individuos en los que el sentido del deber ha sido valorado como un elemento motivador de mediana intensidad o, incluso, que no ha actuado en absoluto como tal.

Otro resultado del estudio que nos parece interesante destacar, es la satisfacción personal, que muchos de los participantes señalan como factor de peso a la hora de tomar la decisión de participar en la Feria. Los científicos impulsados por esta motivación y que, a la vez, la citan como recompensa a su esfuerzo, forman parte de un colectivo entusiasta de la divulgación de la ciencia a los ciudadanos y, especialmente, a los niños y jóvenes. Científicos cuyo entusiasmo se sustenta en tres pilares: el amor por la investigación que realizan, la capacidad de interacción con el público infantil y juvenil, y la habilidad para comunicar su trabajo a este tipo de audiencias.

El 40% de los científicos del CSIC y algo más de la cuarta parte de los profesores de universidad creen que el simple hecho de "darse una vuelta por la Feria" podría llegar a ser un método eficaz para incentivar a algunos colegas que se muestran reacios a tomar parte en el evento. Creencia que se basa en la satisfacción que experimenta la mayor parte de los científicos ante el interés mostrado por los visitantes, que no sólo pueden presenciar de cerca experimentos científicos sorprendentes, sino también participar activamente en ellos. Participación que, en este tipo de Ferias, consiste, como señalan Ros y Fabregat (2005) al referirse a la iniciativa 'Ciencia en Acción', en *"no quedarse en el mero 'saber' descrito sobre unas hojas; consiste en un 'hacer' junto con un 'saber', pero cuidando no reducir las presentaciones a un espectáculo de magia científica que resulte distraído pero que no cause una marca para una seria inquietud científica*.

No hay que olvidar que una de las claves del éxito para despertar el interés del público por la ciencia reside en la confianza que el divulgador sea capaz de inspirar. En este sentido, las encuestas sobre percepción pública de la ciencia revelan que el científico es uno de los profesionales que infunde mayor confianza al público (FECYT, 2005). En cuanto a los medios de divulgación, hay que reconocer que están cumpliendo una labor fundamental. No obstante, no pueden reemplazar el papel decisivo que desempeñan los encuentros en los que el científico realiza actividades conjuntamente con los asistentes, contactos que por otra parte gozan de especial predilección entre los más jóvenes.

En otro orden de cosas, ante la creencia expresada por algunos participantes de la poca utilidad de la Feria como medio eficaz de acercar la ciencia al público, alguno de los entrevistados coincide en afirmar que delegaría esta tarea en un intermediario debidamente preparado y, en cualquier caso, cree que los ciudadanos ya disponen de medios a través de los que poder adquirir o

incrementar su cultura científica, como por ejemplo los museos de la ciencia, las revistas de divulgación científica o Internet. La delegación es una solución válida siempre y cuando con ello se trate, no de eludir la propia responsabilidad, sino de encontrar a la persona más cualificada para desempeñar esta tarea y que, además, inspire altas dosis de confianza entre el público. En este marco, la figura del científico divulgador cobra especial importancia, ya que asumirá la tarea de escoger aquellos temas que, en un momento determinado, tengan mayor interés por sus implicaciones técnicas, económicas o sociales.

3.4 Factores que pueden operar sobre la inhibición de los científicos a implicarse en actividades de divulgación de la ciencia

Hasta aquí hemos identificado las motivaciones que inducen al profesorado de la universidad y a los científicos del CSIC a implicarse en una actividad de divulgación como la Feria Madrid por la Ciencia. Sin embargo, desconocemos cuáles son las causas que determinan que una parte importante de los científicos se inhiba de hacerlo. Su identificación nos permitirá profundizar en el conocimiento de la actitud del científico ante la comunicación de la ciencia al público.

La dificultad inherente al hecho de pedir la colaboración de los propios individuos que, en principio, no son proclives a implicarse en la comunicación de la ciencia al público o, al menos, a participar en actividades de divulgación como la Feria Madrid por la Ciencia, nos hizo desistir de la idea en esta primera fase de desarrollo de nuestra línea de investigación. En su lugar, en la entrevista personal realizada a los científicos que conforman nuestra población, introdujimos una pregunta abierta en la que les pedíamos información sobre los principales motivos que, a su juicio, hacen que algunos de sus colegas se muestren reticentes a participar en dicha actividad.

El análisis de las distintas respuestas recogidas permite sintetizarlas en los siguientes motivos:

a. El escaso reconocimiento y valoración, tanto profesional como económica, que obtiene el individuo como resultado de su participación en la Feria y, en general, en actividades de divulgación científica.

b. Problemas de tiempo, derivados tanto de la escasa disponibilidad del mismo, fundamentalmente por motivos profesionales (excesiva carga de trabajo) pero también personales (compromisos personales o familiares) como de la poca disponibilidad a dedicar a estas actividades parte del tiempo libre.

c. Falta de interés, preocupación, motivación o concienciación, que puede circunscribirse a las actividades de divulgación en particular, o bien a cualquier actividad que aparte al científico de sus tareas de investigación, y que en casos particulares puede ser reflejo de una falta de interés y motivación general por el trabajo.

d. Características propias del individuo, tanto por lo que se refiere a su personalidad y carácter, como a circunstancias físicas, o a su capacitación para el desarrollo de este tipo de actividades.

e. Falta de información, referida al desconocimiento bien de la convocatoria o del modo en que se desarrolla la Feria y las posibilidades de participación en la misma.

f. Considerar que la divulgación no forma parte de las obligaciones y tareas propias del científico.

g. Asociar la divulgación, en este tipo de foros, con una actividad de poca categoría, poco valorada, incluso desprestigiada y menospreciada por algunos sectores y considerada, en ocasiones, como una actividad lúdica, con escasa o nula trascendencia científica.

h. Pensar que su línea de investigación, o sus resultados, no son adecuados para su presentación en la Feria, por ser excesivamente complicados o faltos de interés, o por falta de adecuación a los objetivos y características de la Feria, entre otros motivos.

i. Considerar la Feria como una actividad inútil, tanto para el público como para el propio científico.

El primer aspecto que destaca es el diferente grado en que son citados cada uno de estos motivos por los distintos grupos profesionales entrevistados (Figura 14). Hay que tener en cuenta, a la hora de considerar los datos, que el personal del CSIC, al expresarse sobre los posibles motivos de no participación de sus colegas, se han referido, en general, a sus colegas de igual categoría profesional. En el caso del profesorado universitario, sin embargo, no se ha observado este hecho; en general, los entrevistados se han referido al conjunto del colectivo de profesores. De este modo, podemos considerar que las diferencias en las respuestas, además de reflejar una disparidad de comportamientos entre categorías, son reflejo de una distinta percepción de la misma realidad, determinada por la situación profesional del individuo.

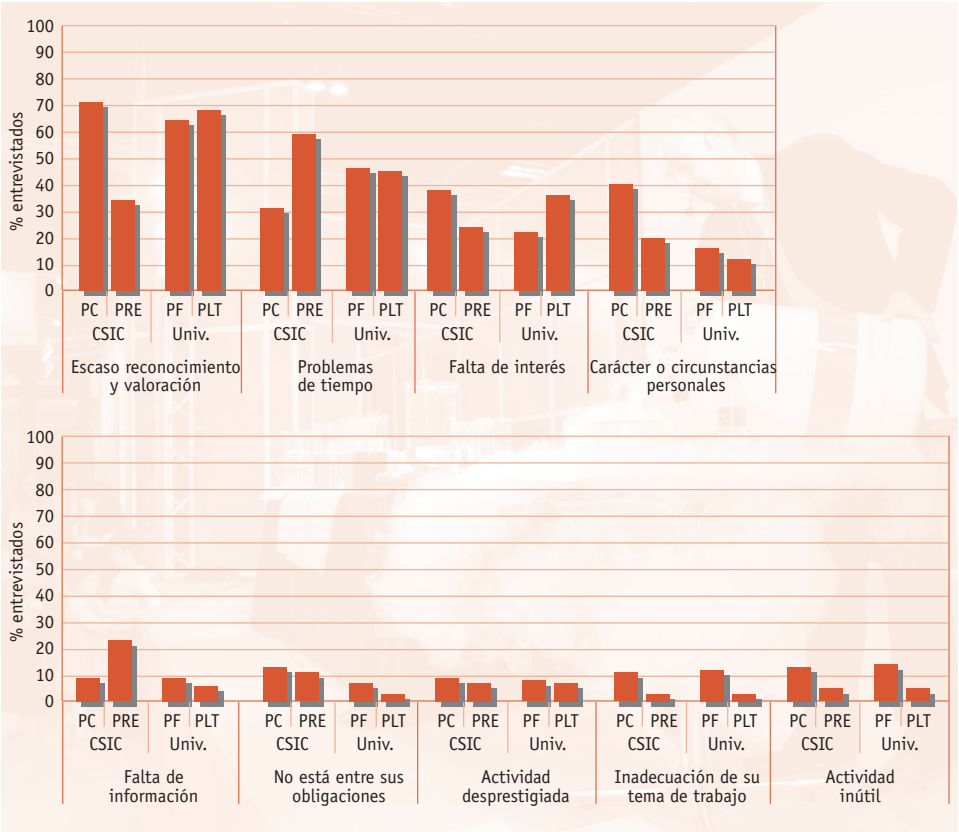
En opinión de los entrevistados, el motivo fundamental de sus colegas para no implicarse en la Feria Madrid por la Ciencia es la escasa valoración y reconocimiento de la participación en la Feria y, en general, en actividades de divulgación.

En opinión de los entrevistados, el motivo fundamental de sus colegas para no implicarse en la Feria, expresado tanto por el profesorado como por el personal científico del CSIC, es la *escasa valoración y reconocimiento de la participación en la Feria* y, en general, en actividades de divulgación. Motivo que ha sido mencionado por el 64% de los profesores y casi las tres cuartas partes de los científicos del CSIC. La mayor parte de los entrevistados que mencionaron este aspecto se refirieron explícitamente a la ausencia de valoración y reconocimiento profesional o acadé-

mico, por cuanto que la participación en la Feria es una actividad prácticamente ignorada entre los méritos considerados a la hora de evaluar la actividad docente e investigadora.

FIGURA 14

Opinión de los entrevistados de la universidad y del CSIC, sobre los motivos de algunos de sus colegas para no participar en la Feria



La escasa valoración de la divulgación por parte de las agencias de evaluación de la actividad científica, de las instituciones de investigación y, en ocasiones, por la propia comunidad científica, actúa, en opinión de los entrevistados, mermando el interés de los científicos en tomar parte en dicha tarea. Elemento desmotivador que también operó, aunque no de forma determinante en su actitud, sobre los científicos de nuestra población, como pudimos comprobar por el reducido valor que concedieron a la promoción profesional, a la posibilidad de aumentar los méritos profesionales o a la retribución económica, como elementos motivadores de su participación en la Feria.

La opinión de los entrevistados de las distintas ramas de enseñanza, en cuanto al escaso reconocimiento de la divulgación como principal elemento disuasorio de la participación, es mayori-

taria en Ciencias Experimentales (fue citada por el 78,4% de los entrevistados de esta rama) seguidas por las Enseñanzas Técnicas (63,7%) y en último caso por las Ciencias Sociales y Humanas (59,1%) y las Ciencias de la Salud (56,1%).

El científico, como cualquier profesional, necesita el reconocimiento profesional o personal de su trabajo, al menos por parte de su propia institución o empresa. En caso contrario, podemos estar hablando de un factor, en cierta medida, desmotivador y condicionante de la reticencia a participar en tales actividades.

En segundo término, en cuanto a importancia, se encuentra el factor *tiempo*, que constituye, a juicio de la mayoría de los entrevistados, otro de los aspectos fundamentales aducidos por los colegas como motivo de su negativa a participar en actividades de divulgación como la Feria. Esta opinión es compartida por casi la mitad de los profesores universitarios, sin distinción de categorías profesionales ni de ramas de enseñanza. En el CSIC, al contrario de lo que ocurriera con el motivo anteriormente citado (la escasa valoración de la actividad divulgadora) la *falta de tiempo* la expresan los becarios predoctorales en mayor proporción que los investigadores (59,1% y 31,1% respectivamente). Estos últimos otorgan mayor peso a las *características del individuo,* aspecto que analizaremos más adelante.

El factor tiempo constituye, a juicio de la mayoría de los entrevistados, otro de los aspectos fundamentales aducidos por los colegas como motivo de su reticencia a participar en actividades de divulgación como las Ferias de la Ciencia.

Así pues, la falta de tiempo, no tanto por lo que supone de dedicar parte del tiempo libre, especialmente el fin de semana, a la preparación y desarrollo de la actividad mostrada en la Feria, sino el derivado de un exceso de trabajo, parece ser una opinión generalizada de todo el personal entrevistado, independientemente de su categoría profesional, del área de conocimiento y de su institución. Hecho que concuerda con lo señalado por un porcentaje considerable de los propios participantes en la Feria, que consideraron la falta de tiempo como la principal limitación con que se encontraron a la hora de tomar parte en el evento[4]. Falta de tiempo que interpretamos no tanto en el sentido de no disponer de tiempo real, sino más bien de no emplear el poco del que disponen en hacer algo que, en opinión de algunos, excede sus obligaciones primordiales. En este sentido, conviene recordar que la divulgación científica es considerada por una gran parte de la comunidad científica como tarea de segunda categoría, con reducido valor y trascendencia científica, que por supuesto no forma parte de las tareas y obligaciones del docente e investigador y que, además, no les reporta ningún beneficio profesional.

[4] Ver capítulo 'Factores limitadores de la participación de los científicos'

Entre los distintos factores que conforman el elemento 'tiempo' (circunstancias familiares, tiempo de descanso, actividades mejor valoradas, exceso de trabajo, etc.) el 36% de los catedráticos y profesores titulares considera la excesiva ocupación uno de los motivos que se esconde tras la reticencia de sus colegas a participar en la Feria. Opinión que es compartida únicamente por el 22% de los investigadores del CSIC. De este modo, para los científicos y profesores que no se llegan a implicar, la Feria sería percibida como una actividad que resta tiempo a las tareas consideradas como propias y que constituyen el núcleo de méritos valorados a la hora de conseguir proyectos, becarios, componentes de productividad, promoción, etc. En relación con este aspecto, un significativo número de los profesores universitarios entrevistados opina que la liberación de carga docente durante el tiempo del diseño, preparación y presentación de la actividad, constituiría una importante medida incentivadora de la participación en la Feria.

La *falta de interés* sería el tercer elemento en orden de importancia, a juicio de ambos colectivos, especialmente para los profesores temporales y los investigadores del CSIC. Por ramas de enseñanza, el porcentaje de profesores que menciona este factor como limitador de la participación oscila entre el 32% en Ciencias Experimentales y en Ciencias Sociales y Humanas, y el 20,6% en Enseñanzas Técnicas. Diferencia de criterio que puede deberse a la idiosincrasia de la propia investigación que realizan unos y otros y que, en el caso de los tecnólogos, por tratarse en la mayor parte de los casos de investigación aplicada, resulta habitual presentarla en ferias profesionales de la especialidad como medio de darla a conocer en el entorno industrial.

La *falta de interés* que, según la opinión de los entrevistados, es otra de las razones por las que gran parte de los científicos de su entorno no se implican en la Feria, es difícil de explicar, sobre todo a tenor de los resultados del presente estudio, que evidencia el interés generalizado de los participantes por el deseo de incrementar la cultura científica del público. Por otra parte, ante el hecho de que, entre los objetivos de la comunicación de la ciencia al público, figuren la creación de una conciencia científica colectiva, la función de cohesión entre los grupos sociales, el factor de desarrollo cultural, o el incremento de la calidad de vida, entre otros (Calvo Hernando, 1997), cuesta creer en esa falta de interés. Más bien, nos inclinamos a pensar que el desinterés viene de la creencia de que este tipo de actividades no consigue el objetivo perseguido. De hecho, en algún caso, como mencionaremos más adelante, se hace referencia a la inutilidad de la presencia en la Feria, tanto para el público como para el propio científico. En resumen, la falta de interés, concienciación, o preocupación por la divulgación puede responder a una serie de factores que deberían ser analizados en detalle con el fin de conseguir modificar la actitud de los científicos.

Otra de las causas que, a juicio de los entrevistados, fundamentalmente de los investigadores del CSIC, pueden motivar la reticencia de los colegas a participar en la Feria, hace referencia a una serie de aspectos, relativos al carácter y circunstancias personales (timidez, introversión, retraimiento, poca facilidad para comunicarse con el público infantil y juvenil) que llevaría al individuo a abstenerse de participar en la Feria, dada su dinámica de contacto directo con el público. Por otro lado, el sentimiento de escasa cualificación, o de inseguridad, parece tener el mismo efecto. O incluso, como menciona uno de los encuestados, individuos cuya vanidad les hace reticentes por "temor a no estar a la altura en la que se consideran". Las características persona-

les son citadas como elemento disuasorio, fundamentalmente, por los profesores de Ciencias Sociales y Humanas (27,3%) y, algo menos, por los de Ciencias Experimentales (21,6%).

Otro de los aspectos que puede llevar al científico a declinar su participación en el evento es, en opinión del 13% de los catedráticos y profesores titulares entrevistados, en especial de los profesores de Ciencias Experimentales, y del 11% de los investigadores del CSIC, la creencia en la inutilidad de la actividad. Es decir, la renuncia del científico se basaría en el convencimiento de que se trata de una actividad inútil, tanto para el público como para ellos mismos.

Aquí cabría preguntarse sobre el significado que asignan los entrevistados al término 'utilidad'. Es cierto que la 'utilidad para el público' es difícil de medir o cuantificar y, en todo caso, sería necesario esperar un cierto tiempo para poder advertir el impacto que su contacto con la ciencia y el científico ha producido en los asistentes a la Feria. De cualquier modo, si se interpreta 'utilidad' en el sentido estricto del término, es posible que, a juicio de los científicos, una asistencia masiva de público al recinto ferial no constituya un indicador inequívoco de logro, en cuanto a alcanzar mayores cotas de cultura científica en los asistentes, ni de despertar su interés por la ciencia. Desde otra perspectiva, si se considera 'utilidad' en el sentido de acercar la ciencia y los científicos al público, al mismo tiempo que éste se aproxima a ellos, la presencia de los científicos con su actividad es de gran utilidad para los visitantes, como señala un elevado porcentaje de los participantes en la Feria.

La escasa o nula utilidad de su presencia en la Feria no es prerrogativa única de los científicos reacios a implicarse en la actividad, ya que, en el presente estudio, algunos de los científicos que han tomado parte en el evento se manifiestan, asimismo, escépticos acerca de la utilidad de la Feria para el público (Figura 15) y justifican su postura con afirmaciones tales como las siguientes:

"Para que el evento tuviera alguna utilidad para el público debería realizarse con más frecuencia."

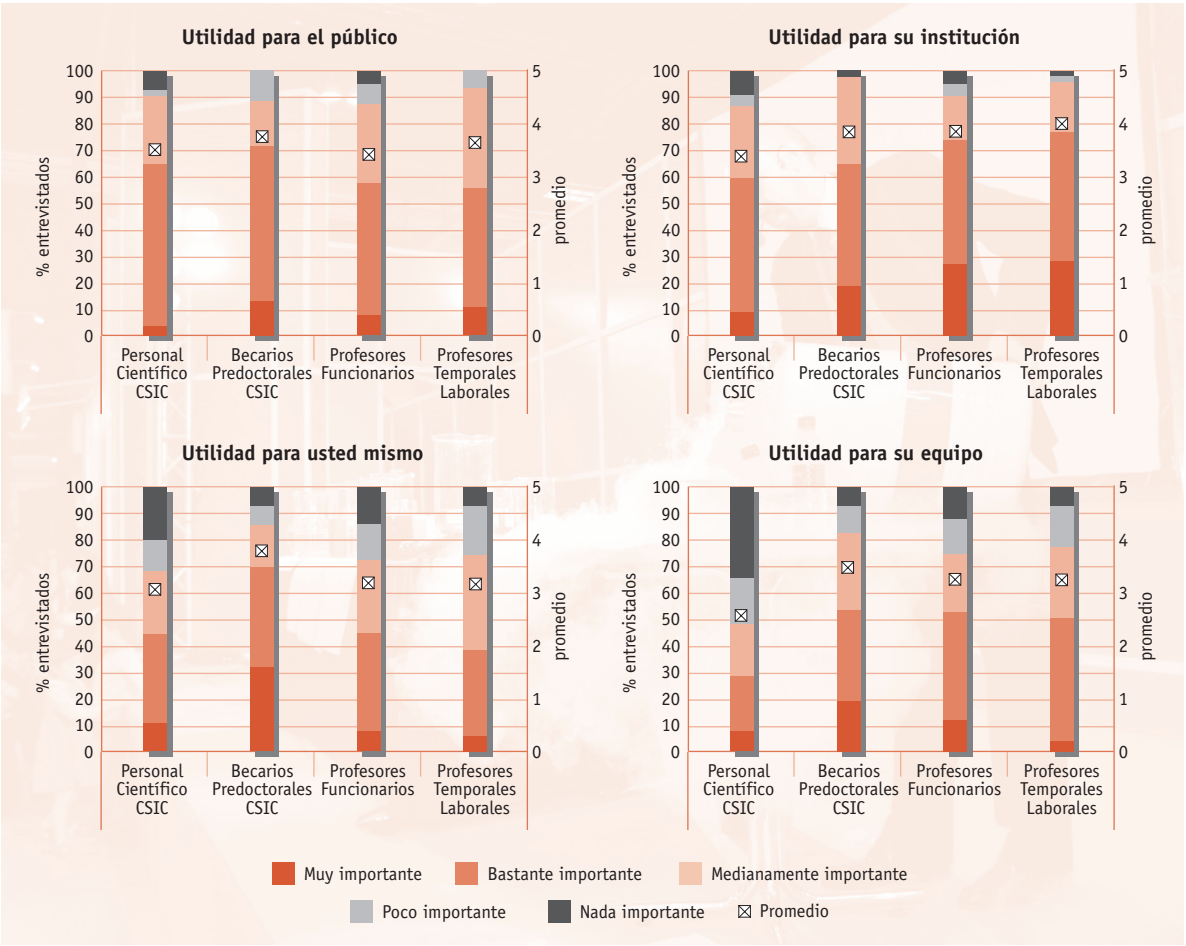
"La excesiva oferta de actividades que ofrece la Feria anula o disminuye la capacidad de absorber conocimiento por parte del público."

"Muchos jóvenes de enseñanza secundaria van a pasar el rato."

"Algunos padres van con sus hijos a la Feria a pasar el día como podrían haber ido a unos grandes almacenes."

FIGURA 15

Valoración de los entrevistados sobre la utilidad de la participación en la Feria



Junto a la reducida utilidad para el público, los entrevistados mencionaron la escasa o nula utilidad de la Feria para sí mismos, como una más de las posibles causas que en su opinión influyen en la desmotivación de sus colegas. Esta afirmación, que en los individuos reacios a participar en el evento se basaría en una creencia, en algunos de los científicos que han participado se sustenta en la evidencia. De hecho, casi un tercio de los investigadores del CSIC, y algo más de la cuarta parte de los catedráticos y profesores titulares participantes en la Feria, opinaron que su participación había sido de escasa e incluso de nula utilidad para sí mismos (Figura 15) En términos similares a los profesores funcionarios se manifestaron los laborales temporales. No así los becarios predoctorales: para más del 70% de éstos la participación en la Feria fue útil o muy útil, mientras que únicamente el 16% percibieron escasa o nula utilidad.

El concepto de 'utilidad para uno mismo', de nuevo, depende del significado más o menos amplio que le demos al término 'utilidad'. Una posible interpretación puede hacer referencia al reconocimiento profesional o recompensa material que se obtiene como fruto de la actividad realizada. Asimismo, la utilidad puede también relacionarse con un beneficio en el ámbito estrictamente personal, como la satisfacción personal o la diversión. En este caso, cuando el científico participante opina acerca de la poca utilidad que, para sus colegas, tendría el involucrarse en la Feria, cabría interpretar que se refiere al primer supuesto, es decir, a los aspectos relativos a la promoción profesional, a la recompensa, etc., puesto que es el significado que el entrevistado aplica en su valoración acerca de la utilidad que para sí mismo tuvo su participación en la Feria.

A los aspectos citados hay que añadir el hecho de que la divulgación científica es considerada por una gran parte de la comunidad científica, como tarea de segunda categoría, con reducido valor y trascendencia científica que, por supuesto, no forma parte de las tareas y obligaciones del docente e investigador. En este sentido conviene recordar que en torno al 18% de los profesores universitarios implicados en la Feria, se considera a sí mismo nada o muy poco motivado por el sentido del deber. Una situación mucho más marcada se produce entre el colectivo de los becarios predoctorales del CSIC, donde este porcentaje se eleva al 36,4%.

Esta realidad nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de emprender acciones encaminadas a concienciar a los científicos y tecnólogos actuales, y especialmente a los futuros investigadores y docentes, acerca de los innumerables beneficios para la sociedad de que sus ciudadanos cuenten con una sólida cultura científica, y de la gran responsabilidad que tienen los científicos y tecnólogos en el logro de este objetivo.

En general, los entrevistados coinciden en que su participación fue útil, fundamentalmente para su institución y para el público, en mayor medida que para ellos mismos o para sus equipos de investigación (Figura 15) La única excepción la constituyen los becarios predoctorales del CSIC, que perciben una elevada utilidad personal en su participación en la Feria.

La *falta de interés,* de *motivación,* de *concienciación,* o de *preocupación por la divulgación*, como causa para rehusar la participación en actividades de divulgación en general, y en la Feria en particular, fue citada como otro factor importante por los científicos entrevistados, fundamentalmente por los profesores laborales temporales y por los investigadores del CSIC. Nos encontraríamos ante una falta de interés por las actividades de divulgación y, en general, por cualquier otra actividad que no sea la docencia y la investigación propiamente dicha, desinterés que iría acompañado de una escasa concienciación sobre la importancia de la comunicación de la ciencia al público y la función social de la divulgación.

Del resto de razones expuestas por los entrevistados cabría destacar dos, en particular, que afectan principalmente a los becarios predoctorales. Entre éstos se darían bastantes casos de no participación porque no les llega información y, por tanto, no llegan a ser convocados a participar; hay que tener en cuenta que son el último eslabón en la cadena de convocatoria y transmisión de información sobre la Feria. Por otro lado, si les llega la información, su participación

está condicionada por su reducida capacidad de decisión para tomar la iniciativa de participar, dependiendo ésta totalmente del criterio de sus jefes o directores de tesis. Esta problemática, si bien no se ve explícitamente reflejada en las opiniones de los profesores, parece afectar también a la universidad, como indican los comentarios de algunos de los responsables institucionales sobre el tema de la falta de información como causa de la abstención de algunos profesores en las actividades de divulgación, como la Feria y otras similares:

"En algunos casos, la información que sale del rectorado no le llega al investigador interesado en participar en la actividad. Se ha quedado detenida en algún punto del camino que recorre hasta llegar a él".

En otro orden de cosas, pero en el marco del estudio, en los párrafos precedentes hemos hecho referencia a la utilidad de la participación del científico en la divulgación de su trabajo a la sociedad, representada en este caso concreto por los asistentes a la Feria, desde la perspectiva del nivel de éxito o de logro del esfuerzo realizado. Logro que puede recaer, en mayor o menor medida, en el público, el propio científico, el equipo o la institución. Asimismo, nos pareció interesante recabar información de los científicos sobre su percepción acerca de la utilidad que su participación en la Feria podría suponer para la disciplina científica en la que se adscribe su línea de investigación. Es decir, si consideran que la presentación al público asistente de una faceta de su investigación, podría beneficiar de algún modo a su disciplina científica.

Algo más de la mitad de los investigadores del CSIC y de los catedráticos y profesores titulares manifestaron que puede haber sido bastante o muy útil para hacer visible a los asistentes la materia científica a la que representan. Entre los científicos más jóvenes, las proporciones son significativamente distintas. Los becarios predoctorales del CSIC son más optimistas en este sentido, ya que un 64% de los entrevistados, valoraron su participación como bastante o muy útil para su disciplina, mientras que únicamente el 40% de los profesores laborales temporales coincidieron en esta apreciación. Para todos ellos, presentar en la Feria una actividad relativa a su trabajo, supone que la investigación científica o tecnológica que realizan se hace visible al público, deja de ser algo abstracto para convertirse en algo tangible que trata de explicar o explica algunos de los fenómenos o hechos que, para el público asistente, constituían un interrogante. Aspecto muy importante, a nuestro juicio, por cuanto que las actividades presentadas en el encuentro, y la posibilidad de preguntar directamente al científico sobre detalles concretos de las mismas, despejan algunas cuestiones, en ocasiones relativas a la vida diaria, sobre las que el público muestra auténtico interés.

En la universidad, los profesores de la rama de Enseñanzas Técnicas son los que con menor frecuencia le otorgaron el rango de bastante o muy importante, probablemente debido a su mayor número de profesores laborales temporales, y al hecho de ser este colectivo el que manifiesta menos confianza en la utilidad que su presencia en la Feria pueda proporcionar a su campo de investigación.

A continuación haremos una breve referencia a dos aspectos que, si bien no son concluyentes de la participación de los científicos en la Feria, sí pueden ejercer alguna influencia en su nivel de

implicación en la misma. Nos referimos a los posibles problemas y limitaciones surgidos durante su participación y a los beneficios obtenidos como consecuencia de la misma.

3.5 Factores limitadores de la participación de los científicos

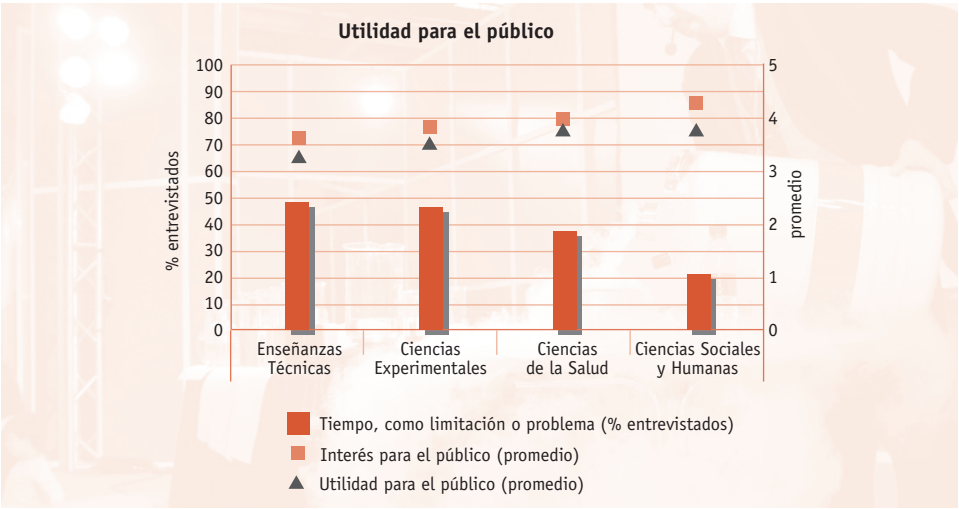
Los problemas y limitaciones con los que se encontraron los participantes a la hora de desarrollar las actividades en la Feria fueron, en general, de escasa relevancia, por lo que en ningún caso parecen constituir un obstáculo serio al desarrollo de su participación y, por tanto, no cabe deducir que tengan un carácter desmotivador claro. El factor señalado con mayor frecuencia por los entrevistados de ambos colectivos como un obstáculo bastante o muy importante, fue la *falta de tiempo,* dado el esfuerzo que requiere el proceso de concebir la idea, diseñar la actividad y organizar su presentación en la Feria. De hecho, para el 40% del profesorado funcionario y del personal científico del CSIC participantes en la Feria, este elemento ha constituido un problema bastante o muy importante. Porcentaje que asciende al 46,8% entre el profesorado en régimen temporal y se reduce al 38,6% en los becarios predoctorales del CSIC.

Por otra parte, los responsables institucionales entrevistados coincidieron en considerar la falta de tiempo de que disponen los profesores como uno de los motivos que están en el origen de la inhibición a participar en este tipo de actividades. Hay que destacar que, en ningún caso, se refirieron a una falta de interés por parte de los profesores, sino que, realmente, opinan que éstos están muy ocupados.

El peso que otorgaron los profesores de la universidad al tiempo como factor limitador a la hora de tomar parte en la actividad, varía en función de las áreas. Así, mientras casi la mitad de los docentes de Enseñanzas Técnicas y Ciencias Experimentales lo califican de problema bastante o muy importante, para los de Ciencias de la Salud la cifra disminuye a un tercio y, a una cuarta parte, para los de Ciencias Sociales y Humanas. Considerando que la entrevista con los participantes se ha realizado con posterioridad a la celebración de la Feria, es posible que la percepción positiva o negativa del individuo, sobre el interés y la utilidad de su participación para el público, incida sobre la mayor o menor importancia con la que valore el tiempo que requiere implicarse en la Feria. Valoración que, en general, resultó ser más baja en Enseñanzas Técnicas y Ciencias Experimentales. Como se puede observar en la Figura 16, la valoración del tiempo como limitación o problema, desciende a medida que aumenta la percepción de la utilidad para el público y, sobre todo, el interés por su parte.

FIGURA 16

Importancia del tiempo como factor limitador de la participación en la Feria



Por otra parte, la escasez de recursos económicos fue consignada, por el 40% de los investigadores del CSIC, como un factor limitador tan importante como la carencia de tiempo, mientras que, en el colectivo de profesores, ha sido mencionado como tal por el 20% de los individuos.

3.6 Beneficios percibidos por los científicos participantes

Los entrevistados, en general, coinciden en considerar que obtuvieron exiguos beneficios tangibles como resultado de su participación en la Feria Madrid por la Ciencia. La mayoría consideró haber obtenido escaso *reconocimiento* por su participación y, aún, menor beneficio en forma de *retribuciones económicas*, *promoción y aumento del prestigio profesional*. Hay que tener en cuenta que, como ya se ha mencionado, la participación en la Feria y la divulgación científica en general, son actividades por las que los científicos obtienen escaso reconocimiento profesional, y son muy poco valoradas a la hora de evaluar su actividad.

Ante esta perspectiva, no es de extrañar el hecho de que los beneficios más destacados por los científicos implicados en la Feria se sitúen fundamentalmente en el ámbito de lo personal. En este sentido, *diversión* y *satisfacción personal* fueron los más valorados.

Los beneficios más destacados por los científicos como resultado de su participación en la Feria se sitúan fundamentalmente en el ámbito de lo personal. En este sentido, diversión y satisfacción personal fueron los más valorados.

Un aspecto a destacar sobre los beneficios obtenidos, no tanto por la relevancia concedida por los entrevistados, sino por la diferente percepción mostrada por los colectivos de ambas instituciones, es la proporción de individuos que valoraron como bastante o muy importante haber logrado una *mejora de sus habilidades comunicativas* con el público y, lo que es más sorprendente, haber *aumentado su propia cultura científica* (31% y 59% respectivamente).

Es curioso comprobar como un tercio del personal científico del CSIC considera que el hecho de tener que explicar qué es, cómo se hace y para qué sirve la investigación que realizan (que son las cuestiones más frecuentemente planteados por los asistentes) les ha supuesto un beneficio bastante o muy importante en cuanto a mejorar sus habilidades de comunicación, beneficio que es señalado en menor proporción por los catedráticos y titulares de universidad (19%). Esta diferencia entre los integrantes de ambas instituciones se hace más acusada aún entre los colectivos de personal temporal, de forma que, mientras en el CSIC la consignan el 38,6% de los predoctorales, en la universidad lo hace sólo el 21,3% de los profesores laborales temporales.

La comunicación de la ciencia a niños y jóvenes a través de las experiencias que se realizan en la Feria, a la vez que logra un mayor acercamiento del público a la ciencia y a los científicos, tiene un valor añadido para el individuo, que consiste en la mejora de sus habilidades comunicativas, sobre todo, en el caso de los futuros investigadores, posibilitando de este modo un diálogo más próximo y fluido con sus interlocutores. Algún predoctoral durante la entrevista comentaba al respecto:

"Verme en la tesitura de tener que explicar a los niños mi trabajo y el alcance del mismo, me ha servido de ejercicio para esquematizar de forma sencilla el proceso completo de mi investigación y su alcance, oportunidad que no se me había presentado hasta entonces".

Divulguiñol

Por su parte, para el profesorado universitario ha supuesto un beneficio destacable la generación de nuevas ideas, aspecto que fue valorado como bastante o muy importante por un tercio de los profesores funcionarios y por una cuarta parte de los laborales temporales. Por ramas de la enseñanza, destaca la importancia que cobró este aspecto tanto para los profesores de Ciencias Sociales y Humanas (más del 60% coincidieron en esta valoración) como para los de Ciencias Experimentales (más del 40%).

Estos beneficios están estrechamente vinculados con la valoración positiva que algunos de los científicos entrevistados otorgan a la utilidad que para ellos mismos había tenido el haber tomado parte en la Feria. Participación que, alrededor del 45% del profesorado universitario y el personal científico del CSIC, y el 70% del colectivo de becarios predoctorales, consideraron como bastante o muy útil para sí mismos.

La diferente valoración asignada por los investigadores y predoctorales del CSIC puede deberse, en parte, a la importancia que estos últimos conceden al hecho de establecer contacto con otros becarios participantes, posibilidad que se les ofrece participando en la Feria. En ocasiones, este colectivo trabaja con un cierto grado de aislamiento, en lo que atañe a información sobre cómo es y cómo se desarrolla el trabajo de investigación y la formación del becario en otros grupos. La importancia que adquiere entrar en contacto con personas en situación similar a la suya, se pone de manifiesto si tenemos en cuenta que para el 30% de los predoctorales entrevistados, establecer relaciones profesionales con otros participantes constituyó una motivación bastante o muy importante en su decisión de participar en la Feria, mientras que sólo lo fue para el 11% de los investigadores.

En esta línea, cabe la posibilidad de que el elevado porcentaje de becarios predoctorales del CSIC que valoraron la participación en la Feria de bastante o mucha utilidad para su equipo (un 55% frente al 29% del personal científico) se sintieran influidos por el hecho de que, a nivel interno, el trabajar juntos en el diseño, elaboración y presentación de la actividad en la Feria, les permitiera establecer una relación más estrecha con los miembros de su equipo. Redundando en esta idea, alguno de los entrevistados, al referirse a posibles razones que, en su opinión, hacen que sus colegas no participen en estas actividades, cita textualmente: “no se dan cuenta de que se establecen relaciones con otros participantes e, incluso, con colegas del mismo centro”.

En este sentido, los jefes de grupo deberían ser conscientes del beneficio que puede suponer la participación conjunta con los miembros del grupo en estas actividades, en términos de potenciar su unidad y cohesión, debido a la estrecha relación que se establece entre ellos, tanto en la fase de preparación del experimento en el propio laboratorio, como durante su presentación al público en el recinto ferial.

En el profesorado universitario no se ha encontrado tanta diferencia entre categorías profesionales. Establecer relaciones profesionales con otros participantes actuó como motivación bastante o muy importante para el 23% de los laborales temporales y el 15% de los funcionarios.

Expectativas que vieron cubiertas con creces, a tenor de los beneficios personales, que afirmaron haber obtenido, fruto de su participación: casi la mitad de los profesores temporales y la tercera parte de los funcionarios, valoraron como un beneficio bastante o muy importante el haber mejorado sus relaciones personales con los colegas o con los miembros de su equipo, siendo el tercer beneficio más valorado, en promedio. No tenemos referencia de la valoración que otorgaría el personal del CSIC a este elemento, porque no se les preguntó de forma expresa durante la entrevista. El hecho de que lo mencionaran con cierta frecuencia en sus comentarios, hizo que la incluyéramos en la entrevista realizada posteriormente al profesorado universitario.

3.7 Iniciativas para incentivar la participación

En los capítulos precedentes hemos analizado las motivaciones que llevan a los científicos entrevistados a adoptar una actitud positiva ante las actividades de divulgación de la ciencia, en concreto, a participar en la Feria Madrid por la Ciencia. Del mismo modo, hemos comentado las principales razones que, a su juicio, podrían constituir los motivos principales de sus colegas para no implicarse en actividades de divulgación en general, y en la Feria en particular.

Asimismo, a lo largo del texto se ha hecho referencia a algunas de las iniciativas que podrían constituirse en acciones dinamizadoras que impulsen a los científicos a tomar parte en la Feria y en actividades de divulgación de la ciencia en general. La importancia de este tema nos lleva a dedicarle un apartado propio, en el que se analiza la opinión de los participantes en la Feria, sobre una serie de iniciativas que podrían contribuir a fomentar y mejorar la participación de los científicos en dichas actividades.

La participación de los científicos en la comunicación de la ciencia a la sociedad puede llegar a ser la regla, más que la excepción, si éstos obtienen mayor reconocimiento y recompensa profesional. Reconocimiento y recompensa que pueden proceder de la propia de la comunidad científica, de los organismos de investigación, de las agencias públicas financiadoras y gestoras de I+D, del público, etc.

El reconocimiento es un factor clave en el mundo científico. Constituye el proceso de validación, de las contribuciones realizadas por un científico, por parte de los miembros de la comunidad o de la institución a la que representa. Es en sí mismo una recompensa y, a la vez, es el mecanismo por el que se establecen la mayor parte de las recompensas en la ciencia (Merton, 1977) De hecho, no cabe pensar en un profesional que realice un trabajo de forma habitual sin que le reporte beneficio alguno, ya sea en su carrera profesional o de otro tipo. Es cierto que el científico, junto al trabajo de investigación, asume otra serie de tareas de tipo administrativo, de gestión, etc., que aunque parecen ajenas a su labor, le ocupan una parte importante de su tiempo y debe realizar para poder optar a la concesión de nuevos proyectos de investigación, para gestionar dichos proyectos y para obtener y mantener los recursos humanos y materiales que necesita el grupo de investigación. Esfuerzo que redundará en el avance de su investigación y que, a

corto plazo, se verá recompensado, en forma de promoción profesional y de prestigio entre los colegas de la disciplina. Sin embargo, en lo que atañe a la divulgación, parece claro que se espera del científico que, al igual que las anteriores, la asuma como una más de sus obligaciones, con la diferencia de que debe hacerla de forma altruista, sin esperar reconocimiento ni recompensa desde ningún ámbito.

Pretensión que ha hecho que gran parte de los científicos rehúsen implicarse en este tipo de actividades. Esta actitud, junto a la incesante demanda de información científica por parte de los ciudadanos, sobre todo en determinados temas, ha llevado a diversas entidades y asociaciones científicas locales e internacionales, a tomar conciencia de la situación.

Los escasos estudios realizados con objeto de conocer la actitud de los científicos sobre la divulgación de sus investigaciones a la sociedad, han puesto de manifiesto la brecha existente entre la presión a que están sometidos para que se impliquen en esta labor y el, relativamente escaso, interés que manifiestan en hacerlo. Fractura que ellos justifican por la ausencia de incentivos que les muevan a tomar parte en dichas actividades. Conocer los incentivos que, a juicio de los científicos, pudieran potenciar su participación en actividades de divulgación, se ha convertido en un objetivo perseguido por los responsables de la política científica de algunos países. De este modo, a partir de los resultados de estos estudios, algunos organismos e instituciones científicas han propuesto en sus respectivos Planes de I+D+I acciones encaminadas a potenciar las actividades de divulgación científica, en las que se contempla de algún modo el recompensar y reconocer profesionalmente a los científicos implicados en las mismas.

Simultáneamente, en distintos foros científicos los participantes han lanzado continuos llamamientos a los organismos competentes, para que tomen conciencia de la situación a la que, en este sentido, se enfrentan los científicos. Así, por ejemplo, en las III Jornadas de Jóvenes Investigadores, celebradas en Valencia en 2005, se hizo hincapié sobre la responsabilidad de los científicos en la divulgación de la ciencia. Pero, al mismo tiempo, se recordó que, en la actualidad, el esfuerzo de divulgación no tiene ningún reconocimiento académico o curricular. Desde la mesa de trabajo sobre divulgación científica se sugirió la posibilidad de que los trabajos de divulgación científica tuviesen un reconocimiento similar al de algunas publicaciones científicas e, incluso que, entre los aspectos a valorar a la hora de solicitar un proyecto de investigación, figurase el esfuerzo dedicado a divulgar la ciencia (Sucunza y Barriobero, 2005).

En este contexto, el presente estudio tiene por objeto profundizar en el conocimiento de la actitud de los científicos ante la divulgación de la ciencia al público, con el fin último de proponer estrategias y acciones que contribuyan a fomentar y mejorar su participación en la Feria de Madrid por la Ciencia y, por extensión, en actividades de divulgación y comunicación de la ciencia a la sociedad.

Como venimos señalando, la ausencia de reconocimiento constituye uno de los mayores impedimentos para la implicación de los científicos en tareas de divulgación. En este sentido, los responsables institucionales entrevistados, al ser preguntados sobre las posibles razones que, a su

juicio, eran la causa del desinterés de los profesores de su universidad en tomar parte activa en la Feria Madrid por la Ciencia, adujeron como razón principal y, de forma casi unánime, el nulo reconocimiento personal y profesional que reciben por participar en este tipo de actividades. Si bien es cierto que, como señala uno de los profesores entrevistados, la participación en actividades de divulgación en general, y en la Feria en particular, "*realmente tiene que ver más con la conciencia social del individuo que con cualquier otro incentivo*".

En este estudio, hemos querido recoger las sugerencias de los entrevistados sobre posibles iniciativas o acciones que, a su juicio, pueden incentivar dicha participación y la valoración que conceden a cada una de ellas.

Las propuestas que hacen los científicos sobre el tema nos merecen la máxima credibilidad, por cuanto son expresadas por individuos especialmente motivados para implicarse en actividades de divulgación de tipo interactivo, como la Feria, aún a sabiendas de que no entrañan ningún beneficio de carácter profesional. A esto hay que añadir que los entrevistados, por su condición de científicos, conocen el sentir del investigador y de su entorno, lo que les confiere una cierta autoridad para emitir un juicio sobre las que, en su opinión, puedan ser las posibles causas que influyan en la reticencia de sus colegas a participar en actividades como la Feria y, consecuentemente, las iniciativas posibles para invertir la situación actual.

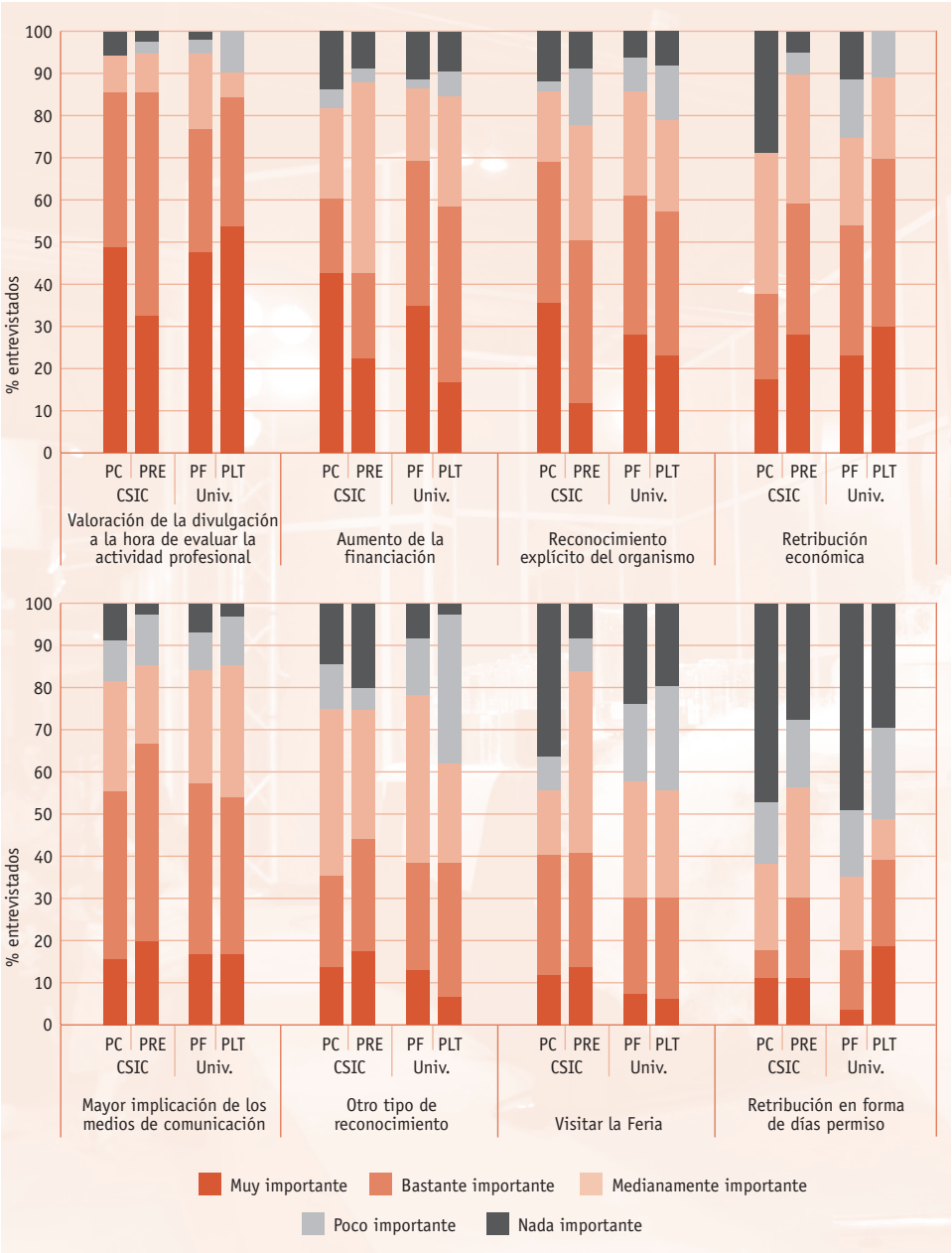
Las iniciativas que fueron presentadas a los entrevistados para su valoración pueden dividirse en dos grupos. Por un lado, las dirigidas expresamente al individuo, encaminadas a retribuir de algún modo la participación del científico. Estas comprenden la *consideración de la divulgación a la hora de evaluar la actividad profesional*, la *retribución económica*, la *retribución en forma de días de permiso*, el *reconocimiento explícito del organismo* y también la *promoción del evento entre los científicos,* de forma que el conocimiento 'in situ' de las actividades que se presentan y del desarrollo del trabajo de los colegas anime a participar a los que no lo han hecho hasta el momento únicamente por desconocimiento. Otro bloque de iniciativas planteadas son las que podríamos considerar como de carácter organizativo, centradas en el incremento tanto del *respaldo institucional* y de la *financiación disponible* para la preparación y desarrollo de las actividades, como de la *difusión, a través de los medios de comunicación,* de las actividades que se llevan a cabo.

La distinta consideración que, a juicio de los entrevistados, merece el conjunto de iniciativas propuestas para potenciar la implicación de mayor número de científicos en actividades de divulgación de la ciencia al público, se recoge en la Figura 17.

A continuación vamos a analizar las más destacadas por separado.

FIGURA 17

Valoración, por parte de los entrevistados, de distintas iniciativas para fomentar e incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación



3.7.1 Valoración de la divulgación en la evaluación de la actividad profesional

Asumir que el científico debe considerar la divulgación de sus resultados a la sociedad como una tarea más de su actividad implica que dicha labor debe ser, al igual que las otras que componen su trabajo, reconocida, valorada y recompensada. Pero ¿cómo valorar la participación del científico en el diálogo ciencia-sociedad? ¿en qué medida debería contemplarse esta actividad en el proceso de la promoción profesional?

Ante estos interrogantes empiezan a aparecer propuestas que pueden actuar de referente para otros estamentos o instituciones. Así, entre las prioridades estratégicas presentadas en el informe de la *Science Communication Conference,* celebrada en 2004 (BA / The Royal Society, 2004) se hace mención expresa a la valoración de la comunicación pública de la ciencia, entre otras cosas, en la actividad profesional:

"La comunidad de la Comunicación de la Ciencia debe trabajar para lograr una situación en la que los científicos académicos puedan dedicar un tiempo cualificado a comprometerse con esta actividad y recibir un reconocimiento por su implicación. Reconocimiento que incluye la valoración de su trabajo, la mejora de su situación y desarrollo profesional, y el aseguramiento del acceso a la correspondiente financiación. Reconocimiento que podría también extenderse a los grupos, los departamentos y las universidades."

En esta línea, entre las iniciativas orientadas al individuo propuestas en este estudio, la mejor valorada fue la *valoración de la divulgación* como un elemento más en el proceso de evaluación de la actividad científica. Casi la mitad de los profesores funcionarios e investigadores opinan que, si se persigue potenciar la implicación de la comunidad científica en la comunicación de la ciencia al público, dicha actividad debe ir acompañada de la correspondiente valoración a la hora de evaluar la actividad científica de los implicados, considerando dicha valoración como una iniciativa muy importante. Esta opinión es compartida por los científicos en régimen temporal, si bien es mucho más frecuente entre los profesores laborales que entre los becarios predoctorales del CSIC (Figura 18).

La diferente actitud mostrada por ambos colectivos frente a esta iniciativa es consecuente con su percepción sobre los posibles motivos que llevaron a sus colegas a no implicarse en actividades de divulgación, concretamente en la Feria (Figura 19). El escaso reconocimiento y valoración de esta actividad y, de forma específica, el reducido reconocimiento profesional o académico fue la principal, en opinión de algo más de la mitad de los laborales temporales, y la segunda en importancia, para casi la cuarta parte de los becarios predoctorales, de las causas que justificarían la no participación de sus colegas en la Feria y, en general, en actividades de divulgación científica. Cabe pensar que el actual sistema de promoción profesional estuviera limitado a las publicaciones científicas, en los becarios predoctorales del CSIC, y que, en los profesores laborales temporales, fuera algo más abierto a otro tipo de contribuciones, además de la experiencia docente. En cuanto a los investigadores, catedráticos y titulares de universidad, alrededor de cuatro de cada 10 entrevistados señalan, de forma explícita, este aspecto como una importante

razón de los colegas para no tomar parte en actividades de divulgación y el porcentaje se duplica al sugerirlo como una iniciativa determinante para incentivar a los científicos a participar en la comunicación de la ciencia a la sociedad.

FIGURA 18

Científicos que otorgan la máxima valoración a las iniciativas propuestas para incentivar la participación de forma habitual en actividades de divulgación y comunicación de la ciencia a la sociedad

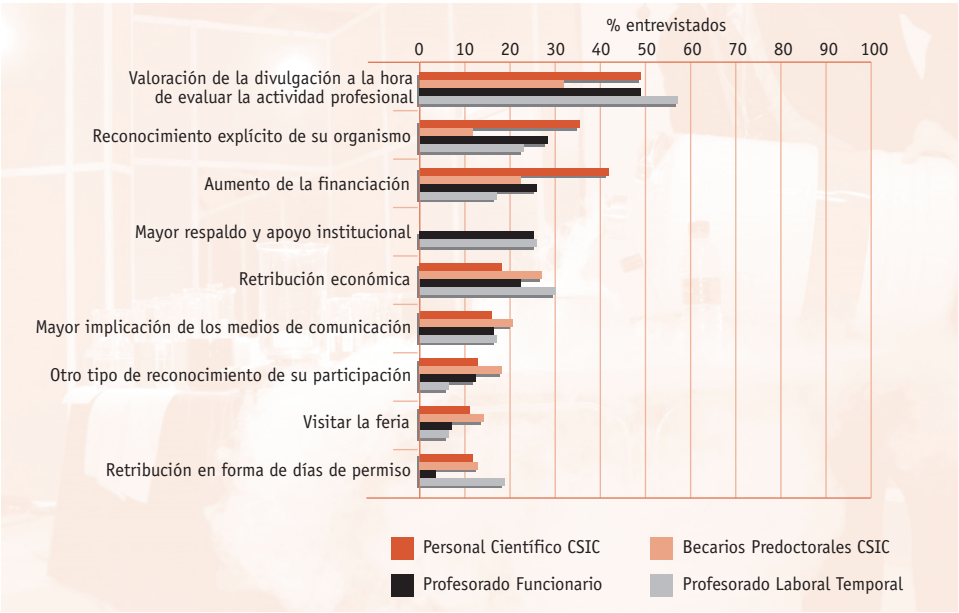
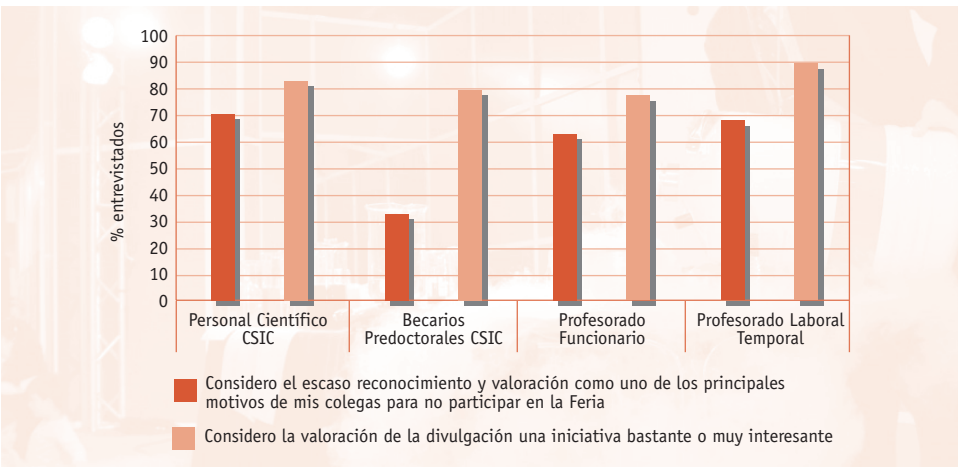


FIGURA 19

Opinión acerca del reconocimiento y valoración de la divulgación a la hora de evaluar la actividad profesional, como motivo para no participar en la Feria y como iniciativa para incentivar dicha participación



Consecuentemente, la aplicación de dicha medida podría tener gran repercusión sobre la comunidad científica, la cuál mostraría mejor disposición a la hora de participar en actividades de divulgación. La utilidad del acercamiento de la comunidad científica al público es manifiesta, si consideramos que es el método más efectivo y directo para los unos, para conocer los aspectos de la ciencia que interesan y preocupan a la sociedad, y para los otros, para satisfacer su deseo de adquirir conocimientos.

Por ramas de enseñanza, el porcentaje de profesores que dieron la máxima valoración a esta iniciativa varía desde el 65% en Ciencias Experimentales hasta el 46% en Enseñanzas Técnicas. Estas cifras concuerdan, en el caso de los profesores de Enseñanzas Técnicas, con la valoración de la influencia que *la ausencia de reconocimiento profesional o académico* tiene como causa que hace desistir a sus colegas de tomar parte en actividades de divulgación. Sin embargo, desciende notablemente en los profesores de Ciencias Experimentales (en conjunto son menos los que piensan que es un factor que conduce a la no participación, que los que consideran que su correcta valoración estimularía a mayor número de científicos a implicarse en la tarea).

La diferente percepción manifestada por los científicos, en cuanto a la *ausencia de reconocimiento* como motivo desincentivador de la participación, y la *valoración de la divulgación en la evaluación de la actividad profesional*, como medida eficaz para implicar a mayor número de científicos en tareas de divulgación, probablemente se derive del carácter abierto o cerrado de la pregunta planteada durante las entrevistas. En el caso de los posibles motivos de no participación en actividades de divulgación, la pregunta era abierta, lo que permitía al entrevistado hacer referencia explícita a los distintos componentes que se concentran en el escaso reconocimiento y valoración de esta actividad y, en general, de la divulgación: reconocimiento profesional y académico, compensación de cualquier tipo, méritos rentabilizados por el participante, etc. Sin embargo, como posible acción incentivadora de la participación, fue presentada a los entrevistados como pregunta cerrada, solicitándoles una valoración de acuerdo con una escala predeterminada, con lo que su valoración responde al conjunto como un todo y no a los distintos componentes que la integran.

Desde el punto de vista de los responsables institucionales, la *valoración de la divulgación a la hora de evaluar la actividad profesional* es, sin duda, junto con el *reconocimiento explícito del organismo*, una de las de las iniciativas más importantes a adoptar, si se persigue potenciar cuantitativa y cualitativamente la participación de los profesores en actividades de divulgación de la ciencia. En el mismo sentido se pronunció el grupo de profesores que fueron entrevistados en su doble condición de responsables y a la vez participantes. De hecho, destacaron la valoración de la divulgación como una de las más importantes medidas a emprender.

En otro orden de cosas, en respuesta a las posibles causas que, a su juicio, pudieran ser el origen de la desmotivación del profesorado en general, a la hora de involucrarse en tareas de divulgación científica, los entrevistados que actuaron exclusivamente como representantes institucionales, situaron como razón principal, de forma casi unánime, el *nulo reconocimiento personal y profesional* que recibe la participación en este tipo de actividades.

La opinión manifestada por los entrevistados, relativa a la valoración que debe otorgarse a la labor de divulgar la ciencia a la sociedad, como una actividad más de las que conforman su trabajo, es consecuente con el hecho de que una parte importante de los científicos asume la divulgación pública de la ciencia como una tarea propia. No obstante, los científicos se muestran cautos ante la valoración de las actividades de divulgación. De forma que, aún estando de acuerdo en su carácter motivador, creen que, de por sí, esto no garantiza la eficacia, ya que puede actuar de 'coartada' para aquellos que no realizan investigación o que no tienen otros méritos. En definitiva, como señala Cuenca (2002) "*no es fácil evaluar la divulgación y establecer criterios valorativos objetivos que no acaben dejando en segundo término la tarea investigadora propiamente dicha.*"

En la misma línea, el informe '*Benchmarking the promotion of R&D culture and public understanding of science*' (Steve *et al.*, 2002) señala:

"*No pretendemos decir que las actividades de divulgación de la ciencia deban llegar a ser un requerimiento 'sine qua non' para la promoción de los científicos, y en ningún caso deseamos diluir la calidad del investigador europeo. No obstante, debe proporcionarse alguna recompensa a aquellos que asumen la tarea de mostrar la ciencia al público en nombre de la comunidad.*"

Por otra parte, la escasa valoración de la divulgación de la ciencia por parte no sólo de los evaluadores y responsables institucionales, sino incluso de algunos integrantes de la comunidad científica, hace que aquéllos que se muestran indecisos, incluso reacios a participar, justifiquen su actitud en base a que tienen cosas más importantes que hacer. Son necesarias, por tanto, iniciativas surgidas desde ambos ámbitos para fomentar y valorar las actividades de divulgación científica y de acercamiento de la ciencia a la sociedad.

En este sentido se manifiesta el informe SISE 2005:

"*Ciertamente, la posibilidad de contribuir desde el Plan Nacional a la formación de doctores en este campo contribuiría significativamente a seguir avanzando en el fomento de la cultura científica y a la valoración de dicha labor por parte del conjunto de la comunidad científica. Es interesante apuntar que la política pública actual de fomento de la cultura científica en Alemania parte de una firme iniciativa de los propios científicos.*"

El hecho de que en algunos países de la Unión Europea hayan surgido iniciativas tendentes a favorecer la financiación de la investigación para los investigadores que adquieren el compromiso de divulgar los resultados de la misma, puede servir de referente para otros países, a efectos de hacerles conscientes de la importancia que debe otorgarse a esta tarea y, a su vez, al científico que la ejerce.

3.7.2 La retribución económica

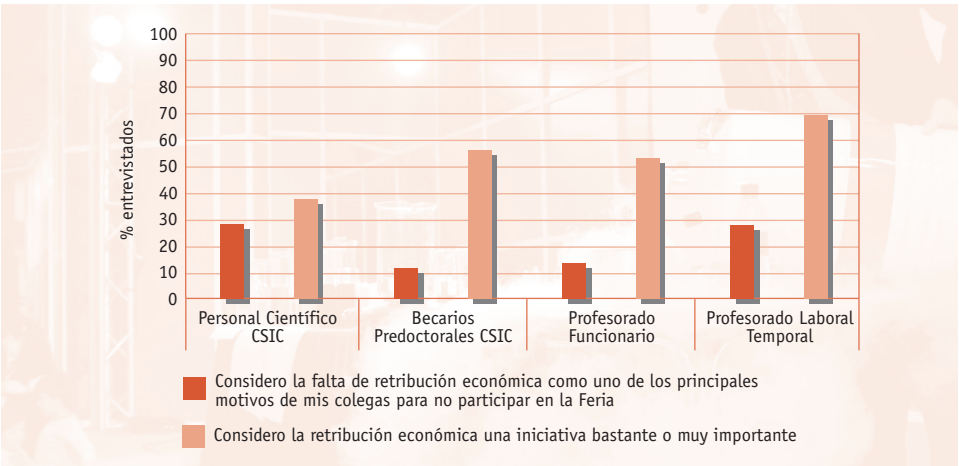
La retribución económica es otra de las acciones valoradas por los entrevistados como medida para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación. La proporción de entre-

vistados que calificó la medida de bastante o muy importante es superior entre los profesores universitarios que entre los científicos del CSIC. En ambas instituciones se observa que los científicos en régimen laboral temporal (becarios predoctorales y profesores temporales) son más proclives a valorar positivamente esta iniciativa que los funcionarios. De hecho, el porcentaje de profesores laborales que recomienda esta medida como bastante o muy válida es superior en 16 puntos al de los funcionarios (70% y 54%, respectivamente) diferencia que, en el CSIC, se amplia a 21, entre becarios predoctorales e investigadores (59% y 38% respectivamente) Estos resultados indican que la motivación extrínseca, mediante este tipo de retribución, podría tener un cierto peso como medida incentivadora para el profesorado universitario, sobre todo el laboral y, en cierta medida, también para los predoctorales del CSIC. No obstante, hay que destacar que entre sus comentarios, la mayor parte de los profesores *senior* y los investigadores, la señalaron como una medida ciertamente incentivadora, sobre todo para los participantes más jóvenes. Por su parte, éstos manifestaron que una retribución económica de cierta entidad serviría de acicate para que los científicos decidan tomar parte en tareas de divulgación.

En todo caso, parece interesante conocer qué peso asignan a la *falta de retribución económica,* como posible factor que desmotiva a sus colegas a tomar parte en la Feria. Fue considerada como tal por algo más de la cuarta parte de los profesores laborales temporales, el doble del porcentaje de profesores funcionarios que manifestaron la misma opinión. Por el contrario, en el CSIC es sensiblemente mayor el porcentaje de investigadores que le confirieron ese carácter que el de becarios predoctorales (29% frente a 11%).

FIGURA 20

Valoración de la retribución económica como motivo de no participación en la Feria y como medida incentivadora de dicha participación



Probablemente, la causa principal que subyace bajo la diferente valoración de la retribución económica, como iniciativa para incentivar la participación en la Feria de los científicos en régimen laboral temporal, frente a los funcionarios, guarda relación con el diferente nivel de ingre-

sos que perciben ambos colectivos. Sin embargo, resulta más difícil encontrar una explicación a la diferencia detectada entre individuos de categoría profesional similar, sobre todo entre el colectivo de los catedráticos y profesores titulares y el de los investigadores del CSIC. Más de la mitad de los primeros consideraron la retribución económica como medida bastante o muy importante para incentivar la participación aunque, sorprendentemente, sólo el 14% opinó que su ausencia constituye un factor desmotivador en la actitud sus colegas. En los investigadores, los porcentajes varían sensiblemente, disminuyendo en el primer caso y duplicándose en el segundo (38% y 29% respectivamente) Parece que, en general, los profesores *senior*, a diferencia de los investigadores, no creen que la falta de retribución económica sea una causa suficientemente importante para hacer desistir a sus colegas de implicarse en actividades de divulgación, aunque gran parte de ellos opinaron que una acción que contemple alguna remuneración económica puede operar con bastante o mucha eficacia sobre sus colegas, invirtiendo su tendencia a no implicarse en este tipo de tareas.

En cuanto a las distintas áreas temáticas, los profesores de Enseñanzas Técnicas y los de Ciencias Sociales y Humanas otorgaron a la retribución económica, como iniciativa, un valor medio mayor que los de Ciencias Experimentales y de la Salud. La explicación puede estar en el mayor número de laborales temporales en las dos primeras especialidades. Por otra parte, esta consideración es consecuente con el porcentaje de profesores de estas áreas que consideraron la ausencia de dicha retribución como un factor influyente en la decisión de sus colegas de no participar en actividades de divulgación.

3.7.3 Reconocimiento explícito del organismo

En capítulos precedentes hemos hecho mención al *reconocimiento explícito del organismo* como otra de las posibles medidas que, a juicio de los científicos entrevistados, puede ser muy efectiva para concienciar a un mayor número de científicos sobre la importancia de comunicar los resultados de su investigación a la sociedad. Este refuerzo positivo, ya sea verbal o de otro tipo, tiene una gran importancia, como lo muestra el hecho de que el 69% de los investigadores del CSIC, y el 61% de los catedráticos y profesores titulares de la universidad, la consideraran una medida bastante o muy importante. Igual valoración le otorgaron algo más de la mitad del profesorado laboral temporal y la mitad de los predoctorales.

La ausencia de reconocimiento institucional a los científicos, por la implicación en actividades de divulgación de la ciencia, es un hecho, por lo general, bastante común. Así, resulta sorprendente que más de la mitad de los profesores funcionarios y de los investigadores del CSIC entrevistados, manifestaran que obtuvieron un escaso o nulo *reconocimiento* por su participación en la Feria. Proporción que en el caso del profesorado laboral temporal y de los becarios predoctorales, desciende hasta situarse en un 47% y 43% respectivamente. Debemos entender que se refieren, en parte, al reconocimiento otorgado por la institución, ya que, en el apartado de beneficios, la promoción profesional y la retribución económica fueron consideradas separadamente.

Otra muestra patente del escaso reconocimiento institucional a la labor de divulgación realizada por los científicos, la obtenemos en las entrevistas realizadas a los responsables institucionales de la coordinación de la participación de las universidades en la Feria. Llama la atención que, desde su posición, consideren el *reconocimiento explícito de la universidad* hacia el participante otra de las iniciativas citadas como más eficaces para estimular la participación habitual de los profesores en actividades de divulgación científica.

Los científicos deberían obtener una recompensa por contribuir, a través de la divulgación científica, a los esfuerzos realizados por sus instituciones para hacer visible la investigación que realizan. Dichas recompensas pueden ir desde el reconocimiento en forma de premios, cartas de agradecimiento, etc., hasta el más tradicional de retribuciones económicas. De hecho, como han señalado algunos autores (véase, por ejemplo, Borchelt, 2001) sería aconsejable que los responsables de las instituciones recogieran sugerencias de los científicos sobre las recompensas que consideran más apropiadas y significativas para estas actividades.

Aunque los científicos están intrínsecamente motivados, es importante que una institución disponga de un sistema de recompensas y reconocimiento que refuercen su comportamiento creativo y/o productivo. Los científicos necesitan saber que su trabajo y su contribución a la divulgación son apreciados por los máximos responsables de la institución. Mejorar las condiciones de trabajo, o recompensar al equipo como conjunto, preferiblemente en público, como premio por el trabajo bien hecho, refuerza la importancia del trabajo que los científicos están haciendo.

En esta línea de la necesidad de un mayor reconocimiento institucional de las actividades de divulgación que realizan los científicos, se expresan algunos autores (véase, por ejemplo, Hendrix, 2004) e incide asimismo la ponencia *Ciencia y Sociedad* de la *Acción CRECE*, que propone que:

"*La comunidad científica y las instituciones científicas y/o con competencia en materia de política científica adopten un claro y explícito compromiso de valoración y estímulo del trabajo de divulgación de los investigadores*" (COSCE, 2005, pág. 125).

3.7.4 Aumento de la financiación para realizar la actividad

En cuanto a las iniciativas que denominamos de carácter organizativo, enfocadas principalmente al incremento tanto de los recursos disponibles, como de la difusión de las actividades realizadas en la Feria, destaca el *aumento de la financiación* disponible para la preparación y desarrollo de las actividades (al margen de la retribución económica personal) Esta iniciativa ha sido altamente valorada como medida para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación de la ciencia. Opinión que es compartida por alrededor de dos tercios de los catedráticos y profesores titulares de universidad y de los investigadores del CSIC (67% y 60%, respectivamente) por el 57% de los profesores laborales temporales y por algo más del 40% de los becarios predoctorales. No sorprende la cifra correspondiente a los predoctorales, si tenemos

en cuenta que en muchas ocasiones desconocen, salvo que les informe su jefe, la cuantía del presupuesto del que dispuso el equipo para realizar la actividad y no tienen ninguna participación en la gestión del mismo. Partiendo de este hecho, es interesante constatar que al menos cuatro de cada diez becarios opina, ex post, que el aumento de la financiación sería una medida bastante o muy válida para incentivar la participación de los científicos en estas actividades.

Un análisis más detallado de estos resultados pone de manifiesto que para los investigadores del CSIC esta iniciativa es especialmente significativa. De hecho, 4 de cada 10 individuos asignaron al *aumento de la financiación disponible* la categoría de muy importante. Mientras que en los otros grupos, la máxima valoración se la asignaron la cuarta parte de los profesores funcionarios entrevistados, los predoctorales en similar proporción y algo menos del 20% de los profesores laborales temporales.

La diferente respuesta ofrecida por los científicos, ante la propuesta de esta iniciativa, es consecuente con el grado de dificultad que se les presentará a la hora de plantear y desarrollar la actividad a presentar en la Feria. Conviene recordar que cuatro de cada 10 investigadores del CSIC entrevistados manifestó que la limitación económica les supuso un problema bastante o muy importante durante el desarrollo de la actividad realizada en la Feria y la mitad de éstos la calificaron como una limitación muy seria. Mientras que, para el profesorado funcionario de la universidad, este problema afectó, bastante o mucho, a dos de cada diez profesores y únicamente el 3,5% manifestó que les hubiera causado un problema muy importante. Es probable que el menor grado de dificultad económica al que se enfrenta la mayor parte del profesorado universitario, con relación a los investigadores del CSIC, se deba a que la financiación concedida se complemente de alguna manera con los recursos económicos de que disponen los departamentos universitarios.

Otro hecho que viene a corroborar la insuficiente financiación de que se dispone, por lo general, para diseñar, desarrollar y presentar la actividad en la Feria, es el comentario de algunos entrevistados sobre el coste económico de la participación, del que opinan que puede constituir un motivo más que desanime a sus colegas a tomar parte en el evento. Por su parte, alguno de los responsables institucionales, haciendo referencia a posibles causas de la falta de iniciativa de algunos profesores, señala:

"Si se dotara de más fondos, se haría de modo más profesional. Ahora se hace prácticamente por voluntarismo. Los profesores tienen la sensación de que su trabajo, sobre todo cuando se hace para instituciones ajenas a la suya, al no remunerarse suficientemente no se valora".

La iniciativa de aumentar la financiación para realizar la actividad, como medio de potenciar la participación de los centros de investigación y, por ende, de los científicos, en actividades de divulgación como la Feria, es corroborada y matizada por alguno de los responsables institucionales entrevistados:

"Como gestor, creo que es importante disponer de más fondos para hacer una política más efectiva con los participantes; simplemente facilita o posibilita hacer más y mejores cosas. Como profe-

sor, no tanto, porque habría que aumentar mucho la cantidad para que la medida fuera incentivadora. De hecho, un incremento considerable de los fondos podría ser incluso contraproducente, ya que lo que hay que hacer es inculcar en los profesores que la divulgación de la ciencia forma parte de sus obligaciones, puesto que trabajan con fondos públicos."

Algunos entrevistados se muestran cautos ante la posibilidad de disponer de una elevada financiación, por el riesgo de que se tienda a contratar empresas que desarrollen las actividades, con lo que se produciría una menor implicación del científico, lo cuál sería contraproducente.

La necesidad de dotar de suficientes fondos a las actividades de la comunicación de la ciencia a la sociedad aparece reflejada en el informe de la *Science Communication Conference* de 2004 y fue ratificada en 2005 (BA / The Royal Society, 2004) como una prioridad estratégica, subrayándose que debe asegurarse una financiación adecuada para el compromiso con el público y haciendo un llamamiento para que se destine a este fin un porcentaje de los presupuestos de educación y ciencia.

3.7.5 Mayor respaldo y apoyo institucional

El ofrecimiento de un *mayor respaldo y apoyo por parte de la institución* supondría, a juicio de buena parte del profesorado universitario entrevistado, incentivar en gran medida a los científicos a implicarse en la comunicación de la ciencia a la sociedad. La opinión generalizada de los profesores entrevistados fue que a ellos no les ha faltado apoyo por parte de su Universidad, pero, en general, reclaman que (en palabras de uno de los profesores entrevistados) "*se tenga en cuenta su opinión con vistas a las actividades a presentar o a los departamentos que van a participar*".

En cuanto a los responsables institucionales entrevistados, éstos también mencionaron con una valoración positiva *la existencia de un mayor respaldo y apoyo institucional*, como una de las iniciativas con mayor posibilidad de incentivar la participación del profesorado universitario en actividades divulgación científica, pero en menor grado que la que otorgaron al *reconocimiento explícito* de la universidad hacia el participante. Por su parte, el grupo de profesores participantes que, a su vez, en algún momento ostentaron el cargo de responsables institucionales, con la autoridad que les confiere su doble condición de gestores y participantes, ratifica la opinión expresada por los anteriores acerca de la conveniencia de que el profesorado implicado cuente con un mayor respaldo institucional.

Esta iniciativa no fue propuesta de forma explícita para su valoración a los participantes del CSIC. Se incorporó posteriormente en el estudio de los profesores universitarios, a raíz de los comentarios vertidos por los entrevistados a propósito de su creencia en que, un mayor respaldo institucional, podría ser un incentivo a la participación para los científicos que habitualmente se abstienen de hacerlo. La iniciativa propuesta podría focalizarse, como recogen los comentarios de algunos entrevistados, concediendo mayor importancia a la divulgación científica, "*con-*

cienciando al investigador de la importancia de la sensibilización de la sociedad hacia el trabajo científico", y trabajando activamente para generar una "*cultura institucional de consideración de la divulgación como actividad importante*", que permita crear "*una dinámica de continuidad y un acercamiento a lo esperado por el público*" y una "*tradición de la divulgación en la institución*". Finalmente, para algunos entrevistados, sería importante la implicación institucional traducida en un esfuerzo por "*motivar a los jefes de unidad, centro o departamento*".

En orden a la correcta organización, algunos entrevistados señalan distintas iniciativas, como "*la existencia* [al menos en el caso particular de la Feria] *de un comité científico*" que seleccione las mejores propuestas presentadas por los distintos equipos, o la existencia de "*una oficina que organice, estructure y coordine estas actividades"*, iniciativa, esta última, que ya es realidad en algunas instituciones, como es el caso del CSIC.

3.7.6 Mayor implicación de los medios de comunicación en la difusión de las actividades realizadas

La implicación de los medios de comunicación constituye otra de las iniciativas propuestas a los entrevistados para su valoración, como forma de motivar a un mayor número de científicos a implicarse en actividades de comunicación de la ciencia a la sociedad. Algo más de la mitad del profesorado universitario y de los investigadores del CSIC y, en mayor medida, los becarios predoctorales (70%) ha considerado esta propuesta como bastante o muy importante. No obstante, matizan que para que su intervención sea efectiva "*deben dedicar su atención de modo más equilibrado a todas las actividades*", no incidiendo únicamente en las más espectaculares. Así mismo, creen que podría servir de estímulo a otros científicos, si realizaran entrevistas a científicos de prestigio que, a su vez, ejercen una buena labor de divulgación. Algunas opiniones, si bien recalcan el importante papel que desempeñan los medios de comunicación en este tipo de actividades, "*como enlace entre el científico y la sociedad*", señalan que su actuación debería ser supervisada de algún modo por los propios científicos, "*ya que a veces los intereses de los periodistas y de los científicos no coinciden*".

3.7.7 La retribución en forma de días de permiso

Esta posibilidad se planteó a los entrevistados, teniendo en cuenta que la participación en la Feria requiere de la presencia de los científicos en el recinto ferial durante cuatro días, incluido el fin de semana. Es decir, al tiempo detraído a su actividad habitual en el laboratorio hay que añadir la disminución del tiempo disponible en su jornada de descanso. En este sentido, cabría pensar que la disponibilidad de algún día libre, como contraprestación del tiempo empleado en la presentación de actividades en la Feria, podría ser considerada, por alguno de los entrevistados, como un factor que, en cierta medida, estimularía la participación en actividades de divulgación de la ciencia de este tipo. Sin embargo, esta medida fue considerada como una iniciativa de nulo o esca-

so valor por el 65% de los catedráticos y titulares y por la mitad del colectivo laboral temporal. Cifras muy próximas a las correspondientes a los investigadores y becarios predoctorales del CSIC, respectivamente.

En las distintas ramas de especialización, el porcentaje de profesores que negaron valor incentivador a esta medida ofrece un amplio margen de diferencia, variando del 70% en Ciencias Experimentales, al 50% en Ciencias Sociales y Humanas. Margen que, aunque en menor medida, también se produce entre los profesores que opinan que la concesión de días de permiso puede ser una iniciativa de cierto valor para el fin perseguido. En este caso, los porcentajes van del 29% del profesorado de Ciencias de la Salud al 19% del de Ciencias Experimentales.

Como compensación al trabajo acumulado, fruto de la ausencia del laboratorio durante las jornadas empleadas en la actividad de divulgación realizada, algunos profesores entrevistados proponen una medida alternativa a los días de permiso. Consiste ésta en una reducción de la carga docente durante los periodos de participación en la Feria o en otras actividades de divulgación científica similares. Esta propuesta está íntimamente relacionada con el problema que, para los científicos, supone la falta de tiempo, y para el que gran parte del profesorado universitario aboga por una solución que pasa por esta liberación o compensación de carga docente, como medio para disponer de más tiempo, tanto para preparar la actividad que se va a presentar, como para la permanencia en el recinto ferial a disposición de los visitantes.

Esta sugerencia fue matizada de forma expresa por alguno de los responsables institucionales, que proponían *"liberar a los participantes, por ejemplo, de asignaturas optativas o de doctorado, con lo cual la carga docente no recaería en otros profesores"*. Alguno opinaba que esta medida sería, incluso, más valorada por los participantes que la retribución económica. Otra alternativa, en esta línea, consiste en "v*incular la Feria a las actividades docentes de la universidad (por ejemplo los cursos de Humanidades de la Universidad, que son obligatorios para obtener la licenciatura) y de esta forma computaría a los profesores como carga docente, y además tendrían un 'público cautivo', los propios alumnos*"

3.7.8 Otras sugerencias aportadas por los científicos entrevistados

Al margen de las iniciativas propuestas a los entrevistados para su valoración, ellos han sugerido algunas otras, que complementan o matizan algunos aspectos relativos a las mismas.

Por lo que respecta al profesor universitario, y en general al científico, como transmisor del conocimiento científico al público, destacamos algún comentario que, aunque no de forma explícita, viene a cuestionar su papel en la divulgación y la comunicación de la ciencia al público.

Una de las iniciativas propuestas es la creación de un grupo de especialistas, entre los que estarían científicos, que se formen en la divulgación y se dediquen específicamente a este tipo de acti-

vidades. La misión de este colectivo abarcaría un amplio abanico de tareas. Entre ellas, encargarse de las gestiones que rodean este tipo de eventos, con lo que facilitarían la labor a los departamentos o grupos participantes; mantener contacto permanente con los docentes de colegios o institutos para dar continuidad a este tipo de actividades y que no sea algo meramente puntual, lo que señalan algunos científicos del CSIC como posible causa que lleve a sus colegas a no participar en la Feria; también se encargarían de informar al público, a través de los medios de comunicación, de las actividades que se han desarrollado en la Feria, ya que, en algo que coinciden varios científicos es en que no siempre los medios de comunicación ofrecen al público la información más adecuada sobre este tipo de eventos. En definitiva, reclaman la figura del divulgador, del científico experto en comunicación científica. Un ejemplo de iniciativa en este sentido lo constituye la recientemente creada Área de Cultura Científica del CSIC.

Sin embargo, otras propuestas reivindican el papel del científico en estas actividades y la divulgación, como una de sus tareas propias. Así, algunos entrevistados consideran necesario concienciar a los científicos de que la divulgación es algo importante, ya que, según la opinión de alguno de ellos, "*lo que hacemos no sirve de nada si la sociedad no lo conoce, si sólo lo conocen tus colegas*". Algunos opinan que la divulgación debería incluirse como parte de los proyectos que desarrollan, o "*considerarse una actividad obligatoria que contara a la hora de evaluar el departamento*".

En cuanto a la posibilidad de dar una continuidad a las actividades de divulgación, uno de los responsables institucionales entrevistados, refiriéndose a la universidad, comenta:

"*Sería importante crear una dinámica permanente de actividades de divulgación (crear grupos sensibles que puedan actuar de catalizadores, que se reúnan periódicamente, que lleven estas iniciativas a los departamentos), o realizar actividades internas en la universidad. En definitiva, hacerlo como algo habitual dentro de la universidad, de modo que cuando haya que hacerlo puertas afuera, lo tengamos asumido*"

Otra propuesta realizada por los entrevistados, orientada a ofrecer alguna recompensa a los participantes en la Feria, sugiere plantear, por parte de la entidad organizadora de la Feria (Comunidad de Madrid) o desde las propias instituciones participantes, una 'evaluación' del evento, organizando una especie de concurso, que no competición, en el cual se premiaran las actividades presentadas o se ofreciera la oportunidad de evaluar las actividades y la Feria en general, a los propios participantes.

El grupo de profesores que han ejercido el doble papel de responsables institucionales y de participantes en la Feria sugieren, respecto a la organización del evento, que una manera de optimizar su aprovechamiento consistiría en dotar a la Feria de un carácter más sectorial, bien por materias, o por tipo de institución (por ejemplo, una semana universidades, otra institutos de investigación, otra el CSIC) lo que podría tener mayor repercusión en el público asistente, en términos de conocer mejor quiénes son y qué investigación realizan las distintas instituciones. Hecho que, por extensión, favorecería a las distintas instituciones, al contar con un espacio y tiempo exclusivo para hacerse presente en la sociedad.

4. Experiencia en otros países

A continuación vamos a referirnos a algunos estudios realizados en otros países, en los que se aborda la actitud de los científicos de universidades y centros de investigación frente a la comunicación de la ciencia a la sociedad. Entre los más significativos, cabe destacar el realizado por *Market & Opinion Research International (MORI)* a petición de *The Wellcome Trust*, y el subsiguiente estudio realizado por *The Royal Society*, así como los trabajos de Gascoigne y Metcalfe, y de los grupos de Pearson y de Andrews.

En el Reino Unido, los autores del estudio 'El papel de los científicos en el debate público' (Corrado *et al.*, 2001) entrevistaron a una muestra de alrededor de 1600 científicos de universidades e institutos de investigación en Gran Bretaña, con el objeto de investigar si los científicos se consideran a sí mismos como los más responsables y mejor capacitados para la comunicación de sus investigaciones y la repercusión de éstas al público, cuáles son los beneficios y las barreras que ven para una mayor comprensión de la ciencia por parte del público, y qué es necesario cambiar para que los científicos asuman un mayor papel en la comunicación de la ciencia. Uno de los resultados más relevantes del estudio indica que la mayoría de los entrevistados consideran que los científicos deberían ser los principales agentes encargados de comunicar al público las implicaciones sociales y éticas de la investigación científica. La gran mayoría opinaba que era su obligación hacerlo, si bien pocos consideraban que los científicos fueran las personas mejor preparadas para hacerlo. Al ser preguntados sobre qué contribuiría, en su opinión, a la comunicación con el público, los científicos propusieron tres acciones principales: a) estímulo e incentivos de sus instituciones y entidades financiadoras´; b) formación en relación a los medios de comunicación; y c) apoyo financiero para desarrollar las actividades de divulgación.

El estudio fue completado por uno posterior realizado por *The Royal Society*, con el apoyo de los *Research Councils* y de *The Wellcome Trust*, con el título 'Factores que influyen en la comunicación de la ciencia' (The Royal Society, 2006) cuyo objetivo era examinar la visión y experiencias de los científicos del Reino Unido en relación con la comunicación de la ciencia y el compromiso con el público. El estudio surge en respuesta a los resultados de la *Conferencia sobre Comunicación de la Ciencia* organizada por la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia (*British Association for the Advancement of Science*) y de *The Royal Society* en 2004 (BA / The Royal Society, 2004) en los que se puso de manifiesto que "*el compromiso con el público no ocurrirá de un modo significativo a menos que los científicos reciban un completo reconocimiento de sus esfuerzos y se cree una infraestructura de apoyo*".

El estudio, realizado mediante una encuesta a una muestra de 1.485 científicos británicos y posterior entrevista personal con algunos de ellos, tiene numerosos puntos en común, en cuanto a sus resultados, con nuestro estudio. Los resultados muestran las opiniones de los científicos británicos con respecto al significado e importancia de la comunicación con el público, cuáles son las actividades que realizan y sus principales audiencias, las barreras y dificultades que encuentran a la hora de comunicar la ciencia al público y los posibles incentivos para el desarrollo de esta actividad.

Entre las propuestas para impulsar a los científicos a comunicar con el público, los entrevistados señalaron, fundamentalmente, las acciones que favorezcan su carrera profesional (78% de los entrevistados) así como aquellas que supongan algún beneficio económico a sus departamentos (75%). A continuación mencionan la necesidad de formar adecuadamente a los científicos para esta tarea (68%) Del mismo modo, aunque en menor medida, se sentirían bastante o muy motivados a participar más si hubiera algún reconocimiento del departamento (52%) o recompensa personal (36%).

Gascoigne y Metcalfe (1997) entrevistaron a una muestra de científicos australianos, con el fin de examinar los factores que estimulan y que desaniman a los científicos para comunicar su trabajo a través de los medios de comunicación. Entre los resultados, señalan que la comunicación a través de los medios es considerada por los científicos como una actividad opcional, que no constituye un aspecto básico de su trabajo y que se considera irrelevante o incluso perjudicial para sus perspectivas de promoción.

Aunque estos estudios proporcionan datos sobre la percepción de los científicos acerca de distintos aspectos de su papel en el debate público, no tratan específicamente el tema de las motivaciones que les animan a involucrarse en la comunicación de sus investigaciones al público.

Este tema ha sido abordado por el grupo de Pearson y sus colaboradores, quienes analizaron las actitudes y opiniones de 168 científicos e ingenieros que presentaron sus trabajos de investigación en un evento celebrado en un centro comercial, en el marco de la Semana Nacional de la Ciencia, Ingeniería y Tecnología del Reino Unido (Pearson *et al.*, 1997) Los resultados, por lo que respecta a las razones argumentadas por los científicos para participar en este evento, muestran que la mayoría de ellos lo hicieron a petición de sus colegas más *senior* y que, tras su celebración, el 94% deseaban participar nuevamente, debido fundamentalmente a que les pareció una experiencia divertida. El sentido del deber fue otra de las razones fundamentales para participar en el evento. Para este parámetro, se encontraron diferencias significativas entre los participantes, mostrando el personal en plantilla más acusado sentido del deber para comunicar la ciencia al público, que los estudiantes universitarios, graduados, becarios postdoctorales y personal de apoyo.

En un estudio posterior, Pearson (2001b) entrevistó a un grupo de 147 científicos activos en comunicación de la ciencia en el Reino Unido. Los resultados mostraron que la motivación fundamental, para participar en estas actividades, no fue el sentido del deber, sino por el contrario el hecho de encontrar divertidas estas actividades y su deseo de incrementar el interés, el conocimiento, y el entusiasmo del público por la ciencia, así como su comprensión de la ciencia básica.

Las motivaciones de los científicos, para participar en actividades de comunicación de la ciencia al público, han sido también estudiadas por el grupo de Andrews y colaboradores (2005) quienes encuestaron y entrevistaron a una muestra de graduados universitarios, profesores e investigadores de una universidad estadounidense, con el fin de conocer cómo participan en actividades de divulgación dirigidas a las escuelas y al público en general y los factores que motivan su participación.

Las principales motivaciones, según las manifestaciones de los encuestados, fueron el *deseo de contribuir*, el *disfrute o divertimento*, y la *mejora de sus habilidades docentes*. La primera fue la principal motivación para todos los encuestados, tanto para los licenciados como para los profesores los investigadores de la universidad, los cuales manifestaron su deseo de ayudar a otros compartiendo sus conocimientos y entusiasmo por la ciencia. Los licenciados universitarios subrayaron el disfrute que supone enseñar la ciencia y describieron la experiencia como positiva, señalando que la satisfacción experimentada fue fruto, en gran medida, de la respuesta entusiasta e interesada de los alumnos a su esfuerzo. En el caso de los investigadores y profesores universitarios, su satisfacción fue mayor por el hecho de compartir sus conocimientos que por el contacto con los niños. Por otra parte, licenciados e investigadores valoraron el haber desarrollado un mayor conocimiento de su tema de trabajo, por haber tenido que explicar los fundamentos del mismo al público en general. Así mismo, valoraron la oportunidad de mejorar sus capacidades docentes, incluyendo el haber aprendido cómo compartir mejor sus conocimientos con gentes de diferentes cualificaciones e intereses. Los profesores, sin embargo no consideraron que este factor hubiera actuado en ellos como un motivador importante.

Como factores que dificultan la participación de los científicos citaron, fundamentalmente, la falta de tiempo y la falta de información sobre las oportunidades existentes para participar en actividades de divulgación. Otro de los factores que citaron fue la ausencia de valor para el departamento. Finalmente, los profesores señalaron la importancia del reconocimiento de las actividades de divulgación en los procesos de promoción.

5. Características específicas que definen la actitud, frente a la comunicación de la ciencia al público, del resto de colectivos participantes en el estudio

El presente estudio describe, en líneas generales, la actitud de los científicos frente a la divulgación de la ciencia. El texto recoge las principales motivaciones que inducen a los científicos a tomar parte en una actividad divulgativa, como es la Feria Madrid por la Ciencia, y su percepción sobre el interés y la utilidad de este tipo de eventos y, en general, de la comunicación de la ciencia a la sociedad, fundamentalmente a los niños y adolescentes, público mayoritario en la Feria. De igual forma, se presentan las opiniones y sugerencias planteadas por los entrevistados para fomentar y mejorar la participación de los científicos en esta y otras actividades de divulgación científica. El tema ha sido abordado centrando la atención en dos colectivos claramente diferenciados: un primer grupo constituido por los científicos que gozan de un puesto estable, representados por el profesorado universitario funcionario y el personal investigador del CSIC; y un segundo grupo, que incluye el profesorado laboral temporal en la universidad y los becarios predoctorales del CSIC. Sin embargo, como ya anunciamos al principio, además de los colectivos citados, han formado parte de la población estudiada otros menos numerosos, como son el profesorado laboral fijo de la universidad y, en el CSIC, el personal técnico y de apoyo, los becarios postdoctorales, y los técnicos contratados y becarios. Antes de finalizar el escrito, queremos

dejar constancia de las principales características que definen el perfil de estos colectivos, en función de los aspectos aquí estudiados.

Profesorado laboral fijo

Colectivo que presenta un perfil de escasa participación en actividades de divulgación, comparado con el de profesores funcionarios. Muestran un comportamiento similar al de éstos, en cuanto a las motivaciones que le llevaron a participar en la Feria Madrid por la Ciencia, los beneficios obtenidos de la misma, y los principales problemas encontrados, aunque además mencionan, entre estos últimos, las *condiciones del recinto ferial* y la *escasez de personal en el stand*. En cuanto a las iniciativas más importantes para incentivar la participación de los científicos en la Feria, y en general en actividades de divulgación, además de la valoración de la divulgación a la hora de evaluar la actividad profesional, destacan también, como importante, la retribución económica.

Becarios postdoctorales

Son científicos que, en su actitud frente a la divulgación de la ciencia a la sociedad, presentan muchos aspectos comunes con el personal investigador del CSIC. Hecho nada sorprendente si se considera la similitud de funciones entre ellos. Algo más de la mitad participa en otras actividades de divulgación. Tienen un perfil de motivación similar a aquellos, e igualmente coinciden en cuanto a las iniciativas propuestas. Consideran a su institución la principal beneficiaria de su participación.

Personal técnico y de apoyo

Personal en plantilla del CSIC, con una elevada participación en actividades de divulgación de carácter institucional. Presentan un perfil singular, al considerar a su organismo de trabajo, junto a su disciplina y ellos mismos, los principales beneficiarios de su participación en la Feria. Refiriéndose a las iniciativas más importantes, de cara a incentivar su participación, mencionan la retribución económica y el reconocimiento académico de estas actividades. Conceden una elevada valoración, en relación con el resto de sus colegas, a la retribución en forma de días de permiso.

Técnicos contratados y becarios

Muestran una reducida participación en actividades de divulgación. El principal aspecto que les caracteriza es que, además de las motivaciones comunes a todos los científicos, destacan, al igual que los becarios predoctorales, la retribución económica. Este mismo factor es señalado también como beneficio obtenido de su participación.

6. Conclusiones

En general, el colectivo de científicos que conforman el estudio constituye un capital humano de valor incalculable para sus respectivas instituciones, a la hora de diseñar estrategias y actividades en el ámbito de la comunicación pública de la ciencia, dirigidas, de forma especial, a la audiencia infantil y juvenil. Niveles de población que están siendo objeto de especial atención por parte de los diferentes países que conforman la Unión Europea, en el sentido de potenciar aquellas acciones orientadas a acercarles el mundo de la ciencia. Despertar su interés por la ciencia es un objetivo que, a medio y largo plazo, nos permitirá hacer de la sociedad española una sociedad 'culta' científicamente hablando.

La comunidad científica, en su conjunto, debe tomar conciencia de la importancia que entraña hacer partícipe de su investigación no sólo a sus pares, sino también a la sociedad a la que pertenecen. Asumir esta responsabilidad supone inculcar esta inquietud en los científicos en formación, quienes por su parte deberían contar con el apoyo incondicional de sus jefes ante cualquier oportunidad que se les presente de ejercer dicha actividad.

El reconocimiento profesional de la divulgación de la ciencia puede constituir un acicate para el científico, a la hora de asumir, con mayor rigor, su compromiso tanto con la sociedad como con los científicos en formación bajo su tutela. A su vez, el reconocimiento académico otorgado a los jóvenes científicos servirá de estímulo para su doble tarea de formarse e informar al público de su investigación. En este sentido, la organización de la Feria Madrid por la Ciencia, en su informe de evaluación correspondiente al año 2004, menciona en sus conclusiones: "*Se constata un alto grado de satisfacción general por parte de los participantes a excepción del punto relativo a los incentivos ya sea en forma de reconocimiento profesional o retributivo*".

No obstante, la valoración que se otorgue a la divulgación científica como parte de la actividad profesional, deberá llevarse a cabo conforme a unos criterios establecidos unánimemente. De modo que aquellos individuos, sean de la categoría profesional que sean, cuya actividad de divulgación se ajuste a dichos criterios se verán beneficiados por esta valoración. Esta medida adquiere una dimensión importante, no sólo porque eleva la divulgación científica a la categoría de actividad 'digna' de los científicos, sino también porque reivindica, en los que la ejercen, el rango de investigadores, ante la postura suspicaz acerca de su profesionalidad, por parte de algunos de sus colegas.

La retribución económica, como recompensa a los científicos participantes en actividades de divulgación pública de la ciencia, a juicio de gran parte de los entrevistados, ejercería en los colegas más influencia como elemento motivador que la que supondría su ausencia como elemento desmotivador. Al referirnos al carácter motivador de este factor, hay que hacer mención especial a su especial repercusión en el colectivo de científicos jóvenes, cuya situación económica es más precaria.

En una de las conclusiones del citado Informe de Evaluación de la Feria Madrid por la Ciencia se menciona: "*Con frecuencia no se encuentra respaldo por parte de las instituciones representadas, por lo que la participación puede obedecer, al menos en algunos casos, a la iniciativa particular de*

científicos, equipos o grupos pertenecientes a cada una de ellas". En este sentido creemos que los responsables institucionales en materia de divulgación de la ciencia gozan de un puesto privilegiado para, oídas las demandas expuestas por los científicos sobre el reconocimiento explícito de la institución y el respaldo ofrecido por la misma, hacer llegar sus recomendaciones y propuestas a los órganos institucionales competentes en la materia. Como ejemplo, podríamos citar la liberación de carga docente, en los términos descritos a lo largo de esta exposición, para aquellos profesores que se sienten especialmente dotados para la comunicación de la ciencia al público y que, por falta de tiempo u otros motivos, han participado en contadas ocasiones, o ni siquiera lo han hecho, en este tipo de actividades.

La falta de tiempo que denuncian los científicos, como uno de los principales obstáculos para participar en estas actividades, puede, si no eliminarse, sí al menos paliarse, si el científico recibe una recompensa profesional acorde al esfuerzo que le supone integrar esa labor al conjunto de las tareas que conforman su actividad.

La reflexión a que nos conducen los resultados obtenidos en el estudio es la siguiente: si lo que perseguimos es potenciar la participación de los investigadores en este tipo de actividades, es fundamental que la comunidad científica eleve la divulgación de la ciencia a la categoría de 'actividad científica', asumiendo como una obligación más la comunicación de los resultados de su investigación a la sociedad. Pero la tarea de divulgar la ciencia no debe recaer, exclusivamente, en la positiva motivación de los científicos. Para conseguir un ambiente favorable a la tarea divulgadora es imprescindible que se sientan apoyados por la comunidad científica en sus esfuerzos por comunicar la ciencia, que reciban el reconocimiento institucional adecuado y que cuenten con la financiación necesaria que les permita preparar la actividad que mejor represente su investigación a los ojos del público.

Desde una perspectiva más amplia que, por lo demás, repercutiría favorablemente en el posicionamiento de la comunidad científica ante la comunicación de la ciencia a la sociedad, consideramos necesario que se activen, a escala nacional, todos los mecanismos disponibles para favorecer el acercamiento de la ciencia a la sociedad. Consciente del beneficio que conlleva, en todos los ámbitos, el arraigo de la divulgación científica en un país, el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica, Juan Ignacio Cirac, se lamentaba recientemente de nuestra situación en los siguientes términos:

"*En España la ciencia está separada de la sociedad. El instituto Max Planck, donde trabajo, tiene mucho prestigio y el apoyo de la sociedad alemana. Pero, sobre todo, hay una tradición de valoración social de la ciencia. Los científicos salen a menudo en la prensa a explicar qué hacen y la gente se interesa. No puedes pretender que te dejen en paz y luego pedir dinero. Y en España ese canal falla*" (Cirac, 2006).

Capítulo VII

COMENTARIOS FINALES

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Con el presente estudio hemos pretendido identificar y comprender los mecanismos que impulsan al profesorado de las universidades públicas de la Comunidad de Madrid y a los distintos colectivos científicos del CSIC, a participar en un evento con las peculiares características de la *Feria Madrid por la Ciencia*, con objeto de establecer una base de conocimiento que pueda utilizarse para la toma de decisiones dirigida a promover iniciativas y actuaciones encaminadas a aprovecharlos, potenciarlos y canalizarlos adecuadamente, para lograr una mayor y mejor participación de dichos colectivos en la Feria y, en general, en actividades de divulgación de la ciencia.

La tarea de incentivar la participación de los científicos en la divulgación de la ciencia en general, y en particular en las Ferias de la Ciencia, debe dirigirse no sólo a captar nuevos individuos capaces y motivados, sino a mantener el interés y la motivación de los que ya lo han hecho en alguna ocasión, considerando a estos últimos no sólo como un importante capital humano e intelectual disponible para estas actividades, sino como un grupo de especial importancia cuyo interés y experiencia puede constituir un excelente catalizador para la captación de nuevos colaboradores.

En España, las universidades han pasado a ser competencia de las correspondientes Comunidades Autónomas. En Madrid, la Consejería de Educación es el órgano al que se atribuye, con carácter general, la competencia autonómica en materia de investigación, deportes, juventud y enseñanza. Por otra parte, la Comunidad de Madrid constituye una de las fuentes de financiación de I+D+I, a través de sus convocatorias de proyectos de carácter competitivo. Convocatorias a las que concurren las distintas Universidades y el CSIC. Así mismo, la Feria Madrid por la Ciencia es una actividad promovida por la citada Consejería de Educación, a través de su Dirección General de Universidades e Investigación.

En este contexto, parece lógico pensar que ambas instituciones respondan de forma activa a la convocatoria de participación, dirigida entre otros a las universidades y centros de investigación de la Comunidad de Madrid, en una actividad promovida por el organismo del que las primeras dependen funcionalmente, y que actúa como fuente de recursos económicos tanto para ellas como para el CSIC. No obstante, pensamos que esta situación de compromiso no excluye el interés de ambas instituciones por participar en un evento en el que se concentra mucho público infantil y juvenil. Este interés radica, por una parte, en despertar el interés de los asistentes por la ciencia y dar a conocer la labor del científico, haciendo visible la investigación que se realiza en cada una de las instituciones. Además, en el caso de la universidad, es una forma más de hacer presente la institución, desde el punto de vista de excelencia académica, por la necesidad de competir con el resto de las universidades por captar futuros alumnos.

Nuestra percepción, basada en el trabajo de campo, es que la Feria, además de alcanzar su objetivo, cumple otra finalidad, a la que no se presta mucha atención pero que no por ello deja de ser importante. Estamos refiriéndonos a las relaciones interpersonales que se establecen entre los participantes, a nivel inter e intragrupal, y que pueden circunscribirse en el ámbito de la *necesidad de filiación*, una de las variables psicosociales que pueden incentivar la participación en actividades de comunicación de la ciencia y la tecnología al público de un modo interactivo. Hecho que se hace patente a tenor de la manifestación de alguno de los participantes, en el sentido de que la participación en la actividad le ha permitido conocer a colegas de su propio cen-

tro que, debido a su aislamiento en el laboratorio, le eran desconocidos, o incluso a otros científicos que muestran similar interés por este tipo de actividades.

Por último, no queremos dejar de significar un aspecto, que nos parece de crucial importancia, que está en el centro del problema y que constituye el marco de referencia para cualquier acción que se pretenda poner en marcha para mejorar y fomentar la participación de los científicos en la Feria Madrid por la Ciencia y en general, en la divulgación de la ciencia. Nos referimos a la dicotomía *obligar* versus *concienciar*, *motivar*, *facilitar*. En algunos países se han puesto en marcha iniciativas dirigidas en el sentido de 'obligar' a los científicos, en cierto modo, a participar en actividades de comunicación de la ciencia al público. Así, por ejemplo, en el Reino Unido, el denominado *Comité Wolfendale*, entre sus recomendaciones para alentar a los científicos profesionales y a los estudiantes de investigación a participar en dicha comunicación, hace referencia a que todos aquéllos que reciben fondos públicos deberían aceptar la responsabilidad de comunicar al público en general qué se está haciendo con dichos fondos y por qué es importante (Wolfendale Committee, 1995).

Recomendaciones de este tipo se enfrentan, no obstante, a una serie de problemas. En primer lugar, es difícil concretar propuestas tan generales en acciones específicas que desemboquen en un incremento efectivo de la participación de los científicos en estas actividades y, sobre todo, evitar el hecho de que la obligación redunde en perjuicio de la calidad de las aproximaciones al público por parte de los científicos. Por otro lado, no hay consenso acerca de lo que constituyen las actividades de divulgación científica o de comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad. Definición que debería empezar por delimitar o especificar qué se entiende por público y, por ende, qué podemos considerar Comunicación de la Ciencia y la Tecnología al Público. Pues mientras que, para algunos autores, el público está constituido por "*aquellas personas no involucradas en investigación científica dentro del campo del científico en cuestión*" (Pearson, 2001b) en algunos casos, el público es considerado de una forma más restrictiva, como aquellos no involucrados o relacionados con la ciencia. En cualquier caso, no es nuestra intención profundizar aquí en este tema, que hemos tratado en el capítulo correspondiente, pero sí plantear la diferente consideración que entrañan las distintas actividades de comunicación de la ciencia y la tecnología, que puede variar en función de factores como el público o audiencia considerada, el nivel de la información comunicada, etc.

En nuestra opinión, las estrategias deberían ir encaminadas, por el contrario, en el sentido de *fomentar*, de *motivar*, de *ayudar* a los científicos a involucrarse en actividades de divulgación y comunicación de la ciencia al público, no de obligarles a hacerlo. Iniciativas como la puesta en marcha de programas y fondos específicos para la realización de estas actividades, o la consideración de las actividades de divulgación en el proceso de evaluación de las solicitudes de proyectos de I+D, funcionan ya en algunos países (véase, por ejemplo, Pearson, 2001b) entre ellos España[5], Las pri-

[5] Véase, por ejemplo, las actividades de la Dirección General de Universidades e Investigación de la Comunidad de Madrid, en el marco del *Programa de Cultura Científica,* o las de la FECYT en el marco de su línea de actuación '*Fomentar la difusión y divulgación del conocimiento científico, haciendo partícipe a la sociedad de los resultados de la I+D+i*'.'

meras pueden suponer una tarea añadida a la, ya de por si, apretada agenda de los investigadores, ya que se trata de programas a los que hay que optar, presentando proyectos en concurrencia competitiva, para actividades que no son de investigación propiamente dicha, lo cual no anima mucho a los investigadores. Por su parte, las segundas añaden un nuevo requisito al complejo proceso de solicitud y evaluación de los proyectos de investigación, que no hace sino aumentar la reticencia de los investigadores hacia la divulgación científica.

Por lo tanto, la presión hacia la participación debe entenderse en un sentido positivo de *impulsar* y de *facilitar*, es decir, de generar posibilidades, más que obligaciones o complicaciones añadidas. En este sentido, es fundamental el apoyo institucional como ha quedado demostrado en el caso del CSIC y de algunas de las universidades aquí estudiadas.

Para finalizar, queremos hacer referencia a dos citas, que podríamos hacer nuestras, que constituyen una muestra de los diversos planteamientos desde los que puede enfocarse el binomio ciencia sociedad.

"Creo que es buen momento para aprovechar la coyuntura y lograr que los organismos encargados de poner la cultura al alcance de la población incorporen plenamente la ciencia a su oferta. Pero la ciencia entendida no como algo que tiene que 'servir para algo' antes de ser tomado en cuenta, sino como un bien cultural, como una más de aquellas disciplinas que, independientemente de su utilidad, valen la pena por sí mismas y por la manera en que enriquecen nuestras vida'" (Bonfil Oliveira, 2001)

"Si la meta es una sociedad de investigación más amigable, una en la que la investigación y la innovación queden embebidas en la sociedad, …debemos explicar el amplio contexto social, político, económico y cultural en el cual la investigación ejerce su impacto en la sociedad, qué y cómo estas fuerzas afectan a la investigación … Por su parte, la ciencia y las instituciones científicas también necesitan abrirse y estar mucho más al corriente de las expectativas, contradicciones y apremios que existen por parte de la sociedad…" (Nowotny, 2006).

Capítulo VIII

BIBLIOGRAFÍA

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS
EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD:
ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN

Andrews E., Weaver A., Hanley D., Shamatha J., Melton G. (2005) Scientists and public outreach: Participation, motivations, and impedimentes. *Journal of Geoscience Education*, 53: 281-293.

Ahrweiller H. (1995) Una ética para la comunicación científica. *Quark*, 1.
<http://www.prbb.org/Quark/1/Default.htm>

BA/Royal Society (2004) *Science Communication Conference*, 24-25 May 2004.
<http://www.the-ba.net/NR/rdonlyres/C77705CD-84C3-4980-9F02-A04F7E291/0/2004conferenceReport.pdf>

Bodmer W., Wilkins J. (1992) Research to improve public understanding programmes. *Public Understanding of Science,* 1(1): 7-10.

Bonfil Oliveira M. (2001) La ciencia como bien cultural. *Lunes en la Ciencia*, 198 (Noviembre).

Bonfil Oliveira M. (2003) Una estrategia de guerrilla para la divulgación: difusión cultural de la ciencia. *1er. Taller Latinoamericano Ciencia, Comunicación y Sociedad*. San José, Costa Rica, 24-26 Noviembre 2003.

Borchelt R.E. (2001) Communicating the future. *Science Communication*, 23 (2): 194-211.

Burns T.W., O'Connor D.J. y Stocklmayer S.M. (2003) Science communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science,* 12 (2): 183-202.

Calvo Hernando M. (1997) Objetivos de la divulgación de la ciencia. *Chasqui, Revista Latinoamericana de Comunicación,* 60 (diciembre 1997)
<http://chasqui.comunica.org/hernando.htm>

Calvo Hernando M. (2006) *Conclusiones para un libro de divulgación.*
<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=42>

Centros de Divulgación Científica de España (1997*)* Manifiesto de La Coruña. *I Reunión Nacional de Centros de Divulgación Científica* (La Coruña, marzo 1997)
<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/lab/5259/manifesto.html>

CICYT, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2000) *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003*. *Volumen I. Objetivos y estructura*. Madrid, España: Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Cirac J.I. (2006) La ciencia no tiene tradición en España, no se la valora. Entrevista a Juan Ignacio Cirac, Premio Príncipe de Asturias de Investigación 2006, por R.M. Tristán. *El Mundo Digital, 6 Junio 2006.*
<http://www.elmundo.es/papel/2006/06/05/ciencia/1978906.html>

Comisión Europea (2002) *Ciencia y Sociedad. Plan de Acción*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. 32 págs.
<http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/ss_ap_es.pdf>

Comisión Europea (2005) Recomendación de la Comisión, de 11 de marzo de 2005, relativa a la Carta Europea del Investigador y al Código de conducta para la contratación de investigadores (2005/251/CE). Diario Oficial de la Unión Europea, de 22 de marzo de 2005,

Comunidad de Madrid (2003a) *Memoria de Evaluación de la IV Feria Madrid por la Ciencia*. Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, Dirección General de Investigación.

Comunidad de Madrid (2003b) *Informe Global de las cuatro ediciones de la Feria Madrid por la Ciencia*. Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, Dirección General de Investigación.

Corrado M, Pooni K., Hartfree Y. (2001) *The role of scientists in Public Deb*ate. Research study conducted by MORI for The Wellcome Trust. Londres: Market & Opinion Research International (MORI). 71 págs.

COSCE. Confederación de Sociedades Científicas de España (2005). *Acción CRECE. Comisiones de Reflexión y Estudio de la Ciencia en España*. Madrid: COSCE. 168 págs.
<http://www.cosce.org/pdf/crece.pdf>

Cuenca M.J. (2002) Entrevista a Maria Josep Cuenca, Vicerrectora de Investigación y Tercer Ciclo, por M. Domínguez. *Mètode,* 36.
<http://www.uv.es/metode/numero36/17_36.html>

European Commission (2001) *Eurobarometer 55.2. Europeans, science and technology*. Diciembre 2001. 62 págs.
<http://ec.europa.eu/research/press/2001/pr0612en-report.pdf>

European Union (2005) *New EU initiative to promote interest in researchers and their work*. Press Release IP/05/674. Brussels, 6 June 2005.
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/674>

FECYT Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2005) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España-2004*. Madrid: FECYT. 350 págs.

FECYT. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2003) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Madrid: FECYT.149 págs.

Felt U. *(*ed.) (2003) *Optimising Public Understanding of Science and Technology (OPUS)*. Final Report.
<http://www.univie.ac.at/virusss/documents/361402309.pdf>

Gascoigne T., Metcalfe, J. (1997) Incentives and Impediments to scientists communicating through the media. *Science Communication*, 18(3): 265-282.

Gaskell G. (2005) Towards a culture of science communication: Core theme 3. Science in Society Forum. Brussels, March 2005.
<http://ec.europa.eu/research/conferences/2005/forum2005/index_en.htm>

Goodell R. (1997) *The visible scientists*. Boston: Little Brown.

Gregory J y Miller S. (1998) *Science in Public: communication, culture and credibility*. Cambridge, Massachusetts: Perseus Publishing.

Heckl W. (2005) Taking the responsibility to communicate. *The Excerpt*, 3 (16 November): 4.

Hendrix M.J.C. (2004) Without research, there is no hope. *The Medical Journal of Australia,* 181(11/12): 594-595.

Hendrix M.J.C., Campbell P.W. (2001) Communicating science: From the laboratory bench to the breakfast table. *Anatomical Record,* 265(4): 165-167.

Jensen P. (2005) Who's helping to bring science to the people? *Nature,* 434(21 April): 956.

Kyvik S. (2005) Popular science publishing and contributions to public discourse among University Faculty. *Science Communication*, 26 (3): 288-311.

Lafuente A. (2003) *Nuevas orientaciones de la política científica y tecnológica*. Documento de trabajo 5/2003. Madrid: Fundación Alternativas. 72 págs.

Levy-Leblond J.M. (1992) About misunderstandings about misunderstandings. *Public Understanding of Science,* 1 (1): 17-21.

Lévy-Leblond J.M. (2002) Two cultures=no culture. *Congreso Internacional 'La Ciencia ante el público. Cultura humanista y desarrollo científico-tecnológico'*. Salamanca, 28-31 Octubre 2002.

Martín Sempere, M.J. Garzón García B.; Rey Rocha J. (2007) Scientists' motivation to communicate science and technology to the public: Surveying participants at the Madrid Science Fair. *Public Understanding of Science* (en prensa).

Martín Sempere, M.J., Rey Rocha J., Garzón García B., Tigeras Sánchez P., Pérez del Val J.; (2004). Los científicos del CSIC ante el público: experiencia en la Feria Madrid por la Ciencia. Madrid: Grupo de Estudios de la Actividad Científica. CINDOC (CSIC). 147 págs.
<http://dei.cindoc.cesga.es/Documents/c4m_csic.pdf>

Merton R.K. (1977). La sociología de la Ciencia. Madrid: Alianza Editorial.

Miller J.D. (1998) The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science,* 7 (3): 203-23.

Miller, S. (2001) Public understanding of science at the crossroads. *Public Understanding of Science,* 10 (1): 115-20.

Muñoz E., Plaza M. (2005) Imágenes de la ciencia y la tecnología en España a través del espejo de la Encuesta de percepción 2004. En FECYT (2005) *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España-2004*.

Nowotny H. (2006) La sociedad en la ciencia: próxima fase de una impetuosa relación. *Boletín de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular*, 149: 6-12

Ochaita Alderete E., Espinosa Bayal M.A. (2005) La adolescencia y la juventud española del siglo XXI ante la ciencia y la tecnología. En FECYT (2005) *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España-2004*.

Pasquali A. (1990). *Comprender la comunicación*. Caracas: Monte Ávila editores. 4ª ed. 289 págs.

Pearson, G (2001a) The participation of scientists in public understanding of science (PUS) activity: the experiences and attitudes of scientists. *Proceedings of the PCST2001 International Conference (6th International Conference on Public Communication of Science & Technology)*. CERN, Geneva, Switzerland, 1-3 February 2001.

Pearson, G. (2001b) The participation of scientists in public understanding of science activities: the policy and practice of the U.K. Research Councils. *Public Understanding of Science*, 20: 121-37

Pearson, G., Pringle, S. M. and Thomas, J.N. (1997) Scientists and the public understanding of science. *Public Understanding of Science*, 6 (3): 279-89.

Pitrelli N., Brunelli G.; Murelli V. (2006) Scientits's view about communication in the Italian contex. *The 9th International Conference on Public Communication of Science and Tecnology (PCST)*. Seoul, Korea, 17-20 May.

Potočnik J. (2006) Embedding European science into European society. Vienna: Austrian Academy of Sciences. Speech/06/21. 20 January 2006.

Raes K. (2003) La responsabilidad social de los científicos. *The IPTS Report*, 72.

Rey Rocha J., Martín Sempere M.J., Garzón García B., de Bustamante Gutiérrez I. (2006) Los científicos de la Universidad ante el público: experiencia en la Feria Madrid por la Ciencia. Madrid: Grupo de Estudios de la Actividad Científica. CINDOC (CSIC). 203 págs. http://dei.cindoc.cesga.es/Documents/c4m_univ.pdf

Rogers C.L. (2005) Report—The Nexus: Where Science Meets Society: The 2005 Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science. Science Communication, 27(1): 146-149.

Roqueplo P. (1983) El reparto del saber. Barcelona: Gedisa. 195 p.

Ros Ferré R.M., Fabregat Fillet J. (2005) Popularización y divulgación de la Ciencia.

Rutherford J. (2002) Windows on the world of science: preparation and opportunity. *Congreso Internacional 'La Ciencia ante el público. Cultura humanista y desarrollo científico-tecnológico'.* Salamanca, 28-31 Octubre 2002.

Sebastián, J. (2006) La cooperación universitaria para el fomento de la cultura científica. *Pensar Iberoamérica Revista de Cultura*, (8): Abril-Junio

SISE. Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación. Observatorio permanente del sistema español ciencia, tecnología y sociedad (2005). *Seguimiento y evaluación del Plan Nacional de I+D+I 2004-2007*.

Steve, M. et al (2002) Report from the Expert Group - Benchmarking the Promotion of RTD Culture and Public Understanding of Science, European Commission.

Sucunza D., Barriobero J.I.. (2005) Conclusiones de la Mesa de trabajo 'Divulgación Científica'. *III Jornadas de Jóvenes Investigadores*; Valencia, Marzo 2005.
<http://www.jovesinvestigadors.org/jornadas/conclusiones/conclusiones_divulgacion.pdf>

The Royal Society (1990) *COPUS Looks Forward*. London: The Royal Society.

The Royal Society (2006) *Survey of factors affecting science communication by scientists and engineers. The Royal Society,* Research Councils UK and Wellcome Trust.
<http://www.royalsoc.ac.uk/downloaddoc.asp?id=3052>

Wolfendale Committee (1995) Final Report. London: Office of Science and Technology.

TÍTULOS PUBLICADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL
DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

1. La innovación tecnológica en trece sectores de la Comunidad de Madrid
2. Cooperación tecnológica entre centros públicos de investigación y empresa
3. Investigación y desarrollo en la Comunidad de Madrid
4. Madrid, Centro de Investigación e Innovación
5. Generación de conocimiento e innovación empresarial
6. La prosperidad por medio de la investigación
7. I+D+I en pequeñas y medianas empresas de la Comunidad de Madrid
8. Los Parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades
9. La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas
10. Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional
11. Madrid, nodo de comunicaciones por satélite
12. Capital intelectual y producción científica
13. El sistema regional de I+D+I de la Comunidad de Madrid
14. Guía de creación de bioempresas
15. Inteligencia económica y tecnología. Guía para principiantes y profesionales
16. Gestión del conocimiento en Universidades y Organismo Públicos de Investigación
17. Análisis de los incentivos fiscales a la Innovación
18. VI Programa Marco para Pymes
19. Indicadores de Producción Científica y Tecnológica de la Comunidad de Madrid (PIPCYT) 1997-2001
20. GEM. Global Entrepreneurship Monitor. Informe ejecutivo 2004. Comunidad de Madrid
21. NANO. Nanotecnología en España
22. ISCI. Informe Spring sobre Capital Intelectual en la Comunidad de Madrid
23. AGE-CM. Análisis de la inversión en Ciencia y Tecnología, de la Administración General del Estado, en la Comunidad de Madrid
24. PRO-IN. La propiedad de la sociedad del conocimiento
25. ICCM. Indicadores Científicos de Madrid (ISI, Web of Science, 1990-2003)
26. OSLO. Manual de Oslo. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a Innovación
27. SEU-1. La sanidad en Europa. Fase 1
28. SEU-2. La sanidad en Europa. Fase 2
29. MAT. Matemáticas en la frontera. Nuevas infraestructuras matemáticas en la Comunidad de Madrid. Computación e interacción I+D+i

Colección dirigida por

Alfonso González Hermoso de Mendoza

Publicación especial

PRICIT: III y IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica 2005-2008

Disponibles en Internet

http: //www.madrimasd.org

cicotec

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LA SOCIEDAD: ACTITUDES, APTITUDES E IMPLICACIÓN