

LAS DOS CULTURAS EN LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA: UNA EXPLORACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL CAMPO CIENTÍFICO DE LOS INVESTIGADORES

XI Congreso de Sociología, Madrid 2013

Julia Olmos-Peñuela†, Elena Castro-Martínez†, Manuel Fernández-Esquinas‡

† *INGENIO (CSIC- Universitat Politècnica de València)*

‡ *Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC)*

Autor de contacto: Julia Olmos Peñuela

INGENIO (CSIC-UPV), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España.

Tel: +34 963 877 007 ext.78430

Fax: +34 963 877 991

email: juolpe@ingenio.upv.es

Resumen

En las últimas décadas se han comenzado a desarrollar políticas gubernamentales e institucionales para la promoción de la divulgación social del conocimiento científico. Este artículo explora la implicación de los investigadores en diversos tipos de actividades de divulgación social, identificando patrones y diferencias entre áreas científicas. El estudio analiza una muestra amplia de investigadores pertenecientes a las ocho áreas científicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), a la que se ha realizado una encuesta sobre su participación en distintas actividades de divulgación. Un análisis factorial permite construir dos indicadores: actividades de divulgación de carácter individual e institucional. Un contraste ANOVA permite identificar diferencias entre investigadores de ciencias humanas y sociales e investigadores de algunas disciplinas de las ciencias experimentales que pueden ser de interés para el enfoque futuro de las acciones de fomento de la divulgación social de la ciencia.

Palabras clave: divulgación de la ciencia, organismos públicos de investigación, investigadores, culturas de investigación, áreas científicas.

1 Introducción

La velocidad y la magnitud de los cambios científicos y tecnológicos y su impacto en la vida de la población justifican que los contenidos de la ciencia y la tecnología deban formar parte de la cultura de los ciudadanos. Sin estas habilidades culturales estarían condenados a no poder interpretar las implicaciones económicas y sociales de la ciencia y la tecnología, a no tener criterio para decidir sobre los interrogantes que plantean los nuevos hallazgos científicos y a no saber valorar el alcance y los efectos de muchos de los nuevos productos y servicios que ofrece el mercado. Todo ello justifica que las políticas científicas -a todos los niveles- contemplen acciones para favorecer la integración de la labor científica y tecnológica en el tejido social, fomentando la reflexión y el debate sobre la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad y la cultura (Comisión Europea, 2006; FECYT, 2007; CICYT, 2008). En este proceso de disminución del déficit de cultura científica de los ciudadanos los propios investigadores son actores fundamentales. Son ellos los que poseen el conocimiento de mayor nivel sobre los avances científicos en sus respectivos campos. Y más aún, la divulgación de sus conocimientos forma parte de su misión como investigadores financiados con fondos públicos.

Diversos autores han abordado la participación de los investigadores en actividades de divulgación, sus motivaciones y sus determinantes (Jensen et al., 2008; Jensen, 2011; Torres-Albero et al., 2011, entre otros), y han indagado sobre las barreras y los factores que favorecen el nivel de implicación (Poliakoff y Webb, 2007; Martín Sempere et al., 2008). Una hipótesis relevante se refiere a las diferencias y condicionantes procedentes de los campos científicos (Jensen, 2011, op. cit.; Kingston, 2012). Diversos autores atribuyen distinta frecuencia y distintas prácticas de divulgación a las disciplinas experimentales y a las disciplinas humanísticas y sociales y describen las razones que lo justifican. Se ha discutido la existencia de distintas motivaciones para involucrarse en divulgación procedentes de las formas de entender la tarea de investigación (Besley et al., 2012). Otros autores atribuyen las diferencias a la distinta naturaleza del trabajo de investigación, así como a la existencia de distintas demandas por parte del entorno (Bauer y Jensen, 2011). Sin embargo, pocos estudios disponen de una medida estandarizada de la amplia gama de actividades de divulgación en una diversidad de disciplinas científicas que permita observar detalladamente las diferencias entre áreas. Tampoco se han realizado exploraciones basadas en metodologías cuantitativas

dirigidas a construir indicadores sobre los que poder probar empíricamente dichas diferencias.

Este artículo observa las actividades de divulgación de la ciencia realizadas por un conjunto amplio de investigadores pertenecientes a diversas áreas de investigación. Los objetivos principales son indagar la frecuencia con que los investigadores participan en una variedad de canales de divulgación e identificar hasta qué punto existen diferencias entre áreas en dicho conjunto de actividades. Para ello, se utiliza una fuente de datos y un procedimiento de análisis que permite observar de manera detallada los comportamientos relacionados con la divulgación. El estudio también pretende contribuir a refinar las hipótesis referidas a las diferencias entre especialidades.

Para ello se utiliza una encuesta realizada a 1.583 investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) pertenecientes a las ocho áreas de conocimiento en las que se estructura este organismo. El cuestionario comprende una batería de indicadores que refleja la frecuencia con la que se realizan nueve tipos actividades, incluyendo la participación en varios medios de comunicación, la elaboración de materiales divulgativos y la participación en eventos institucionales dirigidos a promocionar la cultura científica. La estrategia de análisis consiste, en primer lugar, en explorar la estructura de dichas actividades mediante un análisis factorial. Con los resultados de dicho análisis se construyen indicadores que permiten identificar las diferencias entre áreas de conocimiento para cada grupo de actividades de divulgación.

El artículo se compone de cinco apartados. Después de la introducción, en el punto 2 se discuten algunas asunciones referidas a las distintas pautas de divulgación. En el punto 3 se describe el contexto del CSIC. En el punto 4 se explica la fuente de datos utilizada; también se detalla el procedimiento para la construcción del cuestionario y la realización del trabajo de campo de la encuesta. En el punto 5 se exponen y discuten los resultados; en primer lugar, se realiza un análisis factorial que da lugar a la construcción de indicadores sintéticos, seguido de un análisis ANOVA dirigido a contrastar las diferencias entre áreas científicas. En las conclusiones se discuten las implicaciones para la gestión y las políticas aplicadas a los centros públicos de investigación y se especifican algunas posibilidades futuras de análisis.

2 Las múltiples dinámicas de las actividades de divulgación

Los investigadores se involucran en una diversidad actividades dirigidas a la sociedad en consonancia con la multiplicidad de roles que pueden desempeñar en el contexto de las llamadas “sociedades basadas en el conocimiento”. En primer lugar, los investigadores actúan frecuentemente como expertos en asuntos de relevancia social mediante su participación en eventos profesionales de diversa naturaleza (conferencias en el marco de ferias técnicas, por ejemplo) o en la publicación de textos en revistas profesionales, que facilita la actualización de los conocimientos por parte de los colectivos profesionales correspondientes. En segundo lugar, los investigadores son los principales concedores de las especialidades científicas y tecnológicas en que se organiza la producción de conocimiento; son los que acumulan el entrenamiento y las destrezas que permiten disponer de visiones comprehensivas de los campos del saber. Esta experiencia acumulada hace de los investigadores expertos relevantes para la formación científica a través de la elaboración de materiales didácticos, tales como libros de texto o materiales audiovisuales, o bien para la educación y la generación de vocaciones científicas mediante la participación directa en el sistema educativo. En tercer lugar, los investigadores actúan como transmisores a los ciudadanos de los descubrimientos y hallazgos que surgen en torno a los problemas de investigación en los que trabajan. Los medios de comunicación masivos suelen aceptar o demandar la opinión fundamentada de especialistas en torno a temas complejos sobre los que existe incertidumbre o controversia, dado que la emisión de juicios basada en la experiencia en un campo científico puede contribuir a configurar la opinión pública o a orientar el comportamiento de la ciudadanía. Por otro lado, algunos de sus hallazgos merecen conocerse, debido a su trascendencia para interpretar la naturaleza de los fenómenos o debido a sus implicaciones prácticas para resolver problemas sociales y económicos; por ello, los investigadores suelen ser interlocutores privilegiados en los eventos específicamente dirigidos a comunicar los descubrimientos, tales como conferencias, ferias científicas o semanas de la ciencia.

Este conjunto de roles se refleja en las múltiples actividades de divulgación (o sus términos sinónimos como diseminación, popularización o comunicación social de la ciencia) dirigidas a llevar las capacidades y hallazgos de la indagación científica a grupos sociales más amplios que los usuarios especializados que suelen emplear los resultados de la investigación. Ahora bien, los condicionantes que surgen en la multitud

de especialidades del saber pueden dar lugar a un comportamiento diferenciado entre disciplinas. Es habitual pensar que una de las principales diferencias se presenta entre las ciencias experimentales y tecno-científicas de un lado, y las ciencias humanas y sociales del otro.

La expresión de “las dos culturas”, acuñada por C.P. Snow en 1959 en una conferencia pronunciada en la Universidad de Cambridge (Snow, 1959) se ha convertido en un término popular para referirse a los dos estilos de trabajo intelectual representados por las humanidades y las ciencias experimentales. El trabajo de Snow fue criticado ampliamente al considerarse una simplificación de la enorme diversidad de la tarea intelectual (ver por ejemplo un breve reseña de la polémica entre Snow y el crítico literario Leavis en León, S., 2011). En ocasiones, lo que ha trascendido de esta conferencia es la visión vulgar que resalta los prejuicios de los expertos de la tecnociencia respecto a los intelectuales humanistas y viceversa.

A pesar de la controversia, acudir a esta gran división aún resulta de utilidad para enmarcar la discusión referida a las diferencias entre grandes grupos de disciplinas. Para este trabajo conviene quedarse con la intención crítica original de Snow, que apuntaba a las deficiencias sustanciales en la formación de los intelectuales de su época, sobre todo con el ánimo de contribuir a superarlas (ver sobre todo la segunda versión del ensayo en 1963). Se refería principalmente a la diferencia cognitiva entre unos y otros que resultaba en la atribución de una identidad distintiva que contribuía a la falta de diálogo entre disciplinas. Ello contribuía también a que el público no especialista los viese como colectivos dotados de cualidades incompatibles, a veces de manera caricaturizada. Esta diferencia cognitiva se interpretaba como resultado de la socialización en un sistema de valores distintivo propio de organizaciones académicas que separaban rígidamente las ciencias experimentales y las humanidades.

La división apuntada por Snow ha trascendido también a las interpretaciones sobre algunos aspectos del trabajo de los científicos. En lo referido a la divulgación en particular, se ha sostenido que hay pautas diferenciadas en la comunicación de los resultados. Por una parte, la actividad distintiva de divulgar se suele vincular al proceso de descubrimiento propio de las disciplinas de las ciencias experimentales. A estos científicos frecuentemente se les considera en una “torre de marfil”, de la que salen ocasionalmente para comunicar sus hallazgos al público participando en algunas actividades extracientíficas (Guston y Keniston, 1994). Por otra parte, se atribuye a los

investigadores humanísticos un comportamiento distintivo o, si se quiere, una cultura de divulgación enraizada en la forma de entender la función social de sus estudios. Frecuentemente está ligada a la figura del intelectual orgánico surgida sobre todo en los modelos universitarios europeos (Abbott, 2001). Además de producir conocimiento sistemático sobre la realidad, a estos intelectuales se les atribuye una vocación por generar interpretaciones del mundo e influir en los asuntos de marcan la agenda política o ciudadana.

Lo cierto es que, mientras que la contribución de las ciencias humanas y sociales a la cultura forma parte del quehacer de los investigadores de las áreas de humanidades y ciencias sociales, en el caso de los científicos experimentales es más reciente la constatación de que la ciencia y la tecnología afectan a la vida cotidiana de los ciudadanos y que éstos no deberían ignorar los avances en estos ámbitos ni los efectos de estos avances sobre sus vidas, de ahí que el apoyo a la divulgación social de la ciencia desde las políticas científicas sea relativamente reciente. Aunque los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad comenzaron en los Estados Unidos y el Reino Unido a finales de 1960 y principios de 1970 (López Cerezo y Verdadero, 2003), hasta finales de los años 90 del pasado siglo los responsables de las políticas científicas no comenzaron a implementar programas para promover la cultura científica en la sociedad. A partir de la adopción, por parte de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (UNESCO), de la "Declaración sobre la ciencia y el uso del conocimiento científico" del 1 de julio de 1999¹, muchos países establecieron iniciativas para promover la difusión social de la ciencia (exposiciones, semanas de la ciencia, ferias científicas, etc.). La primera vez que la UE incluyó este punto fue en el VI Programa Marco de I+D (2002-2006); el llamado "Programa de Ciencia y Sociedad", que formaba parte del tema "Estructurando el Espacio Europeo de Investigación", contando con un presupuesto de 88 millones en euros. En el VII PM (2007-2013) el programa pasa a denominarse "Ciencia *en la* Sociedad", incrementado su presupuesto hasta los 330 millones de euros (casi cuatro veces el del período anterior). Respecto a España, la primera vez que la política científica nacional contiene previsiones para fomentar la divulgación social de la ciencia es en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003. En 2001 se crea la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología,

¹ http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaration_e.htm

entre otros objetivos, para “propiciar el desarrollo de una cultura científica e innovadora de toda la sociedad y actuar como vehículo de comunicación y difusión científica entre sus agentes y de ellos con la sociedad en general” (FECYT, 2003). Ambas actuaciones, unidas a varias iniciativas institucionales, reflejan la importancia atribuida a las actividades de divulgación en todos los campos del saber.

En este trabajo es útil centrarse igualmente en el planteamiento crítico dirigido a superar una visión simple de los comportamientos de las disciplinas en materia de divulgación. En este sentido, el interés de la tesis de las dos culturas es que proporciona un marco de partida para indagar los condicionantes que llevan a un comportamiento distinto en los grandes grupos disciplinarios, aunque es conveniente considerar la diversidad que puede surgir del actual complejo de especialidades científicas. Las preguntas a las que se pretende dar respuesta en este trabajo son: ¿las grandes divisiones disciplinarias afectan a los comportamientos relacionados con la divulgación de la investigación? ¿En qué aspectos? En ese caso, ¿por qué los grupos de las diferentes disciplinas tienen un comportamiento distinto respecto a la divulgación?

Para contestar a estas preguntas se parte de tres líneas argumentales que ayudarían a explicar las diferencias y que funcionan como hipótesis provisionales. La primera tiene que ver con la distinta naturaleza del trabajo de investigación en las ciencias experimentales y en las ciencias humanas y sociales, principalmente en dos dimensiones: los rasgos cognitivos del trabajo de investigación en torno a la manera en la que se producen y se entienden los descubrimientos científicos, y los rasgos organizativos referidos a la forma de llevar a cabo la tarea científica. La segunda línea del argumento tiene que ver con la distinta forma de concebir la utilidad de los resultados, así como con la forma de entender la transferencia de conocimiento en ambos grupos disciplinarios. La tercera línea del argumento tiene que ver con las distintas influencias y apoyos provenientes del entorno, tanto en lo referido a la demanda de investigadores como expertos cualificados, como a las exigencias de legitimación de las disciplinas. En particular, una influencia importante puede provenir de la participación de las organizaciones científicas mediante el establecimiento de operativos especializados o mediante la celebración de eventos y también de los responsables de las políticas científicas, desde el momento en que la divulgación ha entrado a formar parte de sus objetivos y, por ello, destina recursos al impulso de este tipo de actividades. En algunas actividades de divulgación las organizaciones son

actores que apoyan, canalizan o suplen las carencias de los investigadores, mientras que, en otras actividades, los factores determinantes son las habilidades y la iniciativa individual. La exposición de estas influencias se realiza en cada una de las grandes divisiones disciplinarias, que se exponen como modelos típicos.

a) El modelo de divulgación de las ciencias experimentales

En lo referido a la naturaleza del trabajo, una parte importante de las actividades de divulgación está vinculada al descubrimiento. El descubrimiento suele ser la culminación del trabajo organizado en torno a los programas de investigación y los proyectos para llevarlos a cabo. La divulgación se asocia frecuentemente a la comunicación de lo que se consideran hallazgos relevantes. Estas actividades tienen sentido en las etapas de finalización de los proyectos y suelen formar parte de la secuencia temporal de un trabajo de investigación. Se trata de actividades puntuales que tienen sentido cuando se tiene la certeza de que un descubrimiento se ha producido y ha sido reconocido por las comunidades científicas de referencia, normalmente a través de canales de comunicación especializados, como conferencias y revistas científicas. Por otra parte, los científicos experimentales y los tecnólogos suelen trabajar de manera más colectiva. Requieren con más frecuencia de un instrumental especializado y de laboratorios, así como de equipos de personas más numerosos, con perfiles especializados para los que existe una división del trabajo más pronunciada. Las actividades de divulgación son por tanto una fase del trabajo correspondiente a un proceso colectivizado.

En lo referido a la utilización de los resultados por parte de los agentes sociales, los hallazgos y capacidades de las ciencias experimentales suelen ser utilizados por parte de colectivos muy especializados de sectores industriales, particularmente los dependientes de la ciencia (Pavitt, 1984). También son utilizados por sectores de servicios intensivos en conocimiento para los que las capacidades y los resultados suelen tener valor para su explotación directa o para orientar exploraciones dirigidas a obtener resultados prácticos. La divulgación suele considerarse como un uso adicional del conocimiento y posiblemente no forma parte del modelo de transferencia interiorizado por los investigadores de las ciencias experimentales, que está más vinculado a los usuarios directos de sus capacidades y conocimientos en el ámbito de la economía o la administración pública. Además, en ocasiones el conocimiento pierde

valor si es divulgado, por lo que es muy frecuente que los contratos con las empresas excluyan expresamente esta posibilidad sin su autorización expresa (Polt et al., 2001).

Por último, las demandas del entorno relativas a la divulgación también pueden moldear las actividades de este colectivo. Por un lado, las demandas directas (sobre todo por parte de los medios de comunicación) suelen estar relacionadas con problemas y coyunturas muy concretas en las que se requiere la pericia de un especialista, o bien con hallazgos que tienen una especial transcendencia en un problema social o económico de primer orden. Son, por tanto, demandas puntuales asociadas al ámbito de experiencia del investigador. Por otra parte, el modo colectivo de su trabajo está más ligado a las actividades que realizan en el marco de las iniciativas emprendidas por las instituciones con las que trabajan. Estas organizaciones suelen ser importantes a la hora de proveer infraestructura y apoyo para este tipo de tareas a las que los investigadores no se dedican habitualmente y para las que no suelen tener formación especializada.

De este conjunto de rasgos se derivan algunas implicaciones importantes para las actividades de divulgación. Es de esperar que los científicos experimentales realicen divulgación principalmente en ciertas fases del trabajo de investigación y que, por tanto, en general participen con menos frecuencia. También es de esperar que realicen más actividades promovidas por el organismo en que trabajan o en colaboración con otros organismos interesados en la promoción de la ciencia. Sus actividades posiblemente estarán más vinculadas a la organización de eventos puntuales que a tareas surgidas de la iniciativa individual.

b) El modelo de divulgación de las ciencias humanas y sociales

En el aspecto cognitivo del trabajo se puede destacar que en las ciencias humanas y sociales no existen fases tan claramente asociadas al descubrimiento como en otras disciplinas, dada la distinta forma en que se produce la acumulación y se desarrollan los paradigmas científicos. Ello se debe a que, para los humanistas y los científicos sociales, una parte esencial del material del trabajo es de carácter simbólico. El objeto de numerosas especialidades es elaborar significados o interpretaciones de las realizaciones humanas (por ejemplo, los hechos del pasado, las manifestaciones artísticas, los comportamientos sociales, etc.). El descubrimiento también existe en estos campos, aunque no se corresponde con el proceso colectivo de “finalización” del estudio de un problema científico de las especialidades que funcionan en torno a un paradigma, o con el desarrollo de un logro tecno-científico habitual en las disciplinas

híbridas que persiguen innovaciones radicales basadas en la ciencia. En consonancia, la tarea de divulgación no está tan asociada a una fase concreta del proceso cognitivo. Sobre todo, no está vinculada al descubrimiento en el contexto del experimento o de la observación de fenómenos, sino más bien a la acumulación de conocimiento considerado relevante. En el aspecto de la organización del trabajo también hay rasgos que pueden privilegiar distintas formas de divulgación. Salvo en casos muy específicos, como puede ser la arqueología, en la investigación en ciencias humanas y sociales se requiere en menor medida de instrumental y equipos grandes, y se trabaja en mayor medida con equipos reducidos de personas o de forma individual.

En lo que concierne a los usos del trabajo de investigación, no están basados en la misma medida en usuarios especializados. Gran parte de los resultados están dirigidos a orientar la acción de públicos más amplios. En unos casos mediante la construcción de narrativas que proveen de significado a la apreciación de los hechos. En otros casos, mediante la provisión de datos, diagnósticos o interpretaciones de la realidad social que pueden informar la toma de decisiones. Esta forma de utilizar los resultados contribuye a que la divulgación se considere como uno de los componentes fundamentales de la transferencia. La divulgación es uno de los usos fundamentales de las ciencias humanas y sociales en tanto que su utilidad va asociada a la capacidad para que el público asimile las interpretaciones. En suma, es una parte consustancial de las funciones asociadas al trabajo de investigación. La efectividad de sus resultados depende por tanto en mayor medida de la comunicación efectiva y la asimilación por parte de los ciudadanos en general.

Por lo que se refiere a las posibles demandas del entorno, los investigadores de ciencias humanas y sociales reciben demandas específicas por parte de los medios de comunicación. Es frecuente contar con expertos en aquellos problemas habituales en el ámbito político, tales como el alcance del estado del bienestar, la educación, el estado de la economía o los servicios públicos. En particular, en algunas coyunturas de crisis económica o de controversias sociales y políticas se demanda la participación de expertos con competencias en temas sociales (por ejemplo, en ciencias sociales y filosofía). Por otro lado, una faceta importante de la experiencia de los humanistas está asociada al sector cultural, al que proveen de contenidos. Estos contenidos constituyen una parte relevante de los productos culturales que los medios de comunicación orientan

al consumo del público educado (interesado, por ejemplo, en la historia, el arte o el conocimiento de distintas culturas).

Otra parte de las demandas del entorno puede provenir de la legitimación que se espera de las ciencias humanas y sociales por parte de los organismos de I+D y de las posibles fuentes de financiación. Un criterio de relevancia para justificar las inversiones públicas en salarios e infraestructuras científicas es que el trabajo de los investigadores proporciona conocimientos de utilidad social, mientras que la justificación de las ciencias experimentales suele estar más vinculada a la relevancia de sus actividades para el desarrollo tecnológico o la innovación en los sectores productivos. Adicionalmente, otro elemento importante en las ciencias humanas y sociales es la disposición de ciertas habilidades afines a sus procesos de investigación. Es posible que estos investigadores dispongan de destrezas útiles para la formación y la participación en medios de comunicación, como el manejo de elementos simbólicos tales como la comunicación o la escritura. Esto les permite llevar a cabo de manera autónoma sus actividades de divulgación en contextos en los que el apoyo institucional es menos decisivo.

Como resultado de la confluencia de estos rasgos, es de esperar que los investigadores de ciencias humanas y sociales desarrollen en general más actividades de divulgación y, además, que estas actividades se concentren en mayor medida en canales de participación individual que no necesitan del apoyo institucional, sobre todo en medios de comunicación y en escritos y materiales divulgativos.

3 El CSIC como lugar estratégico de investigación

El CSIC es el organismo público de investigación de mayor envergadura del Estado Español. Engloba prácticamente todas las disciplinas científicas, organizadas en ocho áreas del conocimiento (ver tabla 1 para más detalle). La unidad organizativa principal es el instituto de investigación, en el que trabajan los investigadores en torno a equipos o proyectos de investigación. En el año 2011, el CSIC contaba con 126 institutos distribuidos por todo el territorio español, dirigidos desde la organización central ubicada en Madrid. Ese mismo año, el CSIC contaba con 14.050 empleados, la mayoría de ellos funcionarios (41,9%) y contratados (41,4%); estas cifras se completan con el personal laboral (8,9%) y los becarios de investigación (7,8%). El personal científico (5.375 personas) muestra la siguiente distribución: 3.122 funcionarios (58,1%), 1.131

contratados (21,1%), 1.104 becarios (20.5%) y 18 trabajadores laborales (0,3%) (CSIC, 2012).

Dado que la divulgación científica ha pasado a formar parte de la agenda de la política científica, tanto de los organismos de investigación como de las agencias financiadoras, en los ámbitos europeo, nacional y regional, para la interpretación de las actividades de divulgación en los investigadores del CSIC es conveniente analizar, aunque sea someramente, en qué medida el CSIC tiene en cuenta esta prioridad en su política y en sus prácticas organizativas. En particular, se consideran las cinco dimensiones de la política y la práctica de las organizaciones que pueden ser importantes para favorecer (o impedir) el compromiso de los investigadores con esta dimensión de su actividad: a) presencia en las prioridades políticas; b) consideración en los sistemas de selección y de promoción de investigadores, c) dedicación de recursos, d) dotación de estructuras, y e) documentación de este tipo de actividades, que permita su estandarización y proporcione indicadores para evaluar su desempeño (Jacobson et al., 2004).

Las actividades de divulgación forman parte de la misión múltiple del CSIC, que está recogida en su reglamento de 2007² (Artículo 5 -funciones-, apartado h: Fomentar la cultura científica en la sociedad). Es conveniente resaltar la novedad de la divulgación desde el punto de vista organizativo dado que en el reglamento anterior, del año 2000, aún no figuraba esta función. En el plan estratégico del organismo para 2006-2009 se incluyó una línea específica para fomentar estas actividades (DIVULGA). No obstante, hasta el plan estratégico 2010-2013 no se han incorporado indicadores de divulgación que permitan valorar el avance en esta materia.

En la actualidad los investigadores tienen libertad para realizar estas tareas, aunque no se incluyen como parte obligatoria de la carga de trabajo. En la batería de indicadores para evaluar el desempeño de los institutos figuran dos que informan sobre las actividades de divulgación (participación en eventos y elaboración de materiales de divulgación). También son uno de los siete aspectos que se valora en la concesión del llamado componente por Méritos Investigadores del Complemento Específico

² REAL DECRETO 1730/2007, de 21 de diciembre, por el que se crea la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas y se aprueba su Estatuto (BOE del 14 de enero de 2008).

(Quinquenios),³ aunque forman parte de un grupo de méritos diverso (servicios, comités editoriales de revistas, etc.). No obstante, la principal barrera es que estas actividades no se valoran en los sistemas de reclutamiento de los científicos (concurso-oposición) ni en los de promoción. Los incentivos para la promoción profesional se basan principalmente en publicaciones indexadas y, en algunas especialidades, en la licencia de patentes y desarrollos tecnológicos relevantes. La situación habitual es que los investigadores combinan la divulgación en distinta medida con la captación y ejecución de proyectos, la realización de publicaciones, la transferencia de conocimiento mediante contratos o convenios con empresas o administraciones públicas y las actividades de formación universitaria a tiempo parcial. Ello ocurre en función de la orientación y las oportunidades del investigador, normalmente de acuerdo con los criterios de planificación estratégica existentes en cada centro, aunque los investigadores suelen tener capacidad para decidir en qué tipos de actividades de divulgación quieren involucrarse, así como los esfuerzos que dedican a ellas.

El CSIC dedica recursos económicos a la divulgación básicamente mediante dos vías. En primer lugar, a través de su editorial, que además de publicaciones científicas, edita publicaciones y producciones audiovisuales dirigidos al gran público y colecciones específicamente dedicadas a la divulgación de la ciencia y la tecnología (Divulgación, Qué sabemos de e Informes). Adicionalmente, consigue recursos de entidades privadas y de las convocatorias públicas nacionales y europeas destinadas al fomento de la divulgación para organizar diversos tipos de actividades (semana de la ciencia, ferias, ciclos de conferencias, etc.) en las que participan los investigadores, que pueden también lograr recursos para iniciativas propias de sus institutos. También participa en actividades formativas para mejorar la capacitación en estas materias (Máster y cursos de formación especializada).

Para organizar las actividades de divulgación propias y coordinar las emprendidas por los institutos, el CSIC se dotó en 2004 de una unidad, denominada “Área de cultura

³ Los Quinquenios, o Méritos Investigadores del Complemento Específico, son un complemento salarial que pueden solicitar los investigadores funcionarios voluntariamente por cada cinco años de trabajo. Si las solicitudes son evaluadas favorablemente por una comisión formada por el CSIC, el investigador obtiene un pequeño complemento salarial que se incorpora a la nómina de manera estable. No obstante, en estos complementos no se discrimina el valor de la divulgación, sino que la evaluación se realiza considerando conjuntamente un amplio conjunto de tareas, como docencia, participación en congresos, participación en revistas, comités de evaluación, gestión de eventos científicos, etc.

científica”, que posteriormente se convirtió en la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica. Esta unidad dispone de personal especializado en la divulgación científica y, además, coordina la labor del personal de esta naturaleza que se ha ido incorporando a los diversos centros y unidades territoriales gracias a las ayudas públicas disponibles destinadas a este fin. No obstante, a excepción de los centros más grandes, en los institutos normalmente no existe una infraestructura para la divulgación, por lo que los investigadores deben utilizar sus propias capacidades, además de recabar el apoyo de la citada vicepresidencia adjunta.

Finalmente, respecto a la documentación, aspecto relevante para poder establecer procesos y rutinas y para poder medir los avances en la materia, hasta el momento se han establecido dos indicadores de divulgación (eventos y materiales). Se utilizan para evaluar el grado de cumplimiento del plan estratégico de los institutos en este aspecto, aunque suele considerarse un tema en el que es preciso profundizar para lograr indicadores más precisos y robustos. Es conveniente señalar que en el CSIC no existe un registro de las actividades de divulgación realizadas por los investigadores a nivel individual. Por tanto, la única posibilidad de contabilizar y observar este comportamiento de manera sistemática, al margen de los contratos y convenios formales con instituciones externas al CSIC que incluyen algún contenido de divulgación, es mediante la realización de una encuesta.

4 Metodología

4.1. Fuente de datos, trabajo de campo y muestra

La población objeto del estudio está formada por todos los investigadores de plantilla del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (en las categorías de científico titular, investigador científico y profesores de investigación), así como por los doctores contratados con cargo a programas públicos de formación o perfeccionamiento (principalmente doctores de los programas JAE-Doc, Juan de la Cierva, Ramón y Cajal y programas similares de administraciones públicas). En el momento de extraer los datos (Enero del año 2011), en estas categorías trabajaban 4.240 investigadores⁴.

⁴ Inicialmente se disponía de 4.275, pero se han eliminado los que corresponden a personas que trabajan en la organización central del CSIC desempeñando tareas de planificación y gestión de la investigación.

A partir de esta población se ha realizado una encuesta para la que se ha seguido una estrategia de recogida de datos de tipo “multimétodo” que combina la realización de un cuestionario *online* a través de un sitio web con el seguimiento y refuerzo telefónico llevado a cabo por un grupo de encuestadores profesionales.

La recogida de datos se realizó entre Abril y Mayo de 2011 mediante un cuestionario diseñado para recopilar información relativa a las relaciones de los investigadores del CSIC con su entorno socioeconómico. El cuestionario fue testado y reformulado mediante un *pretest* realizado en condiciones reales con 45 investigadores de distintas áreas. A los encuestadores se les impartió un curso dirigido a presentar el estudio adecuadamente, incentivar las respuestas y atender posibles anomalías. Igualmente, se dispuso de un sistema de consultas telefónicas y por correo electrónico formado por miembros del equipo de investigación, que estuvo operativo a lo largo de todo el trabajo de campo.

Para contactar con los investigadores a los que iba dirigida la encuesta se partió de la dirección de correo electrónico proporcionada por el Departamento de Recursos Humanos del CSIC. El trabajo de campo se dividió en dos fases. En la primera fase se envió una carta informativa por parte de la Presidencia del CSIC solicitando la colaboración. Posteriormente se envió el cuestionario por correo electrónico acompañado de información sobre el estudio e instrucciones detalladas para consignar las respuestas y realizar consultas. Durante dos semanas se realizaron recordatorios mediante tres envíos de correo electrónico que dieron lugar a una tasa de respuesta del 23%. En la segunda fase se realizó un seguimiento telefónico a aquellos investigadores que no habían respondido la encuesta. El seguimiento se utilizó como recordatorio para el acceso al cuestionario on-line y, al mismo tiempo, se empleó para ofrecer posibilidades alternativas de respuesta por teléfono y por correo postal. Del mismo modo, mediante el seguimiento telefónico se realizó una post estratificación dirigida a obtener un reparto proporcional de la muestra de acuerdo con las ocho áreas científicas y las categorías profesionales del CSIC. Para ello, se concentraron las llamadas en aquellos grupos con menor tasa de respuesta en la primera fase hasta obtener desvíos de cada estrato inferiores al 3%.

El resultado de este procedimiento ha dado lugar a un total de 1.583 entrevistas (tasa de respuesta del 37,5%), lo que supone un error muestral de $\pm 1,9\%$ para un nivel de confianza del 95% en el supuesto de mayor dispersión de $p=0,5$. En la tabla 1 se

muestra la distribución de la población de investigadores del CSIC y la distribución de los investigadores encuestados según las áreas científicas. En general, se aprecia fidelidad en la distribución de la muestra con respecto a la población total. Únicamente se ha obtenido una representación algo menor respecto a la población total en las áreas de biología y biomedicina y humanidades y ciencias sociales⁵.

Tabla 1: Población y muestra de los investigadores del CSIC: distribución por área científica y categoría profesional

	Población (N)	Población (%)	Muestra (N)	Muestra (%)
Biología y biomedicina	771	18,2%	244	15,4%
Ciencia y tecnología de alimentos	285	6,7%	128	8,1%
Ciencia y tecnología de materiales	562	13,3%	201	12,7%
Ciencia y tecnologías físicas	569	13,4%	204	12,9%
Ciencia y tecnologías químicas	480	11,3%	209	13,2%
Ciencias agrarias	412	9,7%	203	12,8%
Recursos naturales	759	17,9%	277	17,5%
Humanidades y ciencias sociales	402	9,5%	117	7,4%
TOTAL	4.240		1.583	

4.2. Indicadores sobre actividades de divulgación y resultados descriptivos

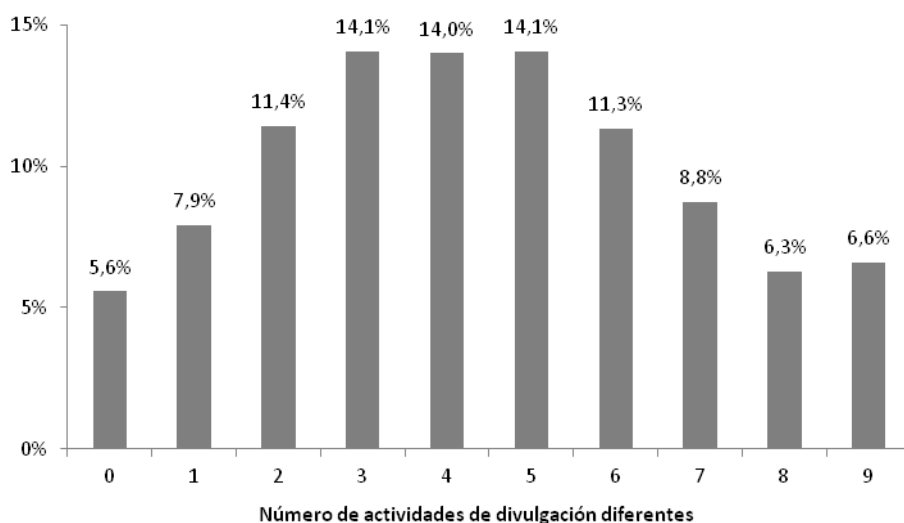
Las actividades de divulgación se han recogido mediante de una pregunta que responde al texto *“Indique la frecuencia aproximada con la que ha realizado actividades relacionadas con la divulgación o la comunicación social de la ciencia en los últimos tres años”*. Esta pregunta ofrece nueve posibilidades, incluyendo publicaciones divulgativas, participación en medios de comunicación (prensa, programas de radio o televisión), participación en documentales científicos, elaboración de contenidos web divulgativos, conferencias o mesas redondas de divulgación, cursos y conferencias en colegios o centros de enseñanza, participación en semanas o ferias de la ciencia, y participación en eventos de puertas abiertas del CSIC o eventos similares. La frecuencia

⁵ En lo que respecta a las diferentes categorías profesionales, la proporción de investigadores post doctorales encuestados ha sido algo menor respecto a la población total de post doctorales en el CSIC. En cambio, las categorías con más volumen de investigadores en el CSIC, especialmente las científicos titulares, investigadores científicos y profesores de investigación, han tenido una representatividad algo mayor en la encuesta. Según las incidencias recogidas en el trabajo de campo, esta menor representación de post doctorales se ha debido a dificultades de contacto telefónico, por encontrarse muchos en el extranjero, y al hecho de que algunos de ellos no se consideraban un colectivo idóneo para responder al cuestionario.

de estas actividades se ha medido a través de una escala ordinal de cuatro posibles respuestas, que comprenden las categorías de “nunca” (ninguna vez), “en algunas ocasiones” (1-3 veces), “a menudo” (4-6 veces) y “muy a menudo” (7 veces o más).

En la figura 1 se puede observar la diversidad de actividades en la que los investigadores han participado. Los resultados indican que menos del 6% de los investigadores no han participado en ninguna actividad de divulgación en los últimos tres años. Del mismo modo, más de la mitad de la muestra (61%) ha participado en 4 o más actividades distintas en el periodo de referencia. La pauta más común es la realización de entre 3 y 5 actividades distintas. Este nivel de actividad es bastante más elevado que el encontrado en estudios similares, como por ejemplo, los investigadores del CNRS, que en el año 2009 (único en común con nuestra muestra) presentaban tasas de inactividad superiores al 40% (Jensen et al., 2011: 28).

Figura 1. Distribución del número de actividades de divulgación distintas en las que un investigador ha participado al menos una vez en los últimos tres años



En la tabla 2 aparece la frecuencia para cada una de las nueve actividades de divulgación. En términos generales, la participación de investigadores en actividades de divulgación no es muy frecuente en la mayoría de los casos. La actividad más frecuente es la publicación de libros de texto y revistas de divulgación (en los últimos 3 años, un 77% han participado al menos una vez, frente a un 23% que no lo ha hecho nunca). Le siguen la participación en conferencias y mesas redondas (un 65% ha participado alguna vez). A bastante distancia se encuentra la participación en las semanas de la ciencia y en otros eventos de puertas abiertas (53% en cada uno de ellos). Las actividades en las que más la mitad de los investigadores encuestados no han participado ninguna vez son la

elaboración de contenidos web divulgativos (51,7%), la publicación de artículos de prensa (54,0%), los programas de radio o televisión (65,7%), los documentales científicos (68,7%) y los cursos y conferencias en colegios o centros de enseñanza (68,2%).

Por su parte, las actividades en las cuales los investigadores han participado con más frecuencia (4 o más veces) son las publicación de textos en libros y revistas de divulgación (28,9%), las conferencias o mesas redondas de divulgación (23,8%) y, en menor medida, los cursos o conferencias en colegios de enseñanza primaria o secundaria, la participación en programas de radio o televisión y la participación en documentales u otros videos científicos (menos del 9% en todos los casos). La participación en eventos organizados por el organismo (puertas abiertas o semanas de la ciencia) se encuentran en una situación intermedia.

Tabla 2. Distribución (%) de la participación de los investigadores del CSIC en actividades de divulgación en los últimos 3 años.

Actividades de divulgación	Nunca	En algunas ocasiones (1-3 veces)	A menudo (4-6 veces)	Muy a menudo (7 o más veces)
Publicación de textos en libros y revistas de divulgación	22,9	48,2	16,1	12,8
Participación en conferencias o mesas redondas de divulgación	35,1	41,1	15,4	8,4
Participación en eventos de puertas abiertas del CSIC u otros centros similares	46,7	39,9	8,5	4,9
Participación en “Semanas de la ciencia”	46,9	40	9,1	4
Publicación de artículos en prensa	54,0	34,1	6,2	5,7
Elaboración de contenidos para páginas webs de carácter divulgativo	51,7	38,8	6,2	3,3
Cursos o conferencias en colegios de enseñanza primaria o secundaria	68,2	22,9	5,8	3,1
Participación en programas de radio o televisión	65,7	26	6,2	2,1
Participación en documentales u otros videos científicos	68,7	27,4	3,4	0,5

5 5. Resultados

5.1. Análisis factorial

En primer lugar se ha realizado un análisis factorial con el propósito de observar pautas de asociación entre actividades, así como de reducción de datos dirigidos a construir

indicadores sintéticos que sean apropiados para realizar los posteriores análisis. Para ello se ha empleado un análisis de componentes principales con una rotación Varimax (con normalización Kaiser), extrayendo factores con autovalores de 1,0 o superior (Hair et al., 1998).

La variable referida a “elaboración de contenidos para páginas web” no se ha incluido en el análisis factorial debido a que el valor de su comunalidad era muy bajo (0.320)⁶. Los resultados del análisis factorial contenidos en la tabla 3 permiten clasificar las ocho actividades de divulgación en dos factores que se interpretan por su coherencia con la división habitual entre actividades que normalmente se desarrollan de manera individual, dado que los investigadores pueden llevarlas a cabo sin la intervención directa del organismo, y aquéllas realizadas normalmente con el apoyo o la colaboración de una institución, ya sea la propia institución de trabajo u otras interesadas en organizar o promocionar eventos de divulgación. En resumen, los dos grupos son los siguientes: (i) actividades divulgativas de carácter individual, que incluyen la publicación de textos en libros y revistas de divulgación, artículos de prensa, participación en documentales, las conferencias y mesas redondas de divulgación, y la participación en programas de radio o televisión; (ii) actividades divulgativas de carácter institucional, que incluyen la participación en cursos y conferencias en colegios, en semanas de la ciencia, y en eventos de puertas abiertas del CSIC.

Los dos factores representan un total del 57% de la varianza explicada, lo que se considera un resultado satisfactorio en los estudios de ciencias sociales (Hair et al., 1998). Otro aspecto a considerar es la fiabilidad de los factores, es decir, el grado de consistencia entre las variables (items) que conforman cada factor. Una medida frecuente para verificar la fiabilidad de los factores es el alfa de Cronbach. Los dos factores (individual e institucional) tienen un alfa de Cronbach superior a 0,7 (tabla 3), resultado que indica un alto nivel de fiabilidad de los factores (Field, 2009).

⁶ La varianza explicada del análisis factorial mejora del 54% al 57,6% al no incluir la variable “elaboración de contenidos para páginas web”.

Tabla 3: Análisis factorial. Actividades de divulgación de carácter institucional e individual

Actividades de divulgación	Factores		α de Cronbach	
	Individual	Institucional		
Publicación de textos en libros y revistas de divulgación	0,632	0,014	0,740	
Publicación de artículos en prensa	0,698	0,148		
Participación en documentales u otros videos científicos	0,632	0,264		
Participación en conferencias o mesas redondas de divulgación	0,720	0,191		
Participación en programas de radio o televisión	0,757	0,166		
Cursos o conferencias en colegios de enseñanza primaria o secundaria	0,381	0,574		
Participación en “Semanas de la ciencia”	0,154	0,880		0,755
Participación en eventos de puertas abiertas del CSIC u otros centros similares	0,066	0,896		
Varianza explicada	57,674%			
Autovalor	1,321			

A partir de este resultado se han calculado dos indicadores sintéticos, correspondientes a actividades de divulgación de carácter individual e institucional. El procedimiento ha consistido en calcular el promedio de las puntuaciones de cada grupo de variables agrupadas en el análisis factorial, dando lugar a dos indicadores continuos (divulgación individual e institucional) cuyos descriptivos se presentan en la tabla 4. Estos dos indicadores son empleados en la siguiente sección para analizar si la participación de los investigadores en estos dos tipos de actividades de divulgación varía en función del área de conocimiento a la que pertenecen.

Tabla 4: Resultados descriptivos de las actividades de divulgación de carácter institucional e individual

Factores	Items del indicador	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Divulgación individual	5 items	1	4	1,72	0,56
Divulgación institucional	3 items	1	4	1,62	0,64

5.2. La influencia del área científica en las actividades de divulgación

La comparación del grado de participación de los investigadores en actividades de divulgación en función del área científica se ha realizado mediante un contraste ANOVA (test de Duncan). Este análisis permite crear grupos (subconjuntos homogéneos) basados en comparación de medias. La hipótesis nula que se verifica en este test es la igualdad de medias entre diferentes áreas científicas para los indicadores

de divulgación individual y divulgación institucional. A saber, si se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre las medias correspondientes a diferentes áreas, se pueden clasificar estas áreas en diferentes subconjuntos; de lo contrario, estas áreas pertenecen al mismo subconjunto.

Los resultados del contraste ANOVA permiten identificar 3 subconjuntos homogéneos de áreas científicas que son significativamente diferentes en cuanto a la participación de los investigadores en actividades de divulgación individual (tabla 5). En el caso de la participación de los investigadores en actividades de divulgación de carácter institucional, los resultados también sugieren la presencia de 3 subconjuntos homogéneos de áreas científicas que son estadísticamente diferentes (tabla 6).

Por lo que se refiere a las actividades de divulgación individual, la media de la participación de los investigadores está comprendida entre 1,98 para el área de humanidades y ciencias sociales y 1,56 para ciencia y tecnología de alimentos. Humanidades y ciencias sociales es la única área incluida en el subconjunto 1, es decir, en el subconjunto que presenta una mayor puntuación media de participación. Este resultado indica que los investigadores del área de humanidades y ciencias sociales son los que más participan, en promedio, en actividades de divulgación individual, en comparación con los investigadores de las otras siete áreas científicas. Por otra parte, no se encuentran diferencias significativas en las medias de los investigadores de las siguientes áreas: recursos naturales, ciencia y tecnología de alimentos, ciencias agrarias, y ciencia y tecnologías físicas. Estas cuatro áreas científicas pertenecen al subconjunto 2 cuyas medias están comprendidas entre 1,83 y 1,75. Por último, el subconjunto 3, del que forman parte los investigadores de las áreas de ciencia y tecnología de materiales, biología y biomedicina, y ciencia y tecnologías químicas, agrupa a los investigadores que menos participan en este tipo de actividades, no habiendo diferencias de medias estadísticamente significativas entre ellas.

Tabla 5: Comparación de medias de la participación de los investigadores en divulgación de carácter individual (post hoc—Duncan test)†

Indicador de participación en actividades de divulgación de carácter individual de Subconjunto para $\alpha = 0,05$				
Áreas científicas	N	1	2	3
• Humanidades y ciencias sociales	115	1,98		
• Recursos naturales	277		1,83	
• Ciencia y tecnología de alimentos	128		1,82	
• Ciencias agrarias	203		1,77	
• Ciencia y tecnologías físicas	204		1,75	
• Ciencia y tecnología de materiales	199			1,63
• Biología y biomedicina	244			1,57
• Ciencia y tecnologías químicas	208			1,56
<i>Significatividad ††</i>		<i>1,000</i>	<i>0,216</i>	<i>0,250</i>

† El test de Duncan compara medias de grupos en subconjuntos homogéneos cuando se asumen varianzas iguales.

† † Cuando la prueba de significación está por encima del umbral = 0,05, la hipótesis nula (no diferencias de medias) no puede ser rechazada.

Cuando el ejercicio se realiza para las actividades de divulgación institucional, la media de la participación de los investigadores está comprendida entre 1,76 para el área de ciencia y tecnología químicas y 1,42 para el área de humanidades y ciencias sociales. Los resultados sugieren un primer subconjunto homogéneo de áreas científicas (ciencia y tecnologías químicas, ciencias agrarias, ciencia y tecnología de alimentos, y ciencia y tecnologías físicas) entre cuyas medias no hay diferencias significativas y que son las que presentan mayores frecuencias medias de participación de los investigadores en divulgación institucional. El subconjunto 2 (que comprende valores medios entre 1,67 y 1,53) contiene un grupo de seis áreas científicas cuyas medias no difieren estadísticamente entre ellas: ciencias agrarias, ciencia y tecnología de alimentos, ciencia y tecnologías físicas, ciencia y tecnología de materiales, recursos naturales, y biología y biomedicina. Como puede observarse, las áreas de ciencias agrarias, ciencia y tecnología de los alimentos y ciencia y tecnologías físicas pertenecen tanto al primer subconjunto como al segundo. Este resultado sugiere que las medias de estas áreas no difieren de las medias de la de ciencia y tecnologías químicas, ni de las tres áreas situadas inmediatamente a continuación. Finalmente, se puede distinguir un tercer subconjunto homogéneo formado por las áreas de biología y biomedicina y humanidades y ciencias sociales, con valores medios entre 1,53 y 1,42. Nuevamente, el área de biología y biomedicina pertenece al segundo y tercer subconjunto, lo cual se puede interpretar como en el caso anterior. En este sentido, la media de participación de

los investigadores del área de biología y biomedicina es inferior a la de las áreas del subgrupo 1. Sin embargo, no difiere de las medias de los investigadores de las áreas incluidas en los subgrupos 2 y 3. Por otro lado, los investigadores del área de humanidades y ciencias sociales participan menos (en promedio) que los investigadores del resto de áreas científicas (con la excepción del área de biología y biomedicina, con la que no se encuentran diferencias significativas).

Tabla 6: Comparación de medias de la participación de los investigadores en divulgación de carácter institucional (post hoc—Duncan test)†

Indicador de participación en actividades de divulgación de carácter institucional				
Áreas científicas	N	1	2	3
• Ciencia y tecnologías químicas	207	1,76		
• Ciencias agrarias	203	1,67	1,67	
• Ciencia y tecnología de alimentos	127	1,67	1,67	
• Ciencia y tecnologías físicas	203	1,64	1,64	
• Ciencia y tecnología de materiales	200		1,62	
• Recursos naturales	277		1,60	
• Biología y biomedicina	244		1,53	1,53
• Humanidades y ciencias sociales	115			1,42
<i>Significatividad</i> ^{††}		0,085	0,054	0,096

† El test de Duncan compara las medias de grupos en subconjuntos homogéneos cuando se asumen varianzas iguales.

†† Cuando la prueba de significación está por encima del umbral = 0,05, la hipótesis nula (no diferencias de medias) no puede ser rechazada.

El contraste ANOVA ha permitido identificar la existencia de diferentes patrones de participación en los distintos tipos de actividades de divulgación analizados: individual e institucional en función del área científica. En este resultado conviene destacar dos hechos relevantes. Por un lado, los investigadores del área de humanidades y ciencias sociales muestran una mayor propensión a realizar actividades basadas en sus capacidades e iniciativas personales, pues son los que tienen una mayor participación (en promedio) en actividades de divulgación individual y, a la vez, son los que presentan un promedio menor de participación en actividades de divulgación institucional. En la otra cara de la moneda se encuentran los investigadores del área de ciencia y tecnologías químicas, que lideran la participación en actividades de divulgación institucional pero apenas participan en actividades individuales.

En el conjunto de las áreas sorprende que el área de recursos naturales, en la que se encuentran centros como el Museo de Ciencias Naturales o el Real Jardín Botánico, que

tienen unidades de divulgación propias y desarrollan múltiples actividades, no aparezca en posiciones más destacadas en las actividades institucionales. También es digno de mención que el área de biología y biomedicina se encuentra en ambos casos en la zona de valores más bajos. Este caso plantea retos para los responsables de estas actividades, pues es un ámbito en el que los avances científicos son notables y a la vez de alto interés para los ciudadanos, donde en ocasiones se plantean conflictos para los que los ciudadanos necesitan información a la hora de conformar criterios de valoración. Es, sin duda, un área que requeriría un análisis profundo y el diseño de estrategias específicas.

6 Conclusiones

Los resultados muestran que, en términos generales, la tasa de inactividad de los científicos del CSIC en actividades de divulgación es muy baja (menos del 6%), y que el nivel de actividad general es alto: más de un 75% ha participado en 3 o más actividades diferentes. Estudios realizados en otro centro similar -el CNRS francés- (Jensen et al., 2011), aunque no sean estrictamente comparables, pues no se han llevado a cabo con los mismos criterios, muestran niveles de inactividad superiores al 40% y siempre menos de una acción por año.

El análisis factorial de los diversos tipos de actividades ha permitido dividir los comportamientos respecto a la divulgación en dos grandes grupos -actividades individuales e institucionales-, habiéndose podido observar diferencias entre áreas del conocimiento. En general, los investigadores de ciencias humanas y sociales tienen mayor propensión hacia las actividades de carácter individual, mientras que los investigadores de las disciplinas experimentales participan más en actividades promovidas o realizadas por las instituciones. No obstante, las diferencias en este último grupo no son tan acusadas, pues hay un área, la de biología y biomedicina, que presenta valores medios bajos en ambas categorías.

Los resultados sugieren, por una parte, que los investigadores de ciencias humanas y ciencias sociales tienen más interiorizada su aportación al desarrollo de la cultura de los ciudadanos, pues desarrollan más en solitario sus actividades de divulgación, mayoritariamente por los cauces que han utilizado tradicionalmente para diseminar socialmente sus conocimientos (publicación de libros, artículos en prensa, participación en documentales, conferencias,...). Por otra parte, los investigadores de ciencias experimentales han asumido este rol con posterioridad y en gran medida gracias a los

esfuerzos realizados desde las instancias políticas e institucionales, pues destaca su participación en las actividades organizadas por alguna institución (semanas de la ciencia, jornadas de puertas abiertas). A este respecto, los resultados permiten concluir que las políticas de promoción de la cultura científica de tipo institucional desarrolladas en el último decenio han tenido cierto éxito en el colectivo de los científicos experimentales y no tanto en el de las ciencias humanas y sociales, que desarrollan sus propias dinámicas de divulgación al margen de las instituciones. Asimismo, los resultados del trabajo pueden ayudar a diseñar acciones específicas para las diversas áreas, a fin de movilizar a los colectivos que actualmente están menos implicados hacia aquellas actividades que se consideren de mayor impacto o interés social.

Estos resultados aconsejan realizar estudios más detallados en esta línea de investigación. En este sentido, sería relevante explorar qué otros factores (e.g. características socio-demográficas, situación profesional y carrera profesional del investigador, etc.) determinan la participación de los investigadores en distintos tipos de actividades de divulgación y determinar si estos factores difieren para cada tipo de actividad.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y a los investigadores que han participado en el proyecto IMPACTO (IESA, INGENIO) por el satisfactorio trabajo que han llevado a cabo. Así mismo, se agradece a todos los investigadores que han colaborado y participado con sus respuestas en la realización de este proyecto.

Bibliografía

Abbott, A. (2001) *Chaos of disciplines*, Chicago, University Press.

Bauer, M. W.; Jensen, P. (2011) "The mobilization of scientists for public engagement" en *Public Understanding of Science*, vol. 20, nº1, pp. 3-11.

Besley, J. C.; Hwa Oh, S.; Nisbet, M. (2012) "Predicting scientists' participation in public life" en *Public Understanding of Science*, "Online First" el 17 de octubre 2012, doi:10.1177/0963662512459315.

CICYT (2008) "Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011" disponible en http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/PLAN_NACIONAL_CONSEJO_DE_MINISTROS.pdf.

Comisión Europea (2006) "Science in society portal" disponible en <http://ec.europa.eu/research/science-society/index.cfm?fuseaction=public.topic&id=1221>.

CSIC (2012) Memoria anual 2011, Madrid, CSIC.

FECYT (2003) "Memoria de actividades 2002" disponible en <http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/1674903526.pdf>.

FECYT (2007) "Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología" disponible en <http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/investigacion/FICHEROS/Encyt.pdf>.

Field, A. P. (2009) *Discovering statistics using SPSS*, Thousand Oaks, CA, Sage publications.

Guston, D. H.; Keniston, K. (editores.) (1994) *The fragile contract: university science and the Federal Government*, Cambridge, MIT Press.

Hair, J. F.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L.; Black, W. C. (1998) *Multivariate data analysis* (5ª Edición), New Jersey, Prentice Hall.

Jacobson, N.; Butterill, D.; Goering, P. (2004) "Organizational factors that influence University-Based Researchers' Engagement in Knowledge Transfer activities" en *Science Communication*, vol. 25, nº3, pp. 246-259.

Jensen, P. (2011) "A statistical picture of popularization activities and their evolutions in France" en *Public Understanding of Science*, vol. 20, nº1, pp. 26-36.

Jensen, P.; Rouquier, J. B.; Kreimer, P.; Croissant, Y. (2008) "Scientists who engage with society perform better academically" en *Science and Public Policy*, vol. 35, nº7, pp. 527-541.

- Kingston, J. (2012) "Choosing a Knowledge Dissemination Approach" en *Knowledge and Process Management*, vol. 19, n°3, pp. 160-170.
- León, S. (2011) "La polémica Snow-Leavis" disponible en <http://suite101.net/article/la-polemica-snow-leavis-a60974>.
- López Cerezo, J.; Verdadero, C. (2003) "Introduction: science, technology and society studies-from the European and American north to the Latin American south" en *Technology in Society*, vol. 25, n°2, pp. 153-170.
- Martín-Sempere, M. J.; Garzón-García, B.; Rey-Rocha, J. (2008) "Scientists' motivation to communicate science and technology to the public: surveying participants at the Madrid Science Fair" en *Public Understanding of Science*, vol. 17, n°3, pp. 349-367.
- Pavitt, K. (1984) "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory" en *Research Policy*, vol. 13, n°6, pp. 343-373.
- Poliakoff, E.; Webb, T. L. (2007) "What factors predict scientists' intentions to participate in public engagement of science activities?" en *Science Communication*, vol. 29, n°2, pp. 242-263.
- Polt, W.; Rammer, C.; Gassler, H.; Schibany, A.; Schartinger, D. (2001) "Benchmarking industry-science relations: the role of framework conditions" en *Science and Public Policy*, vol. 28, n°4, pp. 247-258.
- Snow, C. P. (1959) *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, London, Cambridge University Press
- Snow, C. P. (1963) *The Two Cultures and a Second Look*, London, Cambridge University Press.
- Torres-Albero, C.; Fernández-Esquinas, M.; Rey-Rocha, J.; Martín-Sempere, M. J. (2011) "Dissemination practices in the Spanish research system: scientists trapped in a golden cage" en *Public Understanding of Science*, vol. 20, n°1, pp. 12-25.