

**DEMESCI**

International Journal of  
Deliberative Mechanisms in Science

**Hipatia Press**  
www.hipatiapress.com



Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://demesci.hipatiapress.com>

## **Diálogos entre personas mayores y ciencia**

Marta Soler Gallart<sup>1</sup> & Cristina Petreñas Caballero<sup>2</sup>

1) Departamento de Teoría Sociológica, Filosofía del Derecho y Metodología de las Ciencias Sociales, Universitat de Barcelona, Spain.

2) Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Universitat de Barcelona, Spain.

Date of publication: July 31<sup>st</sup>, 2012

---

To cite this article: Soler, M. & Petreñas, C. (2012). Diálogos entre personas mayores y ciencia. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 1(1), 51-76. doi: 10.4471/demesci.2012.03

To link this article: <http://dx.doi.org/10.4471/demesci.2012.03>

---

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to Creative Commons Non-Commercial and Non-Derivative License.

# Diálogos entre personas mayores y ciencia

Marta Soler Gallart & Cristina Petreñas Caballero  
*Universitat de Barcelona*

## Abstract

---

Las personas mayores demandan espacios de participación social que contemplen, no únicamente el ocio y el entretenimiento, sino también el intelecto y el conocimiento. *Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social* es una investigación financiada por el Plan Nacional I+D+I español entre 2006-2008, que pretendía identificar estrategias que contribuyesen a promover la participación de las personas mayores en espacios de diálogo sobre ciencia, y concretamente sobre nanociencia y nanotecnología. Se analizaron qué conocimientos tienen las personas mayores sobre ambas disciplinas, así como iniciativas que fomentasen espacios de participación social de las personas mayores en el campo científico. Este artículo presenta algunos de los resultados de la investigación acerca de las barreras que se encuentran las personas mayores para participar en estos espacios de debate y diálogo científico, así como estrategias que permiten superarlas.

---

**Keywords:** nanociencia, nanotecnología, personas mayores, conocimiento científico

## Introducción

Este artículo sitúa a la nanociencia y la nanotecnología como un nuevo punto de encuentro entre las personas y la investigación científica. La ciencia puede ser una nueva estrategia y un potencial campo de participación social para las personas mayores, a la vez, que esta participación ciudadana es del interés y juega un rol importante en la mejora de la utilidad social de la investigación científica y tecnológica. *Nanomayores - Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social* es un proyecto del Plan Nacional I+D+I desarrollado por el Centro de Investigación CREA de 2006 a 2008 financiado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales - Instituto de Mayores y Servicios Sociales. El objetivo principal era el de identificar que estrategias están fomentando la participación social de las personas mayores en el campo científico, especialmente en los ámbitos de la nanociencia y la nanotecnología.

La tendencia hacia el envejecimiento y el incremento de la esperanza de vida en la población mundial, en los países europeos, y concretamente de España es una realidad (Sancho y IMSERSO, 2006), y pone de manifiesto la necesidad de considerar a las personas mayores en los procesos educativos, culturales y sociales relacionados con los vertiginosos avances científico-tecnológicos. Una población de personas mayores que no sólo crece numéricamente sino que también amplía sus intereses, manifiesta nuevas necesidades y requiere de nuevos espacios de participación relacionados con la sociedad de la que forman parte. El desafío de la sociedad del conocimiento es el de promover la formación de ciudadanas y ciudadanos científicamente alfabetizados, ya que los productos de la ciencia y la tecnología tienen un impacto directo e importante en la vida diaria de las personas. En este sentido, los resultados del proyecto *Nanomayores* pretenden superar el tradicional y perpetuo olvido en que se encuentra el colectivo de personas mayores en la participación social de la ciencia, ya que han quedado al margen de las iniciativas que se orientan a promover el diálogo sociedad y ciencia. El Proyecto *Nanomayores* es una puerta abierta al conocimiento, la información y la participación, para promover esta comunicación

bidireccional entre ciencia y personas mayores. Es necesario avanzar en este campo, asumiendo una mayor responsabilidad social y personal por los temas de carácter científico por parte la ciudadanía.

El artículo se organiza en un estado de la cuestión acerca del debate sobre el diálogo ciencia y sociedad, y como se concreta en el colectivo de personas mayores. Y se presenta la investigación llevada a cabo durante 2006-2008 por el Centro de Investigación CREA en esta línea, comentando algunos de los resultados que presentan barreras existentes para que las personas mayores accedan a espacios de participación social sobre conocimiento científico; y mostrando también formas de superarlas. La investigación se llevó a cabo a través de la Metodología Comunicativa (Gómez et. al. 2006).

### **Diálogo Ciencia - Sociedad - Ciencia**

En el Horizonte 2020 uno de los retos que se plantea Europa es un crecimiento inteligente fortaleciendo la innovación y la transferencia de los conocimientos en ciencia y tecnología para mejorar la calidad de vida de las personas (European Commission, 2010), y ello requiere de una sociedad europea comprometida con estos cometidos. La Comisión Europea lleva planteando dentro de sus programas marco de investigación el objetivo de conseguir que aquello que se investigue genere conocimiento científico basado en evidencias científicas (European Commission, 2011) que contribuyan y tengan un impacto en la mejora de la calidad de vida de las personas, poniendo así la ciencia al servicio de la sociedad.

Actualmente la Comisión Europea se plantea la investigación y la innovación desde el punto de vista de la *Science in Society* que implica un posicionamiento de la ciencia hacia la colaboración con la sociedad, y un compromiso de la sociedad con la ciencia. Dado que los avances científicos están en nuestra vida cotidiana, y nuestras vidas diarias están mediatizadas por la ciencia, es necesario construir la ciencia desde la perspectiva que nos ayude a mejorar nuestra calidad de vida<sup>1</sup>. En este sentido, la necesidad de comunicar el conocimiento a la sociedad y a la ciudadanía se ha basado tradicionalmente en la alfabetización y la comprensión pública de la ciencia (Dijkstra y Gutteling, 2012). Aún así,

existe una creciente brecha entre ciencia y sociedad; por ello tanto Europa como la Comunidad Científica, bajo el lema *Science in Society*, plantean una nueva perspectiva en que participación y deliberación son las vías para ganarse la confianza y restablecer la relación entre el público y la ciencia (Dijkstra y Gutteling, 2012).

Por otro lado, la actual sociedad de la información ha transformado las relaciones personales, sociales e institucionales, cuestionando jerarquías basadas en la autoridad adscrita a ciertas personas e instituciones y democratizando el acceso a la información (Habermas, 1987; Beck, Giddens, & Lash, 1997; Flecha, Gómez y Puigvert, 2003). La información y sobre todo su selección y procesamiento se convierte en una habilidad clave en diferentes áreas de la sociedad, incluida la ciencia. El diálogo también se extiende a la ciencia, de forma que existe la necesidad de promover iniciativas que favorezcan y mejoren el *diálogo* entre el público y la ciencia con el fin de crear una auténtica comunicación bidireccional entre ambos. Las teorías sociales actuales determinan que la ciencia y la sociedad deben ir ligadas; rompiendo las barreras existentes cuando el conocimiento científico es monopolio de los “expertos”. En la sociedad de la información se supera esta idea de colonización del conocimiento experto (Beck et al. 1997) y el conocimiento, a través de canales mediatizados por las TIC, está al alcance de todas las personas.

Por otro lado, existen numerosos estudios que buscan el análisis de la percepción y la actitud de la ciudadanía hacia la comprensión de los avances científicos y la nanotecnología. Es necesario entender sus actitudes, para que los y las investigadoras, así como los responsables políticos pueda anticiparse a las tendencias sociales sobre cómo se va a reaccionar ante los avances tecnológicos (Cormick, 2009). También resulta importante conocer estas percepciones y actitudes de la sociedad en relación a la ciencia, en la medida en que se busca mejorar la calidad científica, a través de incrementar su compromiso hacia estas cuestiones. Este compromiso con la ciencia no sólo implica que los ciudadanos y ciudadanas puedan dar su opinión sobre cuestiones relacionadas con nanotecnología por ejemplo, sino que su aportación puede revertir en que investigadores e investigadoras comprendan cuáles son las necesidades de la sociedad, y puedan dar respuesta a

ellas, mediante los avances en la ciencia y la nanotecnología (Cormick, 2009).

Según Cormick (2009), estos estudios sobre la percepción de la ciudadanía muestran que las personas en general perciben más beneficios que los científicos, en relación a temas como los avances en la medicina, la sostenibilidad del medio ambiente o las alternativas para la energía. Al mismo tiempo, según estos estudios el público en general también percibe los riesgos de dichos avances con mayor intensidad que los científicos, en cuestiones referidas a la pérdida de privacidad, el uso de la tecnología por parte del terrorismo, o la pérdida de puestos de trabajo con la tecnificación de los procesos, por ejemplo (Cormick, 2009).

En esta línea, la Comisión Europea plantea que la sociedad tiene la capacidad de discutir sobre ciencia y sociedad con pleno conocimiento y comprensión de ambas temáticas, y ello contribuye al conocimiento científico en su dimensión más práctica (European Commission, 2000). En este sentido, hacer frente a los nuevos retos que plantea la ciencia y la sociedad reclama de nuevas formas de diálogo entre investigadores, expertos, políticos y miembros de la sociedad civil (European Commission, 2000).

Así pues, muchos apuestan en que la ciudadanía debería influenciar a los avances científicos y tecnológicos; pero es difícil en la medida en que no se generan suficientes espacios de opinión pública para debatir sobre estas cuestiones. En este sentido, existen investigaciones que demuestran que a través de procesos deliberativos se puede contribuir a incrementar el compromiso de la ciudadanía con la ciencia (Cobb, 2011). Ahora bien, con una información empobrecida, y un conocimiento “experto” lejano a la ciudadanía, es difícil esperar que ésta pueda participar y comprometerse en estos cometidos. Algunas de las soluciones por las que se apuesta es la de incrementar la alfabetización científica en la ciudadanía. Aún así, diferentes autores como Cobb (2011), Dijkstra y colaboradores (2010) plantean que esta formación no es suficiente, sino que un mayor compromiso por la ciencia, implica también promover espacios de participación en que las personas puedan estar involucrados en procesos de toma de decisión y deliberación acerca de la ciencia. Por ejemplo, según Dijkstra y

colaboradores (2010) la genómica no se pueda desarrollar a espaldas de la opinión pública, sobretodo cuando abordan temas de salud y alimentación, que son cuestiones básicas que interesan a la ciudadanía.

Así pues, estos debates públicos tienen que ir encaminados a una toma de decisiones (European Commission, 2000) que incorpore a todos los colectivos implicados. Así pues, la Comisión Europea propone mecanismos para potenciar el diálogo entre ciencia y sociedad, comprometiéndose a que dichos espacios no sean únicamente informativos, sino que pretenden ser espacios de diálogo donde la sociedad tenga la oportunidad de expresar su punto de vista (European Communities, 2002), y contribuir de esta forma al enriquecimiento del conocimiento científico. Por otro lado, los gobiernos y el mundo científico deberían tener en cuenta la diversidad de público, a la hora de ofrecer actividades de divulgación científica (Dijkstra et al. 2010) para poder hacer llegar los resultados de las investigaciones a toda la ciudadanía.

### **Iniciativas para mejorar la relación Ciencia - Sociedad**

Varias han sido las iniciativas que se han promovido para favorecer la relación sociedad-ciencia. En el año 2000 Europa ya se planteaba la necesidad de establecer formas de información más familiares de acceso a la ciencia para la sociedad a través de programas televisivos sobre ciencia, revistas especializadas, exhibiciones, eventos, festivales, entre otros (European Commission, 2000). Actualmente, la comunicación y divulgación de la ciencia está tomando protagonismo en los gobiernos y otras instituciones europeas, sobre todo aquellas que van dirigidas a la infancia y la juventud en general. También es creciente la complejidad de canales a través de los cuales la ciencia se divulga, por ejemplo a través de Internet, medios de comunicación o festivales de ciencia (Mejlgaard et al. 2012).

En esta línea, en el proyecto Nanomayores se realizó un estado de la cuestión identificando aquellos proyectos e iniciativas europeas que tenían como objetivo promover el diálogo entre ciencia y sociedad. Algunos de los ejemplos que se encontraron fueron: el Proyecto DECIDE (Deliberative Citizens' Debate in European Science Centres

and museums, UK); Cinema and Science (Austria); o Science for the People (Polonia), Composites –on-tour-2 (Bélgica); entre otros. Otras iniciativas han sido la promoción del *Euroscience* (European Association for the Promotion of Science and Technology)<sup>2</sup> un fórum que tiene la finalidad de proveer un espacio abierto para el debate sobre ciencia y tecnología y que pretende contribuir a la creación de un entorno que integre la ciencia y la tecnología en Europa, e influenciar en las políticas sobre ciencia y tecnología. Por otro lado, las *Science shop*<sup>3</sup> que son organismos capaces de realizar o impulsar la investigación científica en un amplio rango de disciplinas a partir de las demandas de la sociedad civil. Éstas consisten en comunicar el conocimiento desde las y los investigadores hacia la sociedad civil, e informar de la demanda de conocimientos a la comunidad científica. Organizativamente cada *Science shop* se establece en concordancia con el contexto en el cual se genera. Otra de las iniciativas es el portal *Science in Society*<sup>4</sup> que depende de la Comisión Europea y representa un portal abierto a organizaciones civiles, al público en general, y a la comunidad científica, y en él se expone información vinculada a la relación Sociedad y Ciencia. Otros ejemplos de proyectos financiados para promover la cultura científica entre la población europea son el proyecto ESCITY (Europe, Science and the City: Promoting Scientific Culture at Local Level)<sup>5</sup>, el proyecto TRAMS (Training and Mentoring of Science Shops)<sup>6</sup> que pretendía fomentar el desarrollo emergente de las *Science shops* a través de la preparación, el apoyo y el seguimiento de expertos; y dar apoyo profesional durante el desarrollo de las *Science shops* y de organizaciones similares a través del intercambio de materiales y de la experiencia obtenida de las prácticas diarias por parte de organizaciones que ya tienen una consolidada experiencia en este campo. Dentro del VII Programa Marco también se está desarrollando el proyecto PERARES *Public Engagement with Research and Research Engagement with Society*<sup>7</sup>; que tiene como objetivo fortalecer la participación pública de la investigación con la participación de investigadores e investigadoras y organizaciones de la sociedad civil en la formulación de agendas de investigación y procesos de investigación. Promueve dicha participación a partir de debates y diálogos sobre la ciencia. O el proyecto MASIS también financiado por el VII Programa

Marco de Investigación Europea, que forma parte de la línea de proyectos que se han potenciado desde instancias europeas, para la creación de bases de datos sobre conocimiento de la ciencia en la sociedad en Europa. De los resultados del proyecto se pueden recoger aquellas actividades y políticas nacionales de los diferentes países europeos que están promoviendo el diálogo entre ciencia y sociedad (Mejlgaard et al. 2012).

### **Diálogo Sociedad - Nanociencia y Nanotecnología**

La nanociencia podría definirse como el estudio de los fundamentos y propiedades de objetos de la materia a escala nanométrica, y la nanotecnología como la ciencia que estudia cómo controlar y explotar los fenómenos y las propiedades de la materia también a esta escala (Mendoza y Rodríguez- López, 2007). Ambas, nanociencia y nanotecnología, están teniendo un efecto importante en la sociedad, en este sentido, la ciencia hoy cada vez más multidisciplinar se tiene que basar en redes de conocimiento y orientadas a resolver los retos que plantea la sociedad (Battard, 2012). En este sentido, la nanotecnología es fundamental para lograr el crecimiento económico y social a través de nuevas tecnologías, la salud y el medio ambiente. El avance científico así como la nanotecnología pueden ayudar también a las personas pobres a mejorar sus vidas, si se desarrollan las vías apropiadas y accesibles para que tengan conocimiento sobre ello (Bruns, 2004). La promoción de la participación pública en los avances científicos y la nanotecnología, permite anticipar las consecuencias sociales de las prácticas científicas, e integrar la ciencia y la sociedad. Este tipo de participación es una de las preocupaciones de la Comunidad Científica, que se posiciona por la combinación de la ciencia e ingeniería y la sociedad (Roco et al. 2011).

Lejos de lo que se pueda pensar, los estudios demuestran que la ciudadanía reconoce la importancia de la ciencia y la nanotecnología en la mejora de su calidad de vida, mostrándose optimistas acerca de los beneficios y riesgos sociales que implica (Cámara y López Cerezo, 2012). Otras perspectivas por el contrario, plantean que existe un déficit entre la población, no tanto en los individuos, pero sí en las

instituciones y en el mundo científico (Kronberger et al. 2012). En este sentido, el debate extendido es el de cómo hacer que los avances en nanotecnología puedan generar un valor económico y médico, en aras al progreso científico, pero también como pueden generar un valor cognitivo, social y ambiental, en aras a un progreso moral de la sociedad en relación a los avances científicos (Roco et al. 2011). Roco y colaboradores (2011) destacan que para ello son importantes los siguientes principios: la transformación avanzando en una perspectiva multidisciplinar y multisectorial, la responsabilidad en asegurar la igualdad en el acceso y los beneficios que generan dichos avances, la participación de todos los agentes sociales, y la capacidad de visión, es decir, la capacidad de advertir y anticiparse a los cambios que dichos avances generan. Por otro lado, bien es cierto que los conocimientos y percepciones que tiene la sociedad civil acerca de la nanotecnología dependen en gran medida por la cobertura de los medios de comunicación. En este sentido, los medios de comunicación tienen un papel importante en que la nanotecnología sea comprendida por los ciudadanos y ciudadanas desde sus beneficios en la medicina; y sus riesgos por el contrario aparezcan como menos relevantes (Donk et al. 2012). Los beneficios de la nanotecnología en este sentido, no dependen únicamente de técnica, sino de cómo las instituciones y organismos competentes pueden influir en que las personas tengan acceso a no (Bruns, 2004).

En este sentido, existen diversas acciones y programas específicos fundados para impulsar, promover y mejorar el diálogo, y la comprensión y aceptación de la nanociencia y la nanotecnología en la sociedad europea. A nivel español, hay dos iniciativas claramente ejemplificadoras en este sentido, son NanoSpain<sup>8</sup> (Red Española de Nanotecnología) y la Fundación Phantoms<sup>9</sup>. Estas dos iniciativas ponen el acento en la promoción de los aspectos científicos, tecnológicos y económicos de estas disciplinas.

### **Las personas mayores y la ciencia**

El Consejo Europeo en 2001 reconocía la necesidad de estimular el diálogo con la sociedad en relación a temáticas públicas y de interés

relacionadas con la ciencia. Los colectivos diana en los que se pretende la promoción del diálogo desde Europa entre ciencia y sociedad son el colectivo de jóvenes y el colectivo de mujeres. El colectivo de jóvenes es de especial interés dado que representan “los investigadores” del mañana; de forma que el objetivo es poder familiarizarlos con la ciencia (European Commission, 2000). De aquí la inversión en promover una educación científica tanto en la investigación como en las carreras científicas de los y las jóvenes europeos (European Council, 2001). Por otro lado, la baja presencia de mujeres en la investigación demanda una mayor implicación en la promoción de las mujeres en la ciencia (European Commission, 2000).

Observamos en este sentido que prácticamente, no hay iniciativas a nivel europeo y nacional que tengan como objetivo principal promover el diálogo sociedad y ciencia en la población de personas mayores. En los últimos años los organismos públicos están incidiendo en la necesidad de fomentar un *envejecimiento activo*, es decir una vejez en la que se garanticen los derechos sociales básicos. La Organización Mundial de la Salud define el envejecimiento activo como *el proceso de optimización de las oportunidades en relación con la salud, la participación y la seguridad para mejorar la calidad de vida a medida que se envejece*<sup>10</sup>. En el contexto español el *Libro Blanco del envejecimiento activo* (Junta de Andalucía, 2010) plantea recomendaciones dirigidas a responder a este reto vinculadas a tres ámbitos concretos: la salud, la participación social y el aprendizaje a lo largo de la vida. Al mismo tiempo, la Comisión Europea ha establecido que este 2012 sea el año europeo del *Envejecimiento Activo*, cuyas principales directrices son: fomentar que las personas mayores tengan un rol activo en la actual sociedad y conseguir una vejez saludable<sup>11</sup>.

En este sentido, diferentes autores han analizado las barreras que las personas mayores encuentran en el acceso y uso a los servicios de salud, detectando entre otras, las dificultades para entender las instrucciones y funcionamiento de ciertas instituciones de salud o incluso los mensajes del cuadro médico (Kirsch et al., 1993; Organisation for Economic Co-operation and Development, 1995). Una de las barreras identificadas se produce en las dificultades que surgen en la comunicación entre los y las profesionales de la salud y los y las pacientes, principalmente por el

lenguaje utilizado por los médicos (Andrulis & Brach, 2007). La literatura científica en este ámbito ha identificado, por ejemplo, cómo la participación del colectivo de personas mayores en las instituciones sanitarias contribuye a romper estas barreras. En este sentido, una forma de participación que ha demostrado tener buenos resultados se ha centrado en la inclusión de la opinión de los pacientes en la decisión y asignación del tratamiento médico, lo cual tiene un impacto positivo en cómo estos lo llevan a cabo (Ibid.).

El prolongamiento de la esperanza de vida en España está reconfigurando el papel de las personas mayores en la esfera pública. Tal y como recoge el IMSERSO (2008), las cifras de población mayor de 65 años en España ascienden al 21% del total de la población. Además las estimaciones de las Naciones Unidas para los próximos 40 años sitúan a España como segundo país mundial con mayor porcentaje de envejecimiento, con un 33%, tan solo por detrás de Japón.

Las personas mayores representan un colectivo que no ha tenido la oportunidad de recibir una formación científica específica en ciencias, ni ha podido acceder a una educación científica óptima. Una ciudadanía que típicamente ha adoptado un rol pasivo por los modelos tradicionales de comunicación de las ciencias, dejándola excluida de las esferas científicas y que ahora, en la sociedad actual, reivindica una relación renovada con la ciencia y donde pueda desarrollar un papel activo (CREA, 2006- 2008).

Cabe tener en cuenta que entre el colectivo de personas mayores, aquellas que cuentan con niveles educativos más bajos, tienen el riesgo de sufrir una doble exclusión en este sentido, por la edad y por el bajo nivel educativo. En esta dirección, datos aportados por el *Informe 2008: Las personas mayores en España* (IMSERSO, 2008) reflejan que las personas mayores españolas presentan un nivel de formación inferior al resto de la población.

A pesar de que hay una tendencia a promover el diálogo y debate entre ciencia y sociedad, observamos que hay pocas iniciativas de diálogo dirigidas específicamente a las personas mayores, y también en nanociencia y nanotecnología. En este sentido, el Proyecto Nanomayores ha supuesto una iniciativa innovadora y, al mismo tiempo, necesaria para superar las desigualdades debido a la edad en el acceso

a la información y formación acerca de los avances científicos de la Nanociencia y Nanotecnología. Por otra parte, contemplar el diálogo y todo aquello que nos pueden aportar las personas mayores en el campo de la ciencia es importante desde otro punto de vista: el no hacerlo implica la pérdida de una parte de conocimientos, por ejemplo, las vivencias de las personas mayores durante la transformación de la ciencia a lo largo de todo un siglo. Dicho de otro modo, tener en cuenta en el diálogo ciencia-sociedad la perspectiva de la “inteligencia cultural” (Flecha, 1999; Oliver et al. 2011), es decir, todo aquel conocimiento que aporta la gente, en este caso sobre los cambios científicos y tecnológicos de los últimos años. Para cubrir este vacío es importante crear espacios de participación, procurando evitar que la gente se quede cohibida o crea que no tiene nada que decir en aspectos científicos. En consecuencia, para ello se debe apuntar hacia nuevos espacios de aprendizaje y programas con una visión abierta que permitan el diálogo entre ciencia y sociedad.

### **Metodología**

La investigación *Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social* se llevó a cabo por un equipo de investigadores de seis áreas de conocimiento diferentes (didáctica de las ciencias experimentales y las matemáticas, sociología, pedagogía social, didáctica y organización educativa, métodos de investigación y diagnóstico educativo y antropología social y cultural) y cinco universidades españolas distintas.

Se adoptó el enfoque de la metodología comunicativa (Gómez et al. 2006; Gómez et al. 2011), que se caracteriza precisamente por basarse en el diálogo entre la ciencia y sociedad. Partiendo de la premisa de que todas las personas tienen competencias lingüísticas comunicativas (Chomsky, 1985), la metodología comunicativa asume que cualquier grupo social, pueblo y/o comunidad tiene las condiciones precisas para entablar un diálogo, crear nuevas prácticas culturales y acceder al conocimiento, así todas las personas se constituyen en agentes transformadores de sus contextos. A través de la metodología

comunicativa se rompe con el desnivel metodológico entre “persona investigadora” o “intérprete científico” y “persona investigada”. Las personas investigadoras aportan el conocimiento científico acumulado sobre una determinada cuestión o temática, y participan en el proceso comunicativo en un plano de igualdad con las personas afectadas por esta temática, que aportan sus interpretaciones, su experiencia. A través del diálogo se llega a conocimientos contrastados que superan los sesgos interpretativos de muchas investigaciones, especialmente con grupos vulnerables o que tradicionalmente no han participado en la investigación (Touraine et al. 2004).

En primer lugar, el equipo investigador hizo la revisión de la literatura científica y la búsqueda de iniciativas para el fomento del diálogo ciencia – sociedad, la implicación de la sociedad con la nanociencia y tecnología, y en concreto de la participación social de las personas mayores en el campo científico. De esta revisión se concluyó que existía un vacío de iniciativas específicamente orientadas a dicha participación social, aunque las experiencias y programas de Diálogo Ciencia – sociedad, aportan ideas y posibles iniciativas extensibles al colectivo de personas mayores (CREA, 2006-2008).

En segundo lugar, se implementaron actividades piloto con participación de personas mayores para el debate y formación sobre la ciencia en la sociedad actual. Concretamente, se llevaron a cabo un total de cuatro sesiones con personas mayores. Tres de las sesiones se realizaron en Cataluña con personas participantes en asociaciones federadas a la Federación de Asociaciones Culturales y Educativas de Personas Adultas (FACEPA) y la cuarta en el País Vasco con personas participantes en la Asociación Hartu-Emanak. La participación en los grupos era obviamente voluntaria y se priorizó que hubiera personas de diferentes procedencias y sin estudios universitarios. Cada sesión tuvo una duración de entre una aproximadamente una hora y media y se centró en un aspecto temático específico relacionado con la investigación científica, que decidieron las personas participantes: nanociencia y la nanotecnología, el medio ambiente, y sobre la participación social de las personas mayores en la ciencia. Estas sesiones se establecieron durante la investigación como una metodología de aprendizaje dialógico (Aubert et al. 2008) sobre ciencia.

En todos los grupos de trabajo se leyeron, reflexionaron y discutieron artículos o textos relacionados con la temática a tratar y con garantía de calidad científica. Tras la lectura de los artículos se abrió el debate y el diálogo entre todas las personas participantes. Sus contribuciones eran recogidas y consideradas durante todo el proyecto. Durante el tiempo de debate, los conocimientos, las experiencias, las inquietudes y las necesidades de las personas mayores se sucedían llenando de sentido la ciencia y la investigación científica. La valoración de los grupos fue muy positiva por parte de las personas participantes. A través de estos grupos se hizo llegar estas temáticas científicas a personas mayores que no las conocían, y se recogieron sus aportaciones y necesidades. Además, fueron adentrándose en el mundo de la ciencia en un sentido amplio y expresando sus demandas sobre cómo construir una ciencia más participativa. De la realización de estos grupos surgió el interés de las personas mayores por realizar más grupos acerca de temáticas vinculadas, por ejemplo, a la salud. Otro de los resultados obtenidos de este tipo de dinámicas fueron las reflexiones que apuntaban hacia el cambio de percepción sobre la tercera edad, incidiendo en la necesidad de que este período de vida pudiera ser socialmente productivo y comprometido.

Posteriormente, se llevó a cabo trabajo de campo cualitativo para profundizar en las percepciones, barreras y estrategias positivas sobre el fomento de la participación social (específicamente de personas mayores) en la ciencia, y concretamente respecto a la nanociencia y nanotecnología. Las técnicas de recogida de información fueron relatos de vida comunicativos y entrevistas en profundidad. Los relatos de vida comunicativos se realizaron con personas mayores que habían participado previamente en las sesiones de formación y debate sobre la ciencia. Se seleccionaron 10 personas con edades comprendidas entre los 63 y los 79 años y mayoritariamente participando en asociaciones de personas mayores o en centros de formación de personas adultas. En cuanto a las entrevistas en profundidad, se llevaron a cabo con cuatro personas vinculadas al mundo de la divulgación de la ciencia: Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, Ateneo Barcelonés, y profesores de universidad de dos departamentos (Didáctica de las ciencias y genética).

El análisis de los resultados se hizo siguiendo las dimensiones de

análisis propuestas por la metodología comunicativa, es decir, considerando las diferentes categorías en su dimensión excluyente (Gómez et al. 2006), aspectos o procesos que representan barreras o dificultan el acercamiento de la sociedad a la ciencia y viceversa, así como los procesos con un impacto negativo en esta comunicación, y en su dimensión transformadora (Gómez et al. 2006), aquellas ideas, reflexiones o situaciones que están contribuyendo a transformar estas barreras, y a promover espacios de participación y diálogo con las personas mayores.

## **Resultados**

A continuación se recogen algunos de los resultados del trabajo de campo extraído a través de los grupos de trabajo, de relatos de vida comunicativos y entrevistas en profundidad.

### **Falta de información y falta de valoración de la experiencia de las personas mayores**

Una primera barrera tiene que ver con el acercamiento de la ciencia a la vida cotidiana de las personas mayores, en este sentido una parte importante de las personas mayores tienen falta de información sobre el funcionamiento de los aparatos tecnológicos, y este desconocimiento o vacíos de información se hacen especialmente relevantes cuando se relacionan con cuestiones de salud.

Por otro lado, las personas participantes de la investigación también destacan que a menudo, existe una falta de comunicación y de buen trato entre ellos y ellas y los y las profesionales científicos, sobretodo en el campo de la salud. En este sentido, coincide con la idea de que el conocimiento queda en manos de los profesionales que son los expertos, mientras que a las personas mayores no se les tiene en cuenta su conocimiento adquirido a lo largo de la vida, dándose situaciones de edismo, es decir, siendo discriminadas por su edad, así lo relata un participante en uno de los grupos de trabajo:

Que estuvimos en una conferencia en la universidad, y cuando

hablaban del medio ambiente, es verdad que los científicos no consultan a la gente su criterio, porque yo he oído por ejemplo en la parte de Gerona que tengo una hija que tiene que ir por los sitios y dice que ellos saben... lo que son los payeses saben cuando llueve, cuando tienen que cortar los árboles... y a lo mejor aquí el ayuntamiento dice vamos a cortar los árboles porque ahora conviene... ¿no? pero no saben cuando es la fecha y cuando conviene, sin embargo, ellos saben cuando conviene cortarlo y cuando de esto... Los payeses saben muchísimo y, sin embargo, no se les consulta nada... Quién dice los payeses, pues no sé... (GIN-B; 1.1, 10)(P5)

De esta forma se ejemplifica como existe una percepción de que las capacidades de las personas mayores, por el simple hecho de ser mayores, no son suficientes ni para entender la ciencia ni para aportar nada a ésta. Bajo esta perspectiva, las personas participantes del estudio comentan que se tiende a ofrecer a las personas mayores exclusivamente actividades dirigidas al ocio, sin incorporar la dimensión científica.

Las personas mayores participantes en el estudio indican que la forma de superar las barreras comentadas sobre su relación con el mundo de la ciencia, implica la toma de conciencia de que los productos de la ciencia y la tecnología están en muchos ámbitos de la vida cotidiana. También plantean la necesidad de que su experiencia adquirida a lo largo de la vida fuera valorada, siendo importante para contribuir a la ciencia. A través del relato, una de las personas participantes así lo comenta:

Y yo creo que habrá más cuando tú estés con un joven y que puedas hablar, a ver si no al mismo nivel porque hay muchas cosas que ya no estás muy actualizado pero en otras puede ser que estés mucho más actualizado que ellos y que puedas hablar pues al mismo nivel. (R1, 2.1, 104)

### **Participación activa en la vejez**

La percepción sobre el cambio que ha dado la etapa de la jubilación también se ve reflejada en el trabajo de campo, una de las

personas participantes destaca que ya no se entiende la jubilación como una etapa pasiva, sino que ahora las personas jubiladas tienen herramientas y habilidades para continuar conectados de forma activa a la sociedad:

Por el contrario, el perfil (intelectual, económico, socio-sanitario, etc.) del colectivo de mayores ha cambiado mucho. Ya no es como aquellos primeros jubilados de la sociedad industrial que se jubilaban y se quedaban descansando en el parque esperando (tal vez esperando el "descanso eterno"). Los nuevos jubilados tienen una gran capacidad (conocimientos, capacidades, destrezas...) pero no está dando, a la sociedad, el fruto que debiera dar. (R8, 2.1, 14)

Por otro lado, bajo el punto de vista de las personas participantes en el estudio, el estamento científico está alejado de la ciudadanía, dificultando que llegue la información a la población en general, siendo muy deficitaria la información científica que se divulga a través de los medios de comunicación. Los materiales que se divulgan a la población no científica no están adaptados; e incluso se puede caer en la infantilización cuando se adaptan materiales de comunicación científica para la gente mayor, según la perspectiva de las personas entrevistadas. La poca información que llega, acostumbra a difundirse a través de asociaciones, pero tal y como indica una de las participantes, en caso de no estar en una asociación, puedes quedar excluido de dicha información:

No, no, no llega a mucha gente, ¿eh? si no estás metida en alguna asociación o en alguna cosa de estas. No llega a la gente de fuera de las asociaciones. La información no llega, no sé como se ha de hacer, pero no llega. (R3, 1.5, 14)

En este sentido, las personas participantes del estudio plantean que son necesarios foros donde las personas mayores puedan participar y aportar sus conocimientos a las investigaciones científicas, sobre todo en aquellas investigaciones que tienen un impacto en la sociedad.

También plantean que la información científica que se divulgue tiene

que ser de calidad. Así lo relata una de las personas participantes en la investigación:

Y creo que sería interesante –más bien necesario- que las personas mayores pudieran estar más presentes también en los lugares donde se decide qué investigar. También creo que, para algunas cosas, tienen que ser personas mayores que tengan una formación básica en esos temas, que estén más preparados, y que puedan hacer de puente. (R6, 2.5, 71)

### **Interés de la sociedad y las personas mayores por los avances científicos**

Por otro lado, las personas participantes en la investigación han identificado barreras que la ciencia pone a la participación de las personas mayores para acceder al conocimiento. Sus intervenciones remarcan que el “mundo científico” a menudo parte de la visión de que la edad es un factor que obstaculiza el poder entrar en el proceso de cambio del diálogo ciencia y sociedad; existiendo una resistencia por parte de la comunidad científica de trabajar con colectivos ajenos al mundo científico. En unos de los grupos de trabajo realizados una persona participante indica:

No se le pregunta a la gente mayor, qué es lo que quiere la gente mayor. No se pregunta. (G1N-B; 1.7, 71)(P3)

Lejos de esta distancia que establece el mundo científico con la sociedad en general, y en concreto con las personas mayores, de acuerdo a las aportaciones recogidas en el trabajo de campo, existe un interés real por parte de la sociedad y en concreto, por parte de las personas mayores por la ciencia. Así lo relata una de las personas participantes:

Sí, sí, sí claro que le interesa. Le interesa porque a veces cuando sale algún reportaje en la televisión, pues después a veces al día siguiente, la gente ves que lo está comentando o sea no ya gente de la escuela, si no en cualquier sitio que sea pues la gente tiene

interés. Oí por la televisión que decían no sé que...Y claro que ponen interés sobre todo en cuestiones relacionadas con la medicina, que ya es la parte más interesada sobre todo para la gente más mayor, ¿no? Porque es unas de las personas pues que más demandas dan, ¿no? (R1, 2.7, 62)

### **Conocimiento científico y salud**

Reiteradamente aparece en el trabajo de campo que uno de los ámbitos de la ciencia que más interesa a las personas mayores es la medicina. En este sentido, cuando se ha dialogado con las personas mayores sobre *Nanociencia y Nanotecnología*, éstas han podido ver la aplicabilidad en el ámbito de la vida diaria, sobretodo en cuestiones médicas. Así se ha recogido en uno de los relatos dicha vinculación:

Me parece fundamental que la voz de las personas mayores esté en todos los ámbitos que afecten no sólo a los mayores, sino a la sociedad en su conjunto. Muchas de las aplicaciones de la nanotecnología que conozco se hacen en medicina, para alargar la vida de las personas o simplemente, que no es poco, para mejorar la calidad de vida. (R8, 2.8, 39)

El conocimiento de estas disciplinas por parte de las personas mayores representa un paso adelante en la alfabetización en salud de las personas mayores. En los grupos de trabajo, uno de los participantes indica precisamente como es necesaria dicha alfabetización para avanzar al mismo tiempo que avanza la tecnología y estar al día, y como ello tiene un impacto directo en la medicina, disciplina que es cercana a las personas mayores:

En resumen que la tecnología va a avanzar y tiene que avanzar, y nosotros tenemos que avanzar con ella, y tenemos que estar preparados e informados y entonces saber que es lo de la tecnología y que es lo que está bien y lo que está mal. Para eso ¿qué necesitamos? Pues esto y por ejemplo unas conferencias de personas que sepan y que sean personas que de verdad sepan

informarnos y darnos información correcta y verídica. (G1N-B, 2.7, 301)(P2)

Uno de los elementos que ayuda a las personas mayores a acercarse al mundo de la ciencia, principalmente en cuestiones de salud, es su participación en asociaciones o espacios de participación y formación. La participación de estas personas en asociaciones mejora su salud, pues tienen mayor acceso a información y conocimiento científico que previene situaciones de riesgo (CREA, 2006-2008). La posibilidad de formarse a lo largo de la vida, así como de participar en diferentes asociaciones y espacios de diálogo, se relaciona con una mejoría en su calidad de vida, pues tienen mejor acceso a canales de información que les previenen de conductas que puedan poner en riesgo su salud. De esta forma relata una de las personas participantes en el estudio, la importancia de fomentar estos espacios de participación:

Creo que si hubiera un verdadero interés por fomentar que las personas mayores se interesen por estos temas –y otros–, podría ser una bomba. Y creo que eso tiene que llegar a darse en las asociaciones; porque las asociaciones de mayores pueden aportar mucho, es todo un lujo lo que tenemos con las personas que pueden decir tantas cosas, y poder disponer de todo el conocimiento que tienen, (R6, 2.9, 73)

Estos son algunos de los resultados que surgieron a raíz del trabajo realizado en el Proyecto Nanomayores, pudiendo identificar no únicamente motivaciones e intereses de las personas mayores participantes en la investigación, sino que también, tal y como se ha reflejado, se identificaron barreras y dificultades que se encuentran las personas mayores para entrar en diálogo con la ciencia, tener acceso y contribuir desde su experiencia. Por otro lado, las personas participantes de la investigación también aportan tal y como se muestra, elementos clave que pueden contribuir a romper estas barreras iniciales.

### **Conclusiones**

A través del Proyecto Nanomayores enfocado desde la Metodología

Comunicativa en diálogo con las personas mayores, se han identificado algunas barreras sobre las posibilidades de participación social en el ámbito científico de este colectivo; así como estrategias que permiten superarlas.

Así pues, algunas de las barreras que recoge la investigación, es la existencia de un edismo en la comunicación de la ciencia, es decir, la discriminación de las personas en función de su edad, bajo la percepción de que las capacidades de las personas mayores no son suficientes ni para entender la ciencia, ni para aportar a ésta. En este sentido, mayoritariamente las actividades que se ofrecen a este colectivo son de ocio o entretenimiento, alejadas de todo contenido intelectual o científico. Por otro lado, la percepción hacia la ciencia que se desprende del trabajo de campo realizado, es que existe una distancia entre la comunidad científica y la sociedad. Sin conocimientos científicos, la población en general y las personas mayores en particular, no pueden participar en el diálogo ciencia – sociedad y este desconocimiento dificulta su interés por los temas relacionados con la ciencia. Así mismo, existe un déficit en la divulgación de información científica de calidad y de acceso a esta información para las personas mayores. Las personas mayores manifiestan repetidamente la idea que han estado tradicionalmente excluidas del mundo científico, por lo que nunca se ha contemplado sus conocimientos. La comunidad científica y las administraciones dificultan el proceso que se está impulsando desde la sociedad por conseguir espacios de participación en la ciencia.

Por otro lado, se ha constado el amplio interés que suscitan estos avances en el colectivo de mayores y las personas no académicas. Para ello también se ha manifestado la necesidad de acercar este tipo de información en los espacios que habitualmente están presentes como asociaciones, escuelas de personas adultas, otro tipo de organizaciones o lugares habituales cotidianos donde se reúnen las personas mayores. Si bien se ha comprobado que cada vez hay una mayor preocupación por acercar la ciencia a la sociedad civil, a su vez se constata la necesidad de establecer mecanismos de diálogo y espacios de participación entre la comunidad científica y el colectivo de mayores. En concreto se ha valorado positivamente la creación de grupos de trabajo de temas científicos como metodología de debate sobre los avances en el campo de la nanotecnología como de la ciencia en general. Otro de los factores

inclusores coincidentes ha sido la concepción de la divulgación de la ciencia como formación de calidad científica y el lenguaje cercano para llegar a toda la población, sobretodo teniendo en cuenta a aquellos colectivos con niveles de formación más básicos y que generalmente han sido más excluidos en el acceso a esta información. En este sentido se exige una mayor información y formación de calidad. Una demanda explicitada ha sido la exigencia de la implicación de las instituciones en garantizar el retorno, resultados o avances de la investigación la sociedad.

A través de la Metodología Comunicativa se han recogido las voces de personas mayores que han manifestado la importancia de valorar su conocimiento y su experiencia adquirida a lo largo de la vida. La inclusión de las contribuciones de las personas mayores es clave para avanzar en el uso social del conocimiento científico y es un valor añadido. Ello se une además con la necesidad de una educación permanente que incluya esta dimensión de la formación. El colectivo también reclama un cambio de imagen social de la tercera edad como un período de la vida estático, por otro realmente productivo a través de su participación social. Por otro lado, existe un interés creciente por la nanociencia y la nanotecnología, destacando sobretodo sus implicaciones en la mejora de la calidad de vida de los y las ciudadanas.

## Notas

<sup>1</sup> European Commission. Research and Innovation. Science in Society en <http://ec.europa.eu/research/science-society/index.cfm?fuseaction=public.topic&id=1221&CFID=5039728&CFTOKEN=a2314e0ceba965fe-C75E1BF2-E3EE-DEA7-D2F2F85D80128B3B&jsessionid=b201df903912d26b20af7f1577846264e1a2TR>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>2</sup> EUROSOCIENCIA en [www.euroscience.org](http://www.euroscience.org). Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>3</sup> SCIENCE SHOPS en <http://www.scienceshops.org/>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>4</sup> European Commission. Research and Innovation. Science in Society en <http://ec.europa.eu/research/science-society/index.cfm?fuseaction=public.topic&id=1221&CFID=5039728&CFTOKEN=a2314e0ceba965fe-C75E1BF2-E3EE-DEA7-D2F2F85D80128B3B&jsessionid=b201df903912d26b20af7f1577846264e1a2TR>.

Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>5</sup> ESCITY en <http://www.escity.org>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>6</sup> TRAMS en <http://www.scienceshops.org/new%20web-content/framesets/fs-about-TRAMS.html>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>7</sup> PERARES *Public Engagement with Research And Research Engagement with Society* en <http://www.livingknowledge.org/livingknowledge/perares>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>8</sup> NanoSpain en <http://www.nanospain.org/nanospain.htm>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>9</sup> Fundación Phantoms en <http://www.phantomsnet.net/Foundation/index.php?project=1&intra=1>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>10</sup> Active ageing. A policy framework. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO\\_NMH\\_NPH\\_02.8.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf). Consultada el 21 de Junio de 2012.

<sup>11</sup> <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=860>. Consultada el 21 de Junio de 2012.

## References

- Andrulis, D. P., & Brach, C. (2007). Integrating literacy, culture, and language to improve health care quality for diverse populations. *American Journal of Health Behavior*, 31(1), 122-133.
- Aubert, A.; Flecha, A.; García, C.; Flecha, R.; Racionero, S. (2008). *Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información*. Barcelona: Hipatia.
- Battard, N. (2012). Convergence and multidisciplinary in nanotechnology: Laboratories as technological hubs. *Technovation*, 32(3-4), 234-244.
- Beck, U., Giddens, A., & Lash, S. (1997). *Modernización reflexiva. política, transición y estética en el orden social moderno*. Barcelona: Península.
- Bruns, B. (2004). *Applying Nanotechnology to the Challenges of Global Poverty: Strategies for Accessible Abundance*. 1st Conference on Advanced Nanotechnology: Research, applications, and policy. October 21-24, 2004. Washington, DC.

- Cámara, M.; López- Cerezo, J.A. (2012). Political dimensions of scientific culture: highlights from the Ibero-American survey on the social perception of science and scientific culture. *Public Understanding of Science*, 21, 369-384.
- Chomsky, N. (1985). *Knowledge of language: Its nature, origins, and use*. New York: Praeger.
- Cobb, M. (2011). Creating informed public opinion: citizen deliberation about nanotechnologies for human enhancements. *J Nanopart Res*, 13, 1533-1548.
- Cormick, C. (2009). Why do we need to know what the public thinks about Nanotechnology? *Nanoethics*, 3, 167-173.
- CREA (2006- 2008). *Nanomayores – Nano y mayores: encuentros entre las personas mayores y la investigación científica. Nuevas estrategias para la participación social*. Plan Nacional I+D+I. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Dijkstra, A.; Gutteling, J.; Swart, J.; Wieringa, N.; Van der Windt, H.; Seydel, E. (2010). Public participation in genomics research in the Netherlands: validating a measurement scale. *Public understanding of Science*, 21(4), 465-477.
- Dijkstra, A.; Gutteling, J. (2012). Communicative Aspects of the Public-Science Relationship explored: results of focus group discussions about biotechnology and Genomics. *Science Communication*, 34, 363-391.
- Donk, A.; Metag, J.; Kohring, M.; Marcinkowski, F. (2012). Framing Emerging technologies: Risk perception of Nanotechnology in the German Press. *Science Communication*, 34(1), 5-29.
- European Commission (2000). *Commission working document. Science, society and the citizen in Europe*. Brussels: Commission of the European Communities.
- European Communities (2002). *Science and Society Action Plan*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2010): *Communication from the Commission. EUROPE 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2010) 2020*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2011). *Cooperation Work Programme 2011*. Brussels: CORDIS FP7 European Commission.

- European Council (2001). *Council resolution of 26 June 2001 on science and society and on women in science*. Official Journal of the European Communities, (2011/C 199/01).
- Flecha, R.; Gómez, J.; Puigvert, L. (2003). *Contemporary Sociological Theory*. New York: Peter Lang.
- Flecha, R. (1997). *Compartiendo palabras: el aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Barcelona: Paidós.
- Gómez, A.; Puigvert, L.; Flecha, R. (2011). Critical Communicative Methodology: Informing real social transformation through research. *Qualitative Inquiry*, 17(3), 235-245.
- Gómez, J.; Latorre, A.; Sánchez, M.; Flecha, R. (2006). *Metodología comunicativa crítica* (1ª ed.) Barcelona: El Roure Ciencia.
- Habermas, J. (1987). *The Theory of Communicative Action: Volume II. Lifeworld and System: A critique of functionalist reasoning*. Boston: Beacon Press.
- IMSERSO. (2008). *Las personas mayores en España. Informe 2008*. Madrid: IMSERSO.
- Kirsch, I. S.; Jungeblut, A.; Jenkins, L.; Kolstad, A. (1993) *Adult Literacy in America: A First Look at the Results of the National Adult Literacy Survey* (Princeton, NJ: Educational Testing Service).
- Kronberger, N.; Holtz, P.; Wagner, W. (2012). Consequences of media information uptake and deliberation: focus groups' symbolic coping with synthetic biology. *Public Understanding of Science*, 21, 174-187.
- Mejlgaard, N.; Bloch, C.; Degn, L.; Ravn, T. (2012). *Monitoring Policy and Research Activities on Science in Society in Europe (MASIS). Final synthesis report*. Brussels: European Commission. Directorate - General for Research and Innovation Science in society/Capacities FP7.
- Mendoza, G.; Rodríguez- López, J.L. (2007), La nanociencia y la nanotecnología: una revolución en curso. *Perfiles Latinoamericanos* 29, 161-186.
- Oliver, E.; de Botton, L.; Soler, M.; Merrill B. (2011). Cultural intelligence to overcome educational exclusion. *Qualitative Inquiry*, 17(3), 267-276.

- Organisation for Economic Co-Operation and Development. (1995). *Literacy, Economy, and Society: results of the first international adult literacy survey* (Ottawa, OECD and Minister of Industry).
- Roco, M.; Harthorn, B.; Guston, D.; Shapira, P. (2011). Innovative and responsible governance of nanotechnology for societal development. *J Nanopart Res* 13, 3557-3590.
- Sancho, M.; IMSERSO. (editores). (2006). *Informe 2006. Las Personas Mayores en España. Datos estatales y por Comunidades Autónomas*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. IMSERSO.
- Touraine, A.; Wieviorka, M.; Flecha, R. et al. (2004). *Conocimiento e identidad. Voces de grupos culturales en la investigación social*. Barcelona: Roure.

**Marta Soler Gallart**, Departamento de Teoría Sociológica, Filosofía del Derecho y Metodología de las Ciencias Sociales, Universitat de Barcelona.

**Contact Address:** Departamento de Teoría Sociológica, Filosofía del Derecho y Metodología de las Ciencias Sociales. Avda. Diagonal 690. Barcelona 08034 (Spain) - [marta.soler@ub.edu](mailto:marta.soler@ub.edu)

**Cristina Petreñas Caballero**, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Universitat de Barcelona.

**Contact Address:** [cristinapetrenas@ub.edu](mailto:cristinapetrenas@ub.edu)