

PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2016



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA
Y COMPETITIVIDAD

FECYT



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA



PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2016



Edita y coordina:

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2017

Editor científico:

Josep Lobera

Agradecimientos:

FECYT reconoce el trabajo realizado por los autores y autoras de los artículos que recoge la presente publicación.

Diseño, maquetación:

Walter Ospina + Tórculo Comunicación Gráfica

Impresión:

Editorial MIC

NIPO:

057-17-186-8

e-NIPO:

057-17-185-2

Depósito legal:

M-30471-2017

ÍNDICE

- 00 · **INTRODUCCIÓN. ¿CÓMO VEMOS LA TECNOCENCIA?**
Josep Lobera
- 01 · **APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN ESPAÑA**
Montaña Cámara Hurtado, Belén Laspra y José A. López Cerezo
- 02 · **PERCEPCIONES DE RIESGO EN APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS**
Josep Espluga Trenc
- 03 · **CIENCIA, TECNOLOGÍA Y “CLASES CREATIVAS”.
LA INFLUENCIA DE LA CREATIVIDAD OCUPACIONAL
EN LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**
Sandro Giachi, Diana Iturrate Meras y Manuel Fernández Esquinas
- 04 · **FACTORES SOCIALES DE LA OPOSICIÓN A APLICACIONES
TECNOCIENTÍFICAS CONTROVERTIDAS**
Josep Lobera y Cristóbal Torres Alberó
- 05 · **LA IMAGEN DE LA CIENCIA EN ESPAÑA A TRAVÉS DE LALENTE
DEL MODELO PICA**
Ana Muñoz van den Eynde
- 06 · **PERFILES GENERACIONALES EN EL CONSUMO DE INFORMACIÓN
CIENTÍFICA**
Gema Revuelta y Cristina Corchero
- 07 · **MÁRGENES DIFUSOS: LA CONFIANZA EN LAS PSEUDOCIENCIAS**
Jesús Rogero-García y Josep Lobera
- 08 · **DESIGUALDADES DE GÉNERO EN LA PERCEPCIÓN SOCIAL
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN FUNCIÓN DE LA EDAD
Y EL NIVEL EDUCATIVO**
Milagros Sáinz y José Luis Martínez-Cantos
- 09 · **DIMENSIONES Y MODELOS DE CULTURA CIENTÍFICA:
IMPLICACIONES PRÁCTICAS PARA LA FINANCIACIÓN
Y LA DEMARCACIÓN DE LA CIENCIA**
Libia Santos Requejo, Modesto Escobar Mercado y Miguel A. Quintanilla Fisac
- 10 · **CREDIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y CONFIANZA
DE LOS CIUDADANOS EN LAS INSTITUCIONES:
UN DISEÑO EXPERIMENTAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO
Y LAS EMISIONES DE CO₂**
Luis Sanz Menéndez, Laura Cruz Castro y Alejandro Caparrós
- 11 · **FICHA TÉCNICA, CUESTIONARIO Y RESULTADOS**
- 12 · **RELACIÓN DE AUTORES**

07

19

51

85

123

149

179

207

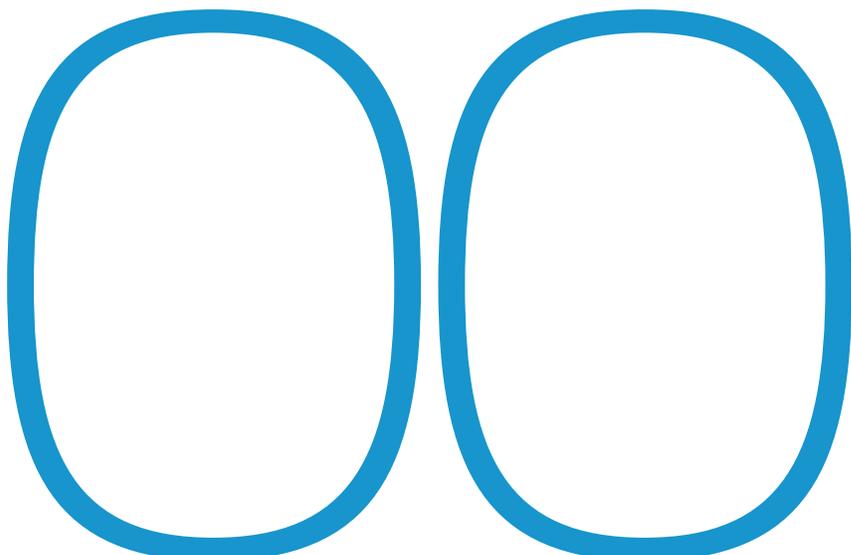
235

277

307

337

371



INTRODUCCIÓN

¿CÓMO VEMOS LA TECNOCENCIA?

Josep Lobera

Editor científico de la publicación



00

Se dice que Newton fue abordado por una señora que había perdido su bolso. El bolso contenía objetos importantes y la mujer le pidió angustiada que le dijese dónde estaba. Tras catorce insistentes visitas, el científico se puso un atuendo extraño, marcó un círculo con tiza a su alrededor y dijo "Abracadabra. Ve a la fachada del Hospital Greenwich. En el césped veo a un duende agachado sobre tu bolso" (Fadiman, 1985: 426). La anécdota será probablemente apócrifa, pero ilustra con precisión la reputación popular de los científicos en el siglo XVIII.

No es difícil imaginar cómo la percepción social de los primeros científicos oscilaba entre la racionalidad y la magia, despertando sensaciones en ocasiones contradictorias, desde fascinación hasta desconfianza. La predicción del movimiento no era una cosa menor. Durante miles de años, los acontecimientos en el mundo eran explicados por los movimientos de los astros. Discernir las leyes del movimiento abrió la puerta a poco menos que al control de la historia. Laplace defendía que a través de la medición, el futuro es predecible y el pasado deducible. La religión, como señala Merton (1938), empapa la emergente ciencia del siglo XVII. La revolución tecnocientífica se quiere ver como redentora, como apunta Bacon en *The New Atlantis*, un progreso ilimitado.

En la sociedad moderna, se extendió la idea de que si perdiéramos el bolso siempre estaría la ciencia con alguna bala de plata para resolver el problema de algún modo. Esta idea de omnipotencia científica tuvo una influencia considerable en nuestras sociedades durante años. Sin embargo, el siglo XX ha introducido en la esfera pública el debate sobre los límites de la tecnociencia (como sistema), sus riesgos, la toma de decisiones y su encuadre dentro de una economía de consumo.

¿Cómo vemos hoy la tecnociencia? La centralidad de ambas en nuestra sociedad es innegable, pero no existe una posición homogénea en torno a ella. Como se ha señalado a lo largo de la serie de encuestas de FECYT, existen sectores sociales con actitudes, opiniones y comportamientos distintos, en un marco dominado por la ambivalencia.

La mayor parte de los individuos no construyen su opinión sobre la tecnociencia de manera directa. Hoy la principal vía de información tecnocientífica es la televisión —tanto en España como en el resto de los países de nuestro entorno— seguida de internet, la prensa escrita y la radio¹, además del consumo. La tecnología cambia constantemente a nuestro alrededor y transforma, a su vez, nuestra vida cotidiana con cada compra nuestra o de los que tenemos alrededor. La tecnociencia no es explicada por los tecnocientíficos, al menos no en su mayor parte. Así, la percepción social de la ciencia y la tecnología está influida por múltiples agentes, más allá de las instituciones educativas y científicas.

Esta obra, quince años después de que la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) realizase la primera Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCYT), ofrece los últimos datos y análisis en torno a lo que convencionalmente llamamos percepción social de la ciencia y la tecnología. En conjunto, una serie bienal de ocho encuestas que permiten analizar su evolución y añade, en cada ocasión, elementos nuevos para el análisis. La encuesta ofrece valiosos datos para quienes investigamos la percepción social de la tecnociencia, tanto por su amplia base muestral, por la composición de su cuestionario, como por la capacidad de observar evoluciones, dada su comparabilidad con años precedentes.

El cuestionario de la última EPSCYT, basado en los anteriores y con algunas preguntas nuevas, fue diseñado por un grupo de expertos coordinado por Cristóbal Torres, catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid, y supervisado por FECYT. El grupo de expertos estuvo compuesto por las siguientes personas: Mónica Méndez, consejera técnica del CIS; Gema Revuelta, profesora de la Universidad Pompeu Fabra; José Antonio López Cerezo, catedrático de la Universidad de Oviedo; Ana Muñoz van den Eynde, investigadora del

1. En concreto, el 71% de los españoles dice informarse de estos temas a través de la televisión, el 58% a través de internet, 22% a través de la prensa escrita y el 21% a través de la radio.

CIEMAT; Miguel Ángel Quintanilla, catedrático de la Universidad de Salamanca; Luis Sanz, investigador del Instituto de Políticas Públicas del CSIC y Josep Lobera, profesor de la Universidad Autónoma de Madrid.

Este volumen, centrado en analizar la última EPSCYT 2016, está compuesto por diez capítulos ordenados alfabéticamente y un apéndice. En conjunto, abarcan las principales áreas de investigación en España en este sector. En el primer texto, Montaña Cámara Hurtado, Belén Laspra y José A. López Cerezo abordan la cuestión de la apropiación social de la ciencia, profundizando en sus análisis previos de apropiación, cultura científica y percepción del riesgo a partir de la explotación de la nueva pregunta P.24 de la última encuesta. Sus resultados describen un contexto general de apropiación pasiva de la ciencia, en el que la mayor parte de la población no suele poner en práctica el conocimiento científico o técnico en su día a día. En este trabajo, los autores identifican el perfil de quienes presentan un mayor nivel de apropiación científica, es decir, aquellos más proclives a asimilar información científica e incorporarla a su sistema previo de creencias y actitudes con consecuencias en su conducta. Dicho perfil señala a hombres de entre 30 y 40 años, con estudios superiores, con interés por los temas relacionados con la tecnociencia, con una opinión globalmente positiva de la ciencia, con confianza general hacia la tecnociencia, aunque pudiendo expresar críticas ante aplicaciones concretas y una actitud procientífica acorde con su percepción de la utilidad del conocimiento científico. La variable del sexo, apuntan los autores, deja de tener un peso importante cuando, además de la interacción con aparatos y tecnología, se consideran los ámbitos de la alimentación y la salud, lo cual pone de manifiesto la fuerte dependencia temática de la apropiación respecto a variables demográficas como el sexo o la edad.

En el segundo capítulo, Josep Espluga aborda las representaciones sociales ambivalentes de la biotecnología, identificando diferencias significativas entre distintas aplicaciones: por un lado, las células madre, cuyos beneficios se perciben mayores que los perjuicios; por otro, las plantas modificadas genéticamente y la clonación, con unos perjuicios percibidos en mayor medida que los beneficios. El autor muestra la relación de estas opiniones con las dimensiones político-institucionales de la percepción de riesgos, que ha abordado en trabajos anteriores. Constata aquí que ciertos factores, como la desconfianza en que la financiación privada pueda influir sobre los resultados científicos y, la preferencia por el principio de precaución y por la participación ciudadana están generalmente más presentes entre los individuos que recelan de

las aplicaciones biotecnológicas. El texto señala que en este contexto, en que parte del recelo radica en cómo se toman las decisiones tecnocientíficas, la simple provisión de mayor información difícilmente modificará los posicionamientos críticos hacia estas aplicaciones. El autor analiza detalladamente los factores sociales que influyen en las actitudes críticas para cada una de las tres aplicaciones biotecnológicas testadas en la encuesta: las células madre, las plantas modificadas genéticamente y la clonación.

En el tercer texto, Sandro Giachi, Diana Iturrate Meras y Manuel Fernández Esquinas realizan una aproximación novedosa a la encuesta analizando la influencia de la creatividad ocupacional en la percepción de la ciencia y la tecnología. Los autores operacionalizan el concepto de “ocupaciones creativas” a través de una variable resumen que clasifica a la población según rasgos ocupacionales relacionados con la creatividad. En especial, se explora si la pertenencia a la clase creativa influye en igual o menor medida que otros aspectos económicos, demográficos o sociales. El texto muestra que los trabajadores que forman parte del “núcleo supercreativo” tendrían un mayor nivel de cultura científica y tecnológica que el resto de la población. Por otro lado, se observa que el efecto de las clases creativas es más fuerte para los indicadores relativos al uso de la tecnociencia en comparación con aquellos relativos a su percepción social. En conjunto, el texto defiende que la tecnociencia puede constituir tanto un *input* en el trabajo y estilo de vida de las ocupaciones creativas como un *output* de estas, subrayando la importancia que posee la estructura ocupacional de la población para comprender la promoción y utilización de la tecnociencia.

El cuarto capítulo, que escribo con Cristóbal Torres, analiza los factores sociales de la oposición a las aplicaciones tecnocientíficas más controvertidas testadas en la encuesta: la energía nuclear, la clonación, el cultivo de plantas modificadas genéticamente y, el todavía poco conocido *fracking*. El análisis constata que los aspectos que concentran una mayor oposición entre la opinión pública están vinculados principalmente con los efectos no deseados hacia el medioambiente y la salud. La percepción del riesgo asociado a algunas aplicaciones como la energía nuclear o el cultivo de plantas transgénicas son especialmente relevantes en la conformación de posiciones contrarias a estas aplicaciones, en la línea de las explicaciones teóricas de la sociedad del riesgo (Beck, 1986). Así, se trataría más de una oposición reflexiva, preocupada por la manera en que se gestionan algunas aplicaciones tecnocientíficas, que de una oposición causada por una falta de conocimiento tecnocientífico. En un segundo orden de influencia, se constata el efecto del esquema ideológico

derecha-izquierda sobre el posicionamiento de los individuos en torno a estas aplicaciones tecnocientíficas, como sucedía en ediciones anteriores (Torres y Lobera, 2017). De esta manera, el debate en la esfera pública en torno a la energía nuclear y los transgénicos se habría vinculado a estas categorías semánticas de alta significación, sobre la que los individuos desarrollarían sus opiniones, ayudándoles a encontrar su posicionamiento en un contexto ambivalente.

En el quinto capítulo, Ana Muñoz van den Eynde analiza la imagen social de la ciencia utilizando el modelo Percepción, Interés, Conocimiento y Acciones relacionadas con la ciencia (PICA), a partir de Modelos de Ecuaciones Estructurales (MEE). La autora muestra que la percepción de que el conocimiento sobre la ciencia ayuda a desenvolverse en el día a día es un factor determinante para que las personas se impliquen con ella, encontrando una asociación casi perfecta entre conocimiento y acción. El texto apunta la utilidad de los resultados para el diseño de medidas orientadas a favorecer la relación de la ciudadanía con la ciencia. Así, la autora señala que “las acciones que se pongan en marcha para conseguir este objetivo serán más eficaces cuanto más se orienten a capacitar a los ciudadanos para que incorporen una orientación hacia la ciencia, una actitud científica a desenvolverse en el mundo actual, definido en gran medida por los desarrollos científicos y tecnológicos”. Los resultados de este capítulo apuntan a que subrayar la utilidad del conocimiento tecnocientífico en el día a día sería una estrategia eficaz para lograr un mayor compromiso de la ciudadanía con el desarrollo de la tecnociencia.

En el sexto capítulo, Gema Revuelta y Cristina Corchero analizan qué perfil de consumo de información tecnocientífica presenta la población española por grupos de edad. Sin duda, uno de los cambios más notables que ha experimentado la sociedad en lo que llevamos de siglo ha sido la profunda transformación en el acceso, el uso y la producción de todo tipo de información, también en el campo tecnocientífico. El análisis de la encuesta realizado por las autoras muestra que las generaciones más jóvenes utilizan menos los recursos periodísticos que las generaciones mayores para acceder a la información tecnocientífica, llegando a ella principalmente a través de recursos *online* de corte no periodístico (redes sociales, Youtube, Wikipedia, WhatsApp, Snapchat, blogs, etcétera). Este punto aumenta su importancia si consideramos su previsible evolución en el futuro. Actualmente, el único medio tradicional con una marcada influencia es la televisión: todas las generaciones, incluidas las más jóvenes, siguen citándola entre alguna de las tres primeras

opciones de preferencia con una frecuencia en torno al 70%, sin grandes diferencias entre las distintas edades. Por otro lado, el texto muestra que entre aquellos que mencionan internet como primera fuente de acceso a la información tecnocientífica (por encima de la televisión) se observa un mayor nivel de autopercebido de información tecnocientífica en todas las edades.

El séptimo capítulo, que escribo con Jesús Rogero-García, aborda un tema sometido a un creciente debate social: la confianza en las terapias complementarias y alternativas, particularmente en la homeopatía. La confianza en las pseudociencias es considerablemente amplia: el 59% confía en la homeopatía y el 69% en la acupuntura. Esta aceptación es mayor entre determinados grupos sociales: particularmente entre las mujeres, las personas de mediana edad, aquellas personas con nivel socioeconómico medio y quienes viven en grandes ciudades. Los resultados muestran que la confianza en las pseudociencias no parece surgir del desconocimiento o del rechazo a la ciencia y/o a los medicamentos convencionales. Para quienes confían en ellas, estas terapias parecen tener un carácter científico, probablemente debido a que su producción social presenta una apariencia similar a la de la medicina convencional en cuanto a prescripción y comercialización —recordemos que la homeopatía se vende en farmacias y es prescrita, en ocasiones, por médicos—.

Finalmente, el texto recomienda contar con una mayor y mejor información pública sobre el carácter no científico de estas prácticas, ya que nuestros datos apuntan a cierto nivel de desinformación en este sentido. Como elementos principales en esta función informativa destacan los medios de comunicación de masas y las farmacias. Por otro lado, la expansión de estas prácticas apunta a problemas más profundos en la relación de sectores crecientes de la población con el sistema sanitario. El aumento del tiempo por paciente en las consultas médicas, así como una mayor integración de los enfoques de medicina basada en la evidencia y la medicina centrada en el paciente, reducirían algunos de los malestares que parecen conducir a un mayor uso de las pseudociencias.

En el octavo capítulo, Milagros Sáinz y José Luis Martínez-Cantos analizan las desigualdades de género en la percepción social de la tecnociencia en función de la edad y el nivel educativo. Una de las más destacables es el interés por la tecnociencia entre las edades más jóvenes. El trabajo argumenta la necesidad de implementar intervenciones dirigidas a las chicas para favorecer su interés por los temas tecnocientíficos. Por otra parte, el texto señala cómo las

mujeres (inclusive las más jóvenes) tienden, por lo general, a considerar que poseen un nivel de educación en ciencia y tecnología inferior al declarado por los hombres. Esto puede estar relacionado con la tendencia de las mujeres a infravalorar sus competencias en materias o actividades de ciencia y tecnología, incluso cuando obtienen resultados académicos superiores a los de los hombres. El texto muestra que los hombres de mayor edad y con formación universitaria son los que manifiestan una visión más positiva de la tecnociencia. Por otro lado, no se observan diferencias de género con respecto al prestigio social de las profesiones tecnocientíficas.

En el noveno capítulo, Libia Santos, Modesto Escobar y Miguel Ángel Quintanilla analizan la cultura científica siguiendo el modelo que han utilizado anteriormente, extrayendo conclusiones prácticas para la financiación y la demarcación de la ciencia. El modelo contiene dos indicadores. El primero mide la actitud general hacia la ciencia incluyendo tres factores: el interés por la ciencia, el nivel subjetivo de información sobre ciencia, y la valoración tanto de los beneficios y perjuicios que se derivan de la ciencia como del prestigio de las profesiones científicas. El segundo se basa en los conocimientos científicos asimilados por la población, orientado a medir cultura científica intrínseca, es decir, los elementos culturales que constituyen parte esencial de la actividad científica y que son compartidos por la población general. Por una parte, los autores confirman que la actitud general hacia la ciencia tiene un carácter positivo, mejora paulatinamente en cada encuesta y es cada vez más homogénea entre las diferentes comunidades autónomas. Por otra parte, el apoyo de la población a la financiación de la ciencia depende significativamente de la actitud general hacia la ciencia; sin embargo, es casi completamente independiente del nivel de cultura intrínseca. El texto plantea cuatro tipos ideales de cultura científica basándose en los dos indicadores del modelo y describe sus posiciones en torno a la financiación y la demarcación de la ciencia.

En el décimo capítulo, Luis Sanz Menéndez, Laura Cruz Castro y Alejandro Caparrós presentan un interesante análisis de carácter experimental sobre las notables diferencias en la credibilidad que los ciudadanos dan a distintas fuentes de información sobre la cuestión del cambio climático y la evolución de las emisiones de CO₂. El estudio demuestra que la credibilidad de este tipo de información es mayor cuando la fuente se percibe más próxima a la ciencia. El análisis destaca el alto nivel de credibilidad de Greenpeace, similar al obtenido por las instituciones científicas, mientras que empresas y Gobierno presentan un sesgo negativo de credibilidad como fuentes de información científica.

En su parte final, el libro recoge la ficha técnica, el cuestionario y los resultados medidos en frecuencias de esta EPSYCT 2016. Asimismo, este contenido y la base de datos están disponibles en la página web de FECYT. En conjunto, una edición más de la encuesta que sirve de instrumento excepcional para la observación de la situación en que se encuentra y cómo evoluciona la percepción social de la ciencia y la tecnología.

El buen resultado de esta obra se debe al trabajo coordinado de los autores y del equipo encargado de la edición del libro. La labor del profesor Cristóbal Torres —quien tuvo que dejar la edición científica del libro por su nombramiento como presidente del Centro de Investigaciones Sociológicas— fue fundamental en la selección de las contribuciones y en la dirección de la comisión de expertos que, a partir de un trabajo previo de Carmelo Polino, introdujo mejoras en el cuestionario de esta edición de la encuesta. FECYT ha coordinado toda la encuesta y esta publicación, y en especial Gonzalo Remiro, como en anteriores ediciones, ha desempeñado un papel principal en la buena consecución de la encuesta y de este libro, con una labor de coordinación meticulosa y constante. Finalmente, quiero agradecer al profesor Torres y a Gonzalo Remiro su confianza en mí para continuar con la coordinación científica y la coedición de este libro, así como al conjunto de colegas que, con sus contribuciones, han dado cuerpo a esta obra.

■ REFERENCIAS

Beck, Ulrich (1986). *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Fráncfort: Suhrkamp.

Cámara, Montaña; Laspra, Belén y José A. López Cerezo (2017). "Apropiación social de la ciencia en España". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Espluga Trenc, Josep (2017). "Percepciones de riesgo en aplicaciones biotecnológicas". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Fadiman, Clifton (1985). *Anecdotes*. Boston: Little, Brown and Company.

Giachi, Sandro; Iturrate, Diana y Manuel Fernández Esquinas (2017). "Ciencia, tecnología y clases creativas. La influencia de la creatividad ocupacional en la percepción de la ciencia y la tecnología". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Lobera, Josep y Cristóbal Torres (2017). "Factores sociales de la oposición a aplicaciones tecnocientíficas controvertidas". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Merton, R. K. (1938). "Science, technology and society in seventeenth century England". *Osiris*, 4, 360-632.

Muñoz van de Eynde, Ana (2017). "La imagen de la ciencia en España a través de la lente del modelo PICA". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Revuelta, Gema y Cristina Corchero (2017). "Perfiles generacionales en el consumo de información científica". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Rogero-García, Jesús y Josep Lobera (2017). "Márgenes difusos: la confianza en las pseudociencias". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Sáinz, Milagros y José Luis Martínez-Cantos (2017). "Desigualdades de género en la percepción social de la ciencia y la tecnología en función de la edad y el nivel educativo". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Santos, Libia; Escobar, Modesto y Miguel A. Quintanilla Fisac (2017). "Dimensiones y modelos de cultura científica: implicaciones prácticas para la financiación y la demarcación de la ciencia". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Sanz, Luis; Cruz, Laura y Alejandro Caparrós (2017). "Credibilidad de la información científica y confianza de los ciudadanos en las instituciones: un diseño experimental sobre el cambio climático y las emisiones de CO₂". En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*, Madrid: FECYT.

Torres, Cristóbal; Lobera, Josep (2017). "El declive de la fe en el progreso. Posmaterialismo, ideología y religiosidad en las representaciones sociales de la tecnociencia", *Revista Internacional de Sociología*, 75 (3), en prensa.

01

APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN ESPAÑA

Montaña Cámara Hurtado

Universidad Complutense de Madrid

Belén Laspra

Universidad de Michigan

José A. López Cerezo

Universidad de Oviedo



01

La ciencia y la tecnología son un elemento central en la vida diaria de las personas, tengan o no conciencia de ello. No se limitan a Premios Nobel, organismos de investigación o documentales de televisión. Los resultados y aplicación del conocimiento científico y los frutos del desarrollo tecnológico configuran cada aspecto del mundo en el que transcurre la vida cotidiana. Las redes sociales, las vacunas, los biocombustibles, los antiinflamatorios, los alimentos transgénicos, el wifi o las radiaciones ionizantes son parte del entramado tecnocientífico del mundo moderno. Son elementos que redefinen el mundo artificial del siglo XXI, mejorando nuestra calidad de vida y generando bienestar, pero que también entrañan consecuencias no deseadas y distintos tipos de riesgo.

En este entorno de oportunidades y amenazas, un cierto nivel de comprensión de la ciencia y de familiaridad con sus procedimientos y resultados es de vital importancia para el ejercicio de la ciudadanía y para tomar decisiones en la vida diaria. El reconocimiento de este hecho ha alimentado un creciente interés político y académico por la percepción social de la ciencia y la cultura científica desde finales de los años 50 del pasado siglo. Es un interés que ha dado lugar a numerosas acciones de mejora en la educación científica, a múltiples iniciativas de promoción social de la ciencia y también al desarrollo de instrumentos de medida que den apoyo a las políticas en educación y comunicación.

En este marco se ha desarrollado una importante línea de investigación centrada en comprender mejor las relaciones entre la ciencia y la sociedad, principalmente sobre la base de estudios demoscópicos oriundos de los Estados Unidos y replicados en la mayor parte del mundo. Las encuestas bienales de Percepción Social de la Ciencia y Tecnología (EPSCYT) de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) son la versión española de estas herramientas de comprensión y apoyo a las políticas públicas.

■ LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

En general, en aras de la comparabilidad, las encuestas han tenido hasta tiempos relativamente recientes un planteamiento bastante continuista y conservador, limitándose a estudiar las dimensiones clásicas: interés e información sobre ciencia, conocimientos básicos de la ciencia y valores y actitudes hacia la ciencia, la profesión y las organizaciones científicas. El interés por estudiar mediante encuestas los efectos del conocimiento científico en la vida de las personas, es decir, la apropiación social de la ciencia, es relativamente reciente. La noción de apropiación social de la ciencia parece haberse originado a mediados de los años 90 en Colombia, donde también cuenta ya con una fuerte consolidación institucional (Daza-Caicedo *et al.*, 2017)¹.

El interés por incluir esta dimensión en los estudios de percepción social de la ciencia se asienta sobre una creciente literatura crítica con el modelo que ha marcado hasta el momento el campo de la comprensión pública de la ciencia y su medición mediante encuestas: el modelo de déficit, según el cual la promoción de la cultura científica y el acercamiento ciencia-sociedad deben ser entendidos como un proceso de corrección de carencias cognitivas o actitudinales.

Como señala la socióloga Lucila Finkel (2015), frente a la concepción latente del modelo de déficit presente en los cuestionarios tradicionales de percepción social de la ciencia, surge con fuerza en las últimas décadas una perspectiva contextual que pone el énfasis en las relaciones entre ciencia y sociedad, que tiene en cuenta la multidimensionalidad de la ciencia y que trata de dar cuenta de su apropiación social en relación con la identidad y experiencias del individuo. Eventualmente, el interés por la apropiación social de la ciencia ha permeado los estudios de percepción social de esta realizados en España por FECYT, en consonancia con su interés por incorporar los avances realizados en el plano de la reflexión teórica sobre la cultura científica y la percepción social de la ciencia.

-
1. Uno de los primeros usos del término lo encontramos en un editorial de julio de 1995 firmado por Eduardo Posada y Nohora Elizabeth Hoyos para la revista *Innovación y Ciencia*, de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC). En el texto, el entonces presidente y vicepresidenta de la ACAC, nos dicen que la apropiación de la ciencia por los ciudadanos incrementa su autonomía, favorece la toma de decisiones correctas y estimula vocaciones científicas (Posada y Hoyos, 1995: 7). A finales de noviembre de ese mismo año, Eduardo Posada utilizó la frase completa para dar título a su contribución a un informe del organismo nacional de ciencia Colciencias (Posada Flórez y Llinás, 1995).

FECYT ha incorporado el estudio de la apropiación a las encuestas bienales que dan lugar a los sucesivos diagnósticos de la EPSCYT y, desde la encuesta de 2004, ha incluido en sus cuestionarios dos preguntas concretas sobre la incidencia de la información científica en la vida de las personas. La primera de ellas abordaba el tema de la apropiación desde la óptica de las disposiciones comportamentales del individuo en situaciones cotidianas de la vida, y ha estado presente en cinco de los siete cuestionarios sin cambios significativos en la formulación. La segunda pregunta de apropiación se dirigía a medir la autovaloración de las inclinaciones hacia distintos tipos de comportamiento en situaciones extraordinarias de la vida, y solo se utilizó en los cuestionarios de 2004 y 2012.

Con el objetivo de afinar las herramientas que utilizamos para medir la apropiación social de la ciencia y dar continuidad a esta línea de investigación, en el cuestionario de 2016 se introdujo una nueva pregunta de apropiación. Su diseño se ha realizado sobre un marco teórico más robusto, tratando de superar algunas limitaciones que afectaban a la batería tradicional, como la deseabilidad social, pero teniendo en cuenta los ítems y temas de la batería tradicional de cara a menoscabar lo menos posible la comparabilidad. Se trata de la siguiente pregunta:

*P.24. A continuación, le presento una serie de situaciones que las personas pueden enfrentar a lo largo de su vida y una lista de dos opciones de respuesta. De entre ellas, por favor, dígame cuál refleja mejor su reacción ante dicha situación. **LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA.***

- A. *Ha dejado de funcionar un aparato y no está en garantía.*
 - a. *Intento arreglarlo por mi cuenta, leyendo el manual o buscando información.*
 - b. *Llamo al técnico.*
 - c. *No sabe/No contesta (no leer).*

- B. *Se ha enterado de que hay un ingrediente controvertido en un alimento que consume habitualmente.*
 - a. *Dejo de comprarlo o lo sustituyo por otro.*
 - b. *Me informo sobre la controversia para decidir qué hacer al respecto.*
 - c. *No sabe/No contesta (no leer).*

- C. *Se ha enterado de un medicamento nuevo del que dicen que es más efectivo.*
- a. *Consulta al médico o al farmacéutico, me intereso por los efectos secundarios e interacciones.*
 - b. *No me complico, prefiero utilizar medicamentos que conozco.*
 - c. *No sabe/No contesta (no leer).*

Antes de entrar a estudiar cómo ha funcionado esta pregunta en la encuesta EPSCYT 2016, es conveniente examinar con más detalle la variable cuya fluctuación trata de ser capturada por la pregunta sobre apropiación.

Hemos definido la apropiación social de la ciencia como la incidencia de la información científica sobre la vida de las personas. Esta caracterización hace referencia, bien a una propiedad individual, o bien a una propiedad social. El primer sentido responde a una visión de la cultura científica como atributo de los individuos respecto a su grado de alfabetización científica o sus actitudes y valoraciones sobre este tema; y el segundo sentido responde a una visión de la cultura científica como atributo estructural de una comunidad o la sociedad en general respecto a cosas como la presencia de las ciencias en el sistema educativo, el grado de penetración social de las TIC o la fortaleza innovadora de un país. Nosotros, siguiendo un planteamiento habitual, entendemos la apropiación social de la ciencia como una propiedad individual, es decir, como la incidencia del consumo de información científico-técnica sobre la vida de las personas.

Como individuos, estamos constantemente expuestos a información, y por ende a información científica: anuncios en la televisión sobre un nuevo fármaco, un enlace en nuestro Facebook a un evento relacionado con la ciencia, una alerta alimentaria en las noticias, etcétera. En atención a las dimensiones que suelen señalarse en los análisis de la cultura científica (e.g., López Cerezo y Cámara Hurtado, 2005) hay, en principio, tres facetas de la vida de los individuos sobre las que puede ejercer una influencia el consumo de información científica en la educación reglada o los medios de comunicación social: sus creencias, sus actitudes y su comportamiento.

La exposición a nueva información puede dar lugar a la adquisición de conocimiento científico, al reajuste de nuestras creencias, actitudes y valoraciones, y al consecuente cambio en nuestra conducta. Por ejemplo, ver un programa sobre el colesterol puede proporcionarnos conocimiento sobre la existencia

de enfermedades asociadas a altos niveles de colesterol; podemos, además, asumir nuevas valoraciones sobre ciertos productos en alimentación o adquirir deseos sobre formas de consumo que sean más beneficiosas para la salud. Esto puede inducirnos a buscar información en internet, dejar de consumir ciertos alimentos y comenzar a comprar otros, o incluso a cambiar de supermercado si los nuevos productos que queremos no están disponibles en la tienda habitual.

Todos estamos expuestos a nueva información que va modelando nuestras vidas, pero en el consumo de la misma el individuo puede asumir un papel pasivo o bien desempeñar un papel activo. Estas dos modalidades definen un continuo en función del papel del sujeto en el proceso de adquisición de información. En el modo pasivo, el consumo de información científica incide efectivamente en la vida de las personas, modificando lo que creen, lo que valoran o sus conductas. Son las personas que se forman una opinión, asumen una valoración o una forma de conducta porque lo manda el médico, lo recomienda el farmacéutico o lo aconseja el experto. Es decir, el efecto se produce como consecuencia de la autoridad de la fuente. En el modo activo, el consumo de información científica también tiene incidencia en la vida de las personas, pero implica, además, un cierto protagonismo del ciudadano en dicho consumo y sus efectos comportamentales. La credibilidad no solo es función de la autoridad de la fuente, sino también la naturaleza de la información y su modo de adquisición (López Cerezo, 2008). Es el caso de aquellas personas que buscan activamente información, reflexionan sobre la información recibida, examinan las credenciales de la fuente, buscan una segunda opinión médica, etcétera, es decir, que ejercen cierto protagonismo en la búsqueda y validación de la información. Por supuesto, por una cuestión sencilla de economía cognitiva, los individuos fluctuarán habitualmente entre estas dos modalidades o asumirán posiciones intermedias dependiendo de la naturaleza y gravedad del tema relacionado con la información consumida.

Consideramos que la diferenciación entre apropiación pasiva y apropiación activa tiene un importante valor heurístico y permite describir tendencias en segmentos poblacionales particulares. Este trabajo se centra en el estudio de la apropiación activa de la ciencia en la población española, de acuerdo con los resultados de la última encuesta EPSCYT 2016, dentro del ámbito específico de la incidencia comportamental del fenómeno. A esa modalidad de apropiación (activa, comportamental) haremos referencia cuando usemos el término más adelante, siempre que no se indique otra cosa explícitamente. Nuestro referente central será la pregunta P.24 descrita más arriba y presente en dicha encuesta.

■ LA ESCALA DE LA APROPIACIÓN

Las respuestas a las preguntas de apropiación permiten situar a los individuos en una escala según su grado de apropiación. Pero, antes de avanzar hacia los segmentos poblacionales es adecuado detenerse en los resultados brutos de la pregunta P.24, que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Resumen de resultados correspondientes a P.24.

Ha dejado de funcionar un aparato y no está en garantía	%
Intento arreglarlo por mi cuenta, leyendo el manual o buscando información	43,4%
Llamo al técnico, lo llevo a reparar o compro otro	54,3%
No sabe/No contesta	2,3%
Total	100%
Se ha enterado de que hay un ingrediente controvertido en un alimento que consume habitualmente	%
Dejo de comprarlo o lo sustituyo por otro similar	40,0%
Me informo sobre la controversia para decidir qué hacer al respecto	55,9%
No sabe/No contesta	4,1%
Total	100%
Se ha enterado de un medicamento nuevo del que dicen que es más efectivo	%
Consulta al médico o al farmacéutico, me intereso por los efectos secundarios e interacciones	66,1%
No me complico, prefiero utilizar medicamentos que conozco	31,2%
No sabe/No contesta	2,7%
Total	100%

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Los resultados muestran una población bastante dividida. Alrededor del 50% selecciona una de las opciones, y otro casi 50% selecciona la otra, exceptuando el último caso, donde parece haber una mayoría moderada que prefiere la opción de apropiación.

Un análisis más profundo revela que, frente a la situación “Se ha enterado de un medicamento nuevo del que dicen que es más efectivo”, los españoles que afirman consultar al médico o al farmacéutico e interesarse por los efectos secundarios e interacciones, en mayor medida que la media, son las mujeres de 25 a 44 años, las personas con estudios superiores, y los habitantes de Aragón, Asturias, Castilla y León y Galicia. Mientras que los hombres de 15 a 24 años, con un nivel formativo de enseñanza primaria o menor, y que habitan en Castilla La Mancha y Extremadura, señalan por encima del promedio que no se complican y prefieren utilizar medicamentos que conocen.

Respecto a “Se ha enterado de que hay un ingrediente controvertido en un alimento que consume habitualmente”, declaran en mayor medida que la media que dejan de comprarlo, y lo sustituyen por otro similar las personas mayores de 64 años, quienes tienen un nivel formativo de enseñanza primaria o menor y los habitantes de Aragón, Castilla-La Mancha, Cantabria, Comunidad Valenciana y Murcia. Por su parte, manifiestan que se informan sobre el tema para decidir qué hacer, en mayor medida que el promedio, las personas de 25 a 44 años, quienes tienen estudios superiores y residen en Castilla y León, Cataluña y Extremadura.

Finalmente, en relación con “Ha dejado de funcionar un aparato y no está en garantía”, tiende a adoptar la postura “Intento arreglarlo por mi cuenta, leyendo el manual o buscando información” en mayor medida que el promedio los hombres, sobre todo a hasta los 65 años, y los habitantes de Aragón y de Andalucía. A su vez, tienden a la opción “Llamo al técnico, lo llevo a reparar o compro otro” por encima de la media las mujeres, especialmente a partir de los 45 años, las personas con menor nivel de formación y las personas de Islas Baleares y Canarias.

La batería de ítems en P24 sitúa a los ciudadanos ante un escenario cotidiano donde se les pide que seleccionen el curso de acción que más se adecua a su comportamiento habitual. Las opciones de respuesta que se plantean permiten distinguir a quienes muestran una modalidad activa de apropiación (A1, B2 y C1) frente a quienes muestran ausencia de apropiación activa (A2, B1, C2), bien porque asumen una forma pasiva de apropiación o bien porque no manifiestan apropiación alguna. Las respuestas “No sabe/No responde” representan inhibición.

Las distintas respuestas a la P.24 permiten dividir así al total de la población encuestada según su grado de apropiación. Del modo sugerido, consideramos un indicador de alta apropiación haber seleccionado las siguientes opciones para cada uno de los escenarios:

- A.** Ha dejado de funcionar un aparato y no está en garantía.
 - o (Opción 1) - Intento arreglarlo por mi cuenta, leyendo el manual o buscando información.
- B.** Se ha enterado de que hay un ingrediente controvertido en un alimento que consume habitualmente.
 - o (Opción 2) - Me informo sobre la controversia para decidir qué hacer al respecto.
- C.** Se ha enterado de un medicamento nuevo del que dicen que es más efectivo.
 - o (Opción 1) - Consulto al médico o al farmacéutico, me intereso por los efectos secundarios e interacciones.

A su vez, consideramos indicador de una apropiación moderada haber seleccionado dos de las opciones indicadas, y consideramos indicador de una apropiación baja haber seleccionado solo una de las opciones especificadas. Finalmente, consideramos indicador de una nula apropiación no haber seleccionado ninguna de las opciones especificadas o haber contestado "no sabe/no contesta". Los resultados de esta agrupación se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Escala de apropiación

GRADO DE APROPIACIÓN ACTIVA	PORCENTAJE
Nula	13,2
Baja	27,9
Moderada	39,1
Alta	19,8
Total	100,0

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Un 39,1% de la población española muestra un nivel de apropiación moderado, únicamente un 19,8% presenta comportamiento de alta apropiación, y la población con nula apropiación supone un 13,2%. De forma agregada, un 60% tiene cierto comportamiento activo y un 40% un comportamiento pasivo o de inhibición.

A continuación, centraremos el análisis en la relación entre los grados de apropiación y el género, la edad, el nivel educativo, el interés en cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, la percepción de la utilidad del conocimiento científico y, finalmente, la percepción de riesgos y beneficios del desarrollo científico tecnológico. Con el fin de obtener resultados comparativos con estudios anteriores, como dato clasificatorio de la población hemos considerado el nivel de escolarización (D.6), diferenciando en 5 segmentos de acuerdo con FECYT 2016: primarios incompletos o menos, enseñanza primaria; enseñanza secundaria 1º ciclo, enseñanza secundaria 2º ciclo y universitarios. También se ha considerado de interés caracterizar la población por sus variables demográficas: edad (D.2), hábitat (D.16), sexo (D.1).

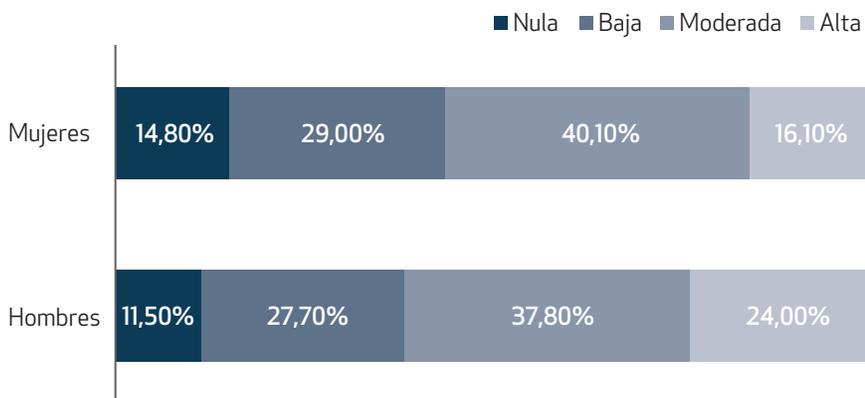
La descriptiva de las respuestas a cada pregunta se ha realizado mediante análisis de las frecuencias correspondientes y los cruces entre distintas preguntas, o datos de clasificación, mediante tablas de contingencia. Se han utilizado los pesos de cada respuesta para ponderar la población de forma adecuada y considerado diferencias significativas aquellas con un residuo corregido > 2 (en valor absoluto).

A. APROPIACIÓN Y SEXO

La caracterización de estos grupos poblacionales según variables demográficas nos indica que, de un modo global, los hombres muestran un mayor nivel de apropiación que las mujeres.

Significativamente, en la pregunta sobre tecnología, un 56% de encuestados hombres afirmaron que intentarían arreglar el aparato estropeado, frente al 32,2% de las mujeres. Esa pregunta es responsable de la mayor diferencia entre sexos. En la pregunta sobre alimentación, los porcentajes están emparejados: hombres y mujeres por igual (55,9%) respondieron que se informarían sobre la controversia si se enteraran de que hay un ingrediente controvertido en un alimento que consumen habitualmente. Y la situación incluso se invierte en la pregunta sobre salud: el 69,4% de mujeres, frente al 62,4% de hombres, consultaría al médico o farmacéutico ante un nuevo medicamento.

Gráfico 1. Distribución de los niveles de apropiación en función del sexo.



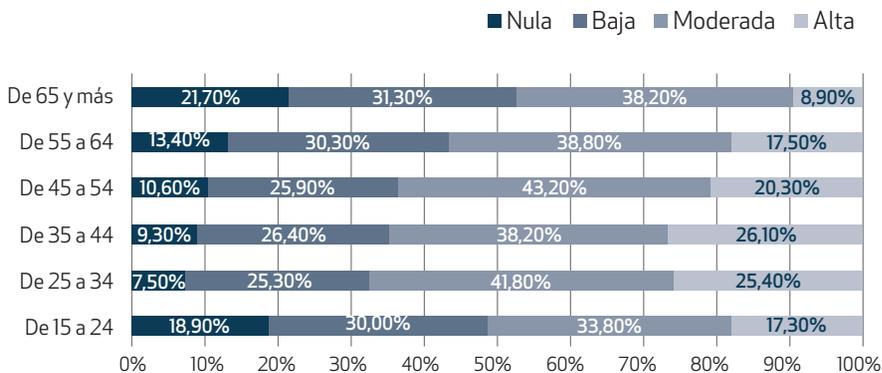
Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

B. APROPIACIÓN Y EDAD

Existe una influencia significativa de la edad en el grado de apropiación de la población, de manera que la mayor apropiación se produce entre los 25 y 44 años, disminuyendo drásticamente a partir de los 65 (gráfico 2). No parece casual la coincidencia con el periodo donde suelen asumirse responsabilidades respecto a la crianza de los hijos. Se trata de una pauta que parece mantenerse en todas las preguntas (gráfico 3), aunque un poco menos acusada en el escenario del nuevo medicamento.

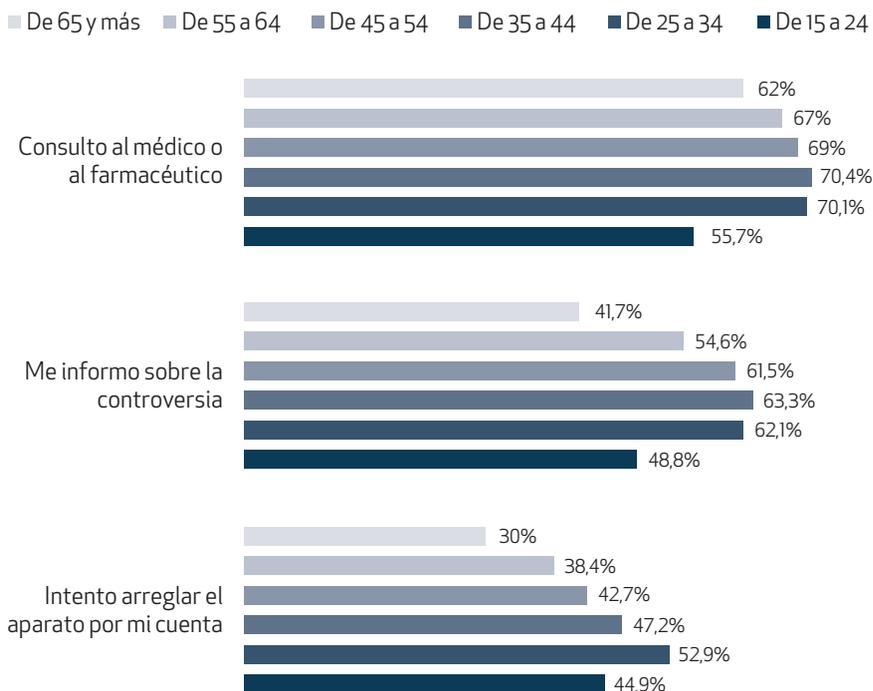
También significativo en este último gráfico es apreciar la fuerte dependencia temática de las diferencias no solo entre sexos sino también entre grupos de edad. En tecnología y alimentación se producen diferencias de más de 20 puntos entre el pico (25-34) y el valle (65+) en la distribución de la variable, mientras que en temas relativos a la salud que implican el uso de medicamentos la diferencia entre esos dos segmentos se reduce a menos de 10 puntos. Es también reseñable la baja apropiación del segmento 15-24 años, época de la vida en la que claramente se toman menos decisiones propias, y el gran salto en el siguiente segmento de edad ya adulta 25-34.

Gráfico 2. Caracterización de los segmentos de edad en función del nivel de apropiación.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Gráfico 3. Porcentaje de respuestas segregados por edad.

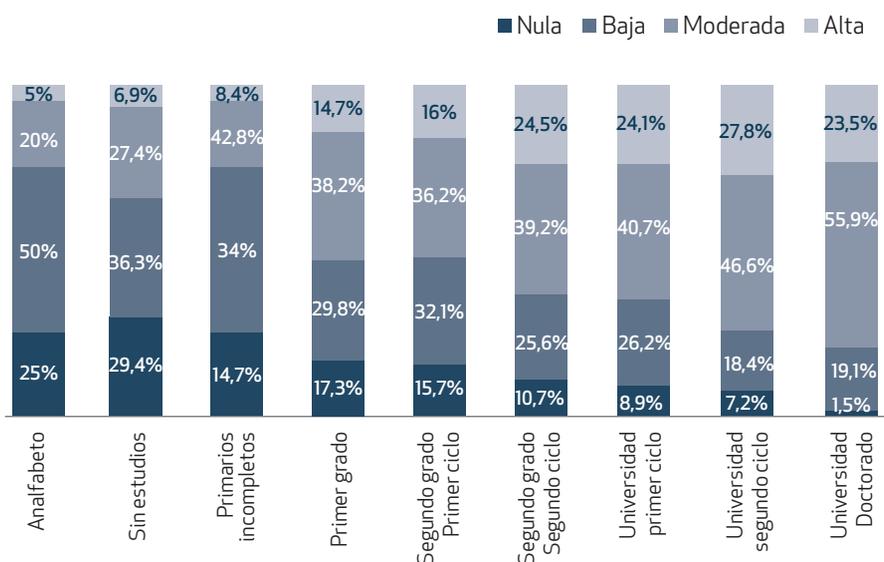


Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

C. APROPIACIÓN Y NIVEL EDUCATIVO

En relación al nivel educativo, en consonancia con otros estudios previos, hay una clara correlación positiva entre el nivel de estudios y la apropiación, tal y como se muestra en el gráfico 4.

Gráfico 4. Caracterización de la población en función del nivel de estudios alcanzado y nivel de apropiación expresado.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

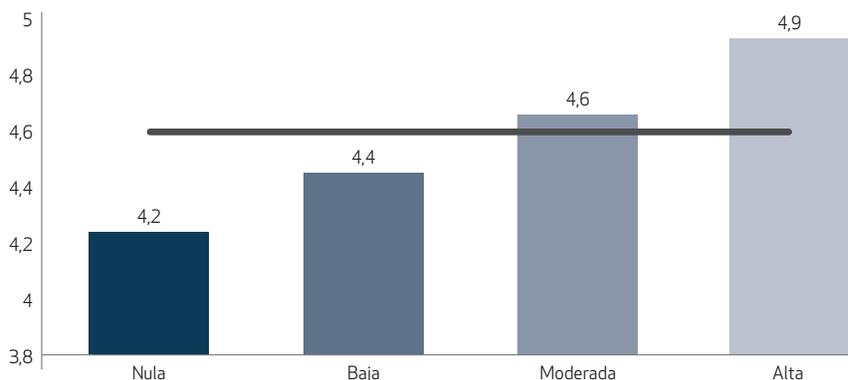
En el cuestionario se incluyó una batería de preguntas de alfabetización científica. Se trata de una serie de preguntas (P.23), en este caso seis, destinadas a medir el grado de conocimientos científicos que tienen los individuos, pidiendo a los encuestados que seleccionen la frase que consideran verdadera:

- El Sol gira alrededor de la Tierra / La Tierra gira alrededor del Sol.
- Los antibióticos curan infecciones causadas tanto por virus como por bacterias/Los antibióticos curan infecciones causadas por bacterias.

- Los continentes siempre han estado y estarán en movimiento/Los continentes permanecen en el mismo sitio.
- Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de sonido/Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de luz.
- Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios/Los humanos nunca han convivido con los dinosaurios.
- Cuando una persona come una fruta modificada genéticamente, sus genes también pueden modificarse/Comer una fruta modificada genéticamente no influye en los genes de la persona que la come.

Aunque estas preguntas siempre han estado inmersas en la controversia (ejemplo: Roos, 2014), resulta útil analizar sus resultados en relación a la apropiación. Supongamos que estas son las preguntas de un examen, por tanto, la máxima puntuación que puede sacarse es un 6. De acuerdo con los resultados, aquellos con nula apropiación obtienen, como nota media, un 4,23; aquellos con baja apropiación, un 4,45; aquellos con una apropiación moderada, un 4,65; y aquellos con una alta apropiación, un 4,93. La nota media es de 4,5. Solo aquellos con moderada o alta apropiación estarían por encima de ella.

Gráfico 5. Media de respuestas acertadas por grado de apropiación.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

D. APROPIACIÓN E INTERÉS

Hemos explorado, además, cómo los segmentos poblaciones mencionados anteriormente responden a las tradicionales preguntas por el interés respecto a diversos temas. Esta variable es medida en FECYT 2016 mediante dos preguntas: una (P.1), donde se solicita que el entrevistado manifieste espontáneamente tres temas que le interesan, y otra (P.2), donde se pide que el entrevistado manifieste su grado de interés por temas concretos listados por el entrevistador, entre ellos el tema de la ciencia y la tecnología. En este trabajo nos centraremos únicamente en la segunda:

P.2. Ahora me gustaría saber si usted está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas: alimentación y consumo; ciencia y tecnología; cine, arte y cultura; deportes; economía y empresas; medicina y salud; medioambiente y ecología; educación; fenómenos paranormales y ocultismo; política; temas de famosos.

De acuerdo con los resultados de la P.2, únicamente un 13,6% de la población manifiesta estar muy interesado en ciencia y tecnología, aunque ese porcentaje sube al 41% si sumamos las opciones de respuesta “muy interesado” y “bastante interesado”. De acuerdo con la distribución de intereses en los distintos niveles de apropiación (tabla 3 y gráfico 6) podemos decir que los tres temas de mayor interés son medicina y salud, educación, y alimentación y consumo. Las cuestiones relativas a fenómenos paranormales y ocultismo, así como temas de famosos, son los que obtuvieron menores muestras de interés.

Como se observa en el gráfico 6, existe un claro aumento de interés (sumando “muy interesado” y “bastante interesado”) en los distintos temas planteados a medida que aumenta el grado de apropiación, a excepción del interés por los deportes, que fluctúa muy ligeramente, y los temas de famosos, que incluso muestran una tendencia contraria (mayor interés en aquellos individuos con un nivel nulo de apropiación).

Es también interesante apreciar cómo los fenómenos paranormales y el ocultismo, aún presentando un bajo nivel de interés en la población, tienen un ligero repunte al alza en los segmentos más altos de apropiación. Este dato es congruente con los resultados ofrecidos por el análisis de la encuesta FECYT 2004 donde, a pesar de que la astrología y el ocultismo solo despertaban el interés del 12,3% del total de la población, ese porcentaje se elevaba hasta el 14,5%

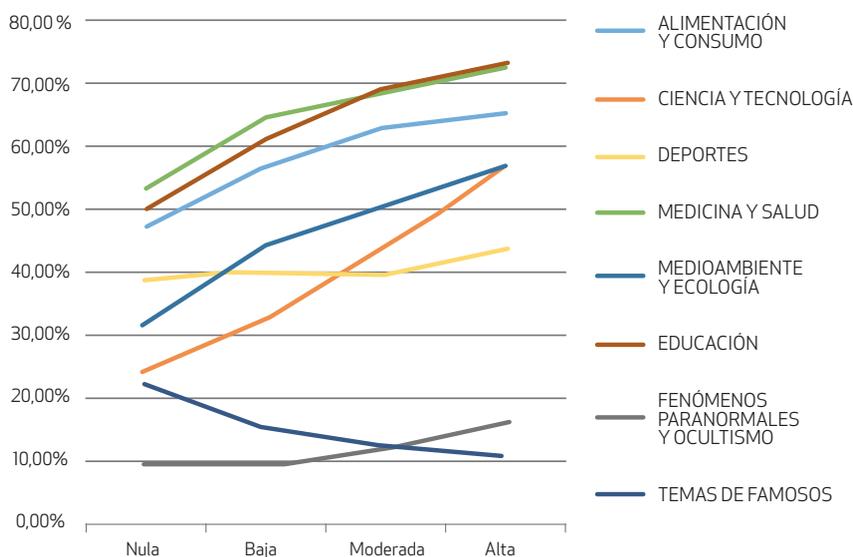
Tabla 3. Expresión de interés (suma de “muy interesado” y “bastante interesado”) en distintos temas, según respuestas a P.2 y su distribución, según grado de apropiación.

	NIVEL DE APROPIACIÓN				Total población
	Nula	Baja	Moderada	Alta	
Nº individuos	842	1770	2482	1258	6352
% total población	13,3%	27,9%	39,1%	19,8%	100,0%
ALIMENTACIÓN Y CONSUMO					
	Muy interesados + Bastante interesados				Total individuos
Nº individuos	394	995	1555	816	3760
% total población	6,2%	15,7%	24,5%	12,8%	59,2%
% nivel apropiación	46,8%	56,2%	62,7%	64,9%	
CIENCIA Y TECNOLOGÍA					
Nº individuos	200	565	1082	710	2557
% total población	3,1%	8,9%	17,0%	11,2%	40,3%
% nivel apropiación	23,8%	31,9%	43,6%	56,4%	
CINE, ARTE Y CULTURA					
Nº individuos	300	736	1144	707	2887
% total población	4,7%	11,6%	18,0%	11,1%	45,5%
% nivel apropiación	35,6%	41,6%	46,1%	56,2%	
DEPORTES					
Nº individuos	322	704	967	546	2539
% total población	5,1%	11,1%	15,2%	8,6%	40,0%
% nivel apropiación	38,2%	39,8%	39,0%	43,4%	
ECONOMÍA Y EMPRESAS					
Nº individuos	184	469	909	565	2127
% total población	2,9%	7,4%	14,3%	8,9%	33,5%
% nivel apropiación	21,9%	26,5%	36,6%	44,9%	
MEDICINA Y SALUD					
Nº individuos	443	1129	1697	905	4174
% total población	7,0%	17,8%	26,7%	14,2%	65,7%
% nivel apropiación	52,6%	63,8%	68,4%	71,9%	
MEDIOAMBIENTE Y ECOLOGÍA					
Nº individuos	262	770	1245	710	2987
% total población	4,1%	12,1%	19,6%	11,2%	47,0%
% nivel apropiación	31,1%	43,5%	50,2%	56,4%	

EDUCACIÓN	415	1070	1704	915	4104
% total población	6,5%	16,8%	26,8%	14,4%	64,6%
% nivel apropiación	49,3%	60,5%	68,7%	72,7%	
FENÓMENOS PARANORMALES Y OCULTISMO	Muy interesados + Bastante interesados				Total individuos
Nº individuos	76	158	274	195	703
% total población	1,2%	2,5%	4,3%	3,1%	11,1%
% nivel apropiación	9,0%	8,9%	11,0%	15,5%	
POLÍTICA	248	592	940	550	2330
% total población	3,9%	9,3%	14,8%	8,7%	36,7%
% nivel apropiación	29,5%	33,4%	37,9%	43,7%	
TEMAS DE FAMOSOS	181	260	281	125	847
% total población	2,8%	4,1%	4,4%	2,0%	13,3%
% nivel apropiación	21,5%	14,7%	11,3%	9,9%	

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Gráfico 6. Expresión de interés (suma de “muy interesado” y “bastante interesado”) en algunos temas, según respuestas a P.2 y su distribución, según grado de apropiación.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

entre aquellos que habían reconocido haber recibido en la etapa escolar un nivel de educación científica alto o muy alto (López Cerezo y Cámara Hurtado, 2005).

E. APROPIACIÓN Y PERCEPCIÓN DE LA UTILIDAD DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

De acuerdo con los datos expuestos anteriormente, mayores grados de apropiación están relacionados con un mayor interés hacia la ciencia. El interés parece ser, junto a una actitud favorable hacia la ciencia, un prerrequisito de la apropiación de esta. El consumo y uso de información científica presupone, primero, depositar cierta confianza en la ciencia (como institución, método de indagación, etcétera) y, por tanto, salvando las peculiaridades que puedan presentarse en temas socialmente controvertidos o el ámbito comercial², atribuir en general credibilidad a la información que procede de la ciencia. Y, segundo, asignar una cierta utilidad práctica a este tipo de información y, por tanto, mantener un grado significativo de interés. En este sentido, es de esperar una asociación positiva entre la apropiación y la percepción de la utilidad del conocimiento científico. En la pregunta P.21 se pide a los encuestados que valoren la utilidad de la formación científico-técnica recibida en una serie de ámbitos:

P.21. Ahora voy a leerle una serie de ámbitos de la vida y para cada uno de ellos me gustaría que me dijese hasta qué punto su formación científico-técnica le ha sido útil. Para ello utilizaremos una escala del 1 al 5 donde 1 significa que a usted le ha sido muy poco útil y 5 que le ha sido de gran utilidad.

- *En mi profesión*
- *En mi comprensión del mundo*
- *En mis relaciones con otras personas*
- *En mi conducta como consumidor y usuario*
- *En mi formación de opiniones políticas y sociales*

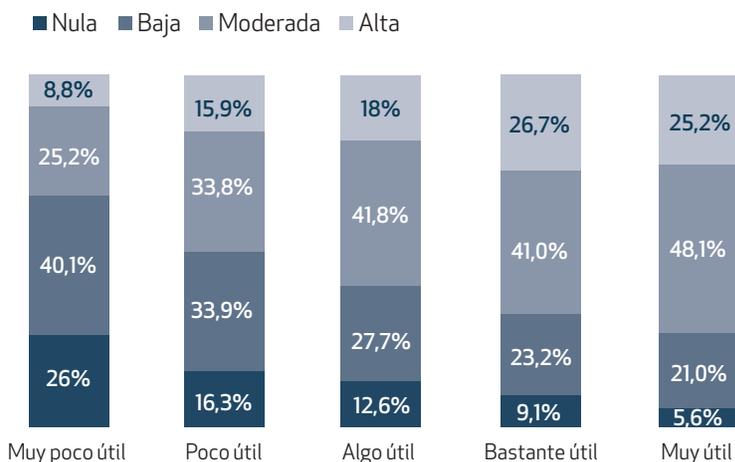
2. El uso de la información científica en patrocinios comerciales o la publicidad puede suscitar recelos en individuos leales a la ciencia, familiarizados con la misma pero también conscientes de los intereses comerciales asociados a esa práctica en los medios de comunicación.

La valoración de la ciencia en el ítem “En mi conducta como consumidor y usuario” (si bien no ha estado presente en todas las oleadas) tuvo un valor máximo en 2004 (3,2), sufriendo un drástico descenso en 2006 (2,7), encontrándonos en esta oleada un valor de 3,1. Esta valoración es creciente a medida que aumenta el nivel de estudios de los ciudadanos, pasando de un 2,06 en el grupo sin estudios a un valor de 3,6 en aquellos con estudios universitarios. Presenta asimismo valores significativamente más elevados en las poblaciones de Canarias y Cataluña, al mismo tiempo que significativamente inferiores a la media en Castilla-La Mancha y Navarra.

Estudiando ahora su distribución en función del grado de apropiación (gráfico 7), podemos observar claramente una correlación positiva entre un mayor grado de apropiación y una mayor valoración de la utilidad de la formación científico-técnica recibida en su conducta como consumidores y usuarios. Por el contrario, aquellos con un nulo nivel de apropiación otorgan muy poco valor a la formación científico-técnica recibida en su conducta al respecto.

Los resultados de los primeros cuestionarios de FECYT reflejaban que la población española tendía a hacer uso de la información científica tanto en situaciones de la vida diaria como en situaciones extraordinarias de la vida. Desde 2008, el

Gráfico 7. Valoración de la utilidad de la formación científico-técnica recibida en la conducta como consumidores y usuarios (escala 1 a 5) en función del grado de apropiación.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

porcentaje de españoles que afirmaron prestar atención a las especificaciones técnicas de los electrodomésticos se ha mantenido entre el 78,1% y el 71,2%. Sin embargo, de acuerdo con los resultados de 2016, solo un 43,4% intentaría arreglar por su cuenta un aparato estropeado. También desde el 2008 “Leer los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de los mismos”, “Tener en cuenta la opinión médica al seguir una dieta” y “Tratar de mantenerse informado ante una alarma sanitaria” es algo que más del 75% de la población española afirmaba hacer; sin embargo, de acuerdo con los datos de esta nueva pregunta de 2016, solo el 66,4% consultaría al médico o al farmacéutico sobre los efectos secundarios de un nuevo medicamento. Finalmente, si bien más del 75% afirmaba leer las etiquetas de los alimentos o interesarse por sus cualidades, en esta nueva pregunta de 2016 solo el 56% se informaría sobre la controversia asociada a un ingrediente.

F. APROPIACIÓN Y PERCEPCIÓN DE RIESGOS

En otros estudios hemos revisado la relación ente la percepción de riesgos y la apropiación (Cámara Hurtado y López Cerezo, 2010, 2014), mostrando que la población que percibe tanto muchos riesgos como muchos beneficios puede tener una alta incidencia en una modalidad activa de apropiación de la ciencia. Por ello, en este estudio hemos considerado también de interés el cruce de los resultados de la escala de apropiación (tabla 2) con los resultados de la pregunta P.12 del cuestionario sobre los efectos sociales, beneficiosos o perjudiciales, del desarrollo científico-tecnológico.

P.12. Si tuviera Ud. que hacer un balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejarían mejor su opinión?

- *Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios.*
- *Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados.*
- *Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios.*
- *No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (no leer).*
- *No contesta (no leer).*

Considerando los datos globales, la percepción que tienen los ciudadanos de la ciencia y tecnología continúa siendo positiva, ya que la mayoría (54,4%) considera que los beneficios de la ciencia y tecnología son mayores que los perjuicios, mientras que solo un reducido 5,8% de entrevistados piensa que los perjuicios son mayores que los beneficios, y una cuarta parte (25,5%) señala un equilibrio en el balance entre los beneficios y perjuicios originados por la ciencia y tecnología. La percepción positiva de la ciencia y la tecnología lo es un poco más aún entre los hombres de 25 a 54 años, los ciudadanos con mayor nivel formativo y los residentes en poblaciones de 50.000 a 500.000 habitantes. Los ciudadanos que consideran en mayor medida que la ciencia y la tecnología generan más beneficios residen en Asturias (68,9%), Murcia (66,8%), Navarra (66,0%), Aragón (64,1%) y Madrid (61,5%). En Castilla-La Mancha el porcentaje de personas entrevistadas que considera que los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios es mayor que la media (10,2%).

La tabla siguiente muestra la relación entre el nivel de apropiación y el optimismo en la valoración de los efectos sociales de la ciencia y la tecnología.

Cuando cruzamos estos datos con la variable sobre el interés que se analizó anteriormente, los resultados indican una relación directa entre esta variable y la percepción positiva de la ciencia y la tecnología, es decir, a mayor nivel de interés por ellas, se perciben aún más las ventajas que los perjuicios de la ciencia. Algo similar ocurre con el nivel de formación científica y tecnológica: a mayor nivel de formación percibida en estos ámbitos, más favorable es el balance beneficios-perjuicios de la ciencia y la tecnología. Los resultados correspondientes al cruce de los datos generales con los niveles de apropiación indican (tabla 4) que la percepción de que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios es mayoritaria en aquellos individuos con alta y media apropiación, mientras que la percepción de que los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios es más elevada en aquellos individuos con baja o nula apropiación.

En esta edición de 2016, el grupo mayoritario (22,7%) que considera que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios corresponde a aquellos con un nivel moderado de apropiación. Además, existe una distribución significativamente diferente entre aquellos que consideran que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios y aquellos que no tienen una opinión formada en comparación con las otras

Tabla 4. Distribución de la opinión sobre el balance beneficios/ perjuicios de la ciencia y la tecnología (P.12) de 2016 en función del nivel de apropiación.

Balance beneficios /perjuicios		Nivel de apropiación activa				Total
		Nula	Baja	Moderada	Alta	
NS/NC	Recuento	216	324	274	88	902
	% total población	3,4%	5,1%	4,3%	1,4%	14,2%
Los perjuicios son mayores	Recuento	42	125	147	56	370
	% total población	0,7%	2,0%	2,3%	0,9%	5,8%
Equilibrados	Recuento	206	452	622	344	1624
	% total población	3,2%	7,1%	9,8%	5,4%	25,6%
Los beneficios son mayores	Recuento	377	873	1440	770	3460
	% total población	5,9%	13,7%	22,7%	12,1%	54,4%
Total	Recuento	841	1774	2483	1258	6356
	% total población	13,2%	27,9%	39,1%	19,8%	100,0%

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

posibilidades de respuesta. Estos últimos pertenecen en mayor medida al grupo de apropiación nula, y los que tienen una visión positiva se corresponden con individuos con nivel de apropiación media-alta.

Además de la pregunta P.12, cuyos resultados se acaban de analizar, en esta edición de 2016 contamos con dos preguntas que permiten desagregar la percepción de los beneficios y la percepción de los riesgos. Son dos ítems de la pregunta P.18, donde se cuestiona el grado de acuerdo o desacuerdo con dos frases particulares. La pregunta se reproduce seguidamente y los resultados en las tablas 5 y 6.

P.18. A continuación voy a leerle otra serie de frases. Me gustaría que me dijera si Ud. está totalmente en desacuerdo, bastante en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, bastante de acuerdo o totalmente de acuerdo con cada una de ellas.

- La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad
- La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad

Tabla 5. Consideración de que la ciencia y la tecnología son expresión de prosperidad en nuestra sociedad (P.18) de 2016 en función del nivel de apropiación.

Expresión de prosperidad		Nivel de apropiación activa				Total
		Nula	Baja	Moderada	Alta	
NS/NC	Recuento	377	648	773	381	2179
	% total población	5,9%	10,2%	12,2%	6,0%	34,3%
Muy en desacuerdo	Recuento	24	98	141	56	319
	% total población	0,4%	1,5%	2,2%	0,9%	5,0%
Bastante en desacuerdo	Recuento	102	199	248	139	688
	% total población	1,6%	3,1%	3,9%	2,2%	10,8%
Bastante de acuerdo	Recuento	269	628	960	507	2364
	% total población	4,2%	9,9%	15,1%	8,0%	37,2%
Muy de acuerdo	Recuento	69	203	361	175	808
	% total población	1,1%	3,2%	5,7%	2,8%	12,7%
Total	Recuento	841	1776	2483	1258	6358
	% total población	13,2%	27,9%	39,1%	19,8%	100,0%

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Tabla 6. Consideración de que la ciencia y la tecnología son fuente de riesgos en nuestra sociedad (P.18) de 2016 en función del nivel de apropiación.

Fuente de riesgos		Nivel de apropiación activa				Total
		Nula	Baja	Moderada	Alta	
NS/NC	Recuento	387	706	854	403	2350
	% total población	6,1%	11,1%	13,4%	6,3%	37,0%
Muy en desacuerdo	Recuento	69	173	313	160	715
	% total población	1,1%	2,7%	4,9%	2,5%	11,2%
Bastante en desacuerdo	Recuento	179	408	591	314	1492
	% total población	2,8%	6,4%	9,3%	4,9%	23,5%
Bastante de acuerdo	Recuento	176	373	538	277	1364
	% total población	2,8%	5,9%	8,5%	4,4%	21,5%
Muy de acuerdo	Recuento	31	115	186	105	437
	% total población	0,5%	1,8%	2,9%	1,7%	6,9%
Total	Recuento	842	1775	2482	1259	6358
	% total población	13,2%	27,9%	39,0%	19,8%	100,0%

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Es importante destacar que frente al planteamiento de que la ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad, un 34% de la población española no sabe qué contestar. Haciendo una lectura algo más optimista podemos decir que un 37,2% está bastante de acuerdo con esa idea. Esta indefinición por parte de la población española es aún más acusada cuando se consideran los riesgos de la ciencia y la tecnología, pues un 37%

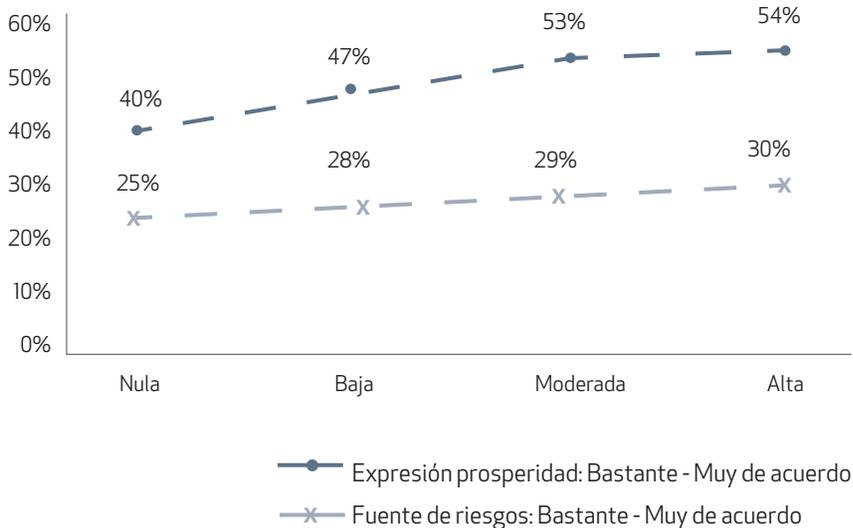
no sabe qué opinar, aunque nuevamente la visión del resto de la población es positiva, puesto que en un 23,5% está en desacuerdo con que la ciencia y la tecnología sean una fuente de riesgos para nuestra sociedad.

Con el objetivo de estudiar más en detalle la percepción de beneficios y riesgos realizamos ahora una lectura comparativa de los resultados mostrados en las tres tablas anteriores (tablas 4, 5 y 6, correspondientes a las preguntas P.12 y P.18). Las respuestas a P.12 demuestran que, considerando solo a aquellos individuos que presentan una apropiación alta, un 12,1% del total de la población afirma que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que los perjuicios, mientras que solo un 0,9% considera que los perjuicios son mayores. Si estudiamos ahora esta opinión en las cuestiones desagregadas de P.18 nos encontramos con que los individuos con alta apropiación que están muy o bastante de acuerdo con la afirmación de “la ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad” (Tabla 5) suponen un 10,8% del total de la población, cifra ligeramente inferior a la indicada anteriormente para los optimistas. Por otro lado, vemos que los individuos con apropiación alta que están bastante o muy de acuerdo con la frase “la ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad” (tabla 6) son un 6,1% del total de la población, cifra muy superior a la indicada anteriormente para los pesimistas. Esto podría significar que la percepción de riesgos arroja valores más altos cuando la pregunta se hace separada, desagregando beneficios y riesgos en dos dimensiones, como ya indicamos en trabajos previos (Cámara Hurtado y López Cerezo, 2014).

En la línea de trabajos anteriores, y considerando ahora aquellos individuos de la población general que tienen una percepción positiva (muchos o bastantes beneficios) y aquellos que tienen una percepción negativa (muchos o bastantes riesgos) en P.18, en el gráfico 8 se pone de manifiesto su distribución paralela entre los distintos niveles de apropiación, tanto para la percepción de riesgos como de beneficios, siendo siempre mayor la percepción positiva.

Como podemos apreciar en el gráfico siguiente, la percepción tanto de los beneficios como de los riesgos se intensifica con el aumento del nivel de apropiación, en paralelo con la disminución del nivel de inhibición de las personas encuestadas. De modo que podemos afirmar que a mayor inclinación a hacer uso de la información científica en la vida diaria, más probable será tener una opinión formada sobre el valor de la ciencia, sobre sus efectos beneficiosos y sus riesgos y entender que la ciencia importa.

Gráfico 8. Valoración de la ciencia y la tecnología: expresión de prosperidad y fuente de riesgos, en función del grado de apropiación.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

La ciencia y la tecnología, decíamos al comienzo, son un elemento central en la vida diaria de las personas. Definen un entorno artificial de oportunidades y amenazas donde un cierto nivel de comprensión de la ciencia es fundamental para desenvolvernos diariamente y para el ejercicio de la ciudadanía. Gran parte de los temas de debate de interés social, como la seguridad de las vacunas o la realidad del cambio climático, están hoy relacionados con la ciencia y la tecnología. Formar y expresar una opinión juiciosa al respecto requiere ser capaz de adquirir nueva información científica e incorporarla a nuestros esquemas cognitivos previos (Muñoz van den Eynde *et al.*, 2017).

No solo los científicos toman decisiones que involucran conocimientos científicos, y no solo los científicos necesitan conocimientos científicos para

entender y decidir sobre qué ingredientes alimentarios queremos o podemos consumir, para comprender y rechazar la homeopatía, para decidir ir al médico ante ciertos síntomas o para participar o no en una petición de firmas promovida por una asociación ecologista. En todos estos casos, la predisposición a buscar o exponerse deliberadamente a la información científica es un factor determinante en lo que deciden y hacen los ciudadanos.

En sucesivas oleadas de sus encuestas bienales, FECYT ha incluido preguntas para medir la apropiación social de la ciencia, entendida como los diferentes modos en los que el consumo de información científica incide en la vida de las personas, en lo que creen, en sus actitudes y en su comportamiento. La nueva pregunta P.24 permite profundizar en la comprensión de la EPSCYT en España y aportar nueva información explorando sus resultados a la luz de las preguntas de clasificación y de variables asociadas a otras preguntas, así como a los segmentos poblacionales del análisis clúster de FECYT.

Los datos analizados apuntan a que la población española es en general una población con un nivel moderado de apropiación respecto a la incidencia comportamental de la información científica. Las diferencias a la baja entre los porcentajes de apropiación de las preguntas de cuestionarios anteriores, como “Leer los prospectos de los medicamentos” o “Tener en cuenta la opinión médica”, y las nuevas preguntas en P.24, donde se formulan modos de conducta más activos, parecen indicar que las pautas de consumo de información científica en España se ajustan más bien a una apropiación pasiva de la ciencia. Es una población que consume información científica pero no tiende a asumir protagonismo como consumidora de información, al contrario de lo que sucede con el segmento poblacional que muestra un nivel alto de apropiación activa y percibe el conocimiento científico como algo muy útil en su día a día (Cámara Hurtado y López Cerezo, 2015).

De acuerdo con los datos, el perfil de una persona que es capaz de asimilar información científica e incorporarla a su sistema previo de creencias y actitudes con consecuencias en su conducta, es decir, que muestra un alto nivel de apropiación activa, es el de un hombre de unos 30-40 años, con estudios, que muestra interés por los temas relacionados con la ciencia y la tecnología, tiene una percepción globalmente positiva de la ciencia, así como una cierta confianza en ella, aunque puede mostrar reservas en aplicaciones concretas y una actitud procientífica acorde con su percepción de la utilidad del conocimiento científico. No obstante, como hemos visto, la variable del sexo deja

de tener un peso importante cuando, además de la interacción con aparatos y tecnología, tenemos en consideración los ámbitos de la alimentación y la salud, lo cual pone de manifiesto la fuerte dependencia temática de la apropiación respecto a variables demográficas como el sexo o la edad.

Un alto nivel de apropiación está también asociado a una actitud con un gran valor político en la sociedad actual: la de que la ciencia es importante. Traslada el mensaje de que no podemos inhibirnos frente al desarrollo científico-tecnológico, en tanto que es fuente de numerosos beneficios en la vida diaria de las personas, pero también de algunos riesgos que debemos reconocer y valorar. Un axioma tradicional dentro del campo disciplinar de la comprensión pública de la ciencia nos dice que "cuanto mejor conoces la ciencia, más la apoyas". Enuncia el muy criticado modelo del déficit: corregir los recelos públicos requiere alfabetizar (Sturgis y Allum, 2004).

La lectura que podemos hacer de los resultados anteriores, sin desmentir la asociación general entre conocimiento y actitud, muestra un panorama un tanto más complejo: cuanto más aprecias el valor práctico de la ciencia, más te interesa y mejor la conoces, y también hace que estés más inclinado a formarte y manifestar una opinión sobre sus aspectos positivos y negativos.

La apropiación de la ciencia está estrechamente vinculada con lo que significa ser científicamente culto en el actual mundo tecnológico. Podemos entenderla incluso como horizonte de la cultura científica en el sentido de que esta no es únicamente enriquecimiento cognitivo de los individuos: la cultura científica no solo es saber ciencia, sino también practicar la ciencia, como ya decía John Dewey hace más de un siglo (1916). Es hacer uso de ese conocimiento científico aplicándolo a situaciones de la vida diaria. Apropiarse de la ciencia y de la tecnología es adoptar una actitud científica ante las decisiones que como padres, profesionales, consumidores y como ciudadanos tenemos que tomar a diario, generalmente en contextos de riesgo e incertidumbre.

RECONOCIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro reconocimiento a Irene Díaz y el Grupo de Investigación CTS de la Universidad de Oviedo por sus valiosas contribuciones en la discusión de los resultados parciales de este trabajo. Manifestamos también nuestro agradecimiento a Pedro Cuesta Álvaro, de la Unidad de Apoyo a Investigación en los Servicios Informáticos de la Universidad Complutense de Madrid, así como a los proyectos de investigación “Concepto y dimensiones de la cultura del riesgo”, del Ministerio de Economía y Competitividad (FFI2014-58269-P), y “Grupo de Estudios CTS (FC-15-GRUPIN14-128)”, del Gobierno del Principado de Asturias.

REFERENCIAS

Cámara Hurtado, M. y J. A. López Cerezo (2010), “Political dimensions of scientific culture: Highlights from the Ibero-American survey on the social perception of science and scientific culture”, *Public Understanding of Science* 21/3: 369-384.

Cámara Hurtado, M. y J. A. López Cerezo (2014), “Cultura científica y percepción del riesgo”, en: B. Laspra y E. Muñoz (eds.) *Culturas científicas e innovadoras*, Buenos Aires: Eudeba.

Cámara Hurtado, M. y J. A. López Cerezo (2015), “La población española ante el riesgo y las aplicaciones de la ciencia. El caso de los procientíficos moderados”, en: FECYT (2015).

Daza-Caicedo, S. et al. (2017), “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores”, *Histórica, Ciências, Saúde – Manguihos*, Río de Janeiro, 24/2: 154-164.

Dewey, J. (1916), *Democracy and Education*, Nueva York: Dover, 2004.

FECYT – Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2003-2015), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2002-2014*, 7 vols., FECYT, Madrid, en: <https://icono.fecyt.es/informespublicaciones/Paginas/Percepcion-Social-de-la-Ciencia.aspx> (acceso: 29-04-2017).

Finkel, L. (2015), "La percepción social de la ciencia y la tecnología desde la perspectiva de género", en: FECYT (2015).

López Cerezo, J. A. (2008), "Epistemología popular: condicionantes subjetivos de la credibilidad", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 10/4: 159-170.

López Cerezo, J. A. y M. Cámara Hurtado (2005), "Apropiación social de la ciencia", en: FECYT (2005).

Muñoz van den Eynde, A., B. Laspra e I. Díaz García (2017), "Exploring the Image of Science: Neural Nets and the PIKA Model", *Advances in Research* 9/5: 1-19.

Posada Flórez, E. y N.E. Hoyos (1995), "Hacia una cultura basada en el conocimiento", *Innovación y Ciencia* 4/3: 7.

Posada Flórez, E. y R.R. Llinás (1995), *Ciencia y Educación para el Desarrollo. Informe de Comisionados* 3, Tomo 4, Bogotá: Colciencias.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – RICYT (2015), *Manual de Antigua. Indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología*, Buenos Aires: RICYT-OEI.

Roos, J.M. (2014), "Measuring Science or Religion? A Measuring Analysis of the National Science Foundation Sponsored Science Literacy Scale 2006-2010", *Public Understanding of Science* 23/7: 797-813.

Sturgis, y N. Allum (2004), "Science in Society: Re-Evaluating the Deficit Model of Public Attitudes", *Public Understanding of Science* 13: 55-74.



**PERCEPCIONES
DE RIESGO EN APLICACIONES
BIOTECNOLÓGICAS**

Josep Espluga Trenc

IGOP-Universidad Autónoma de Barcelona



02

■ TECNOCENCIA Y GESTIÓN DE RIESGOS

Los avances científicos y tecnológicos influyen, de manera no determinista, en todos los ámbitos de la vida social, desde el laboral al doméstico, pasando por la forma de organizar las relaciones sociales, políticas y económicas, factores que a su vez influyen en el tipo de desarrollos científicos y tecnológicos que se promueven en cada momento histórico.

La idea de progreso, convertida en uno de los rasgos culturales distintivos de las sociedades de los siglos XIX y XX, se constituyó sobre dichas innovaciones científicas y tecnológicas. Sin embargo, desde el último tercio del siglo XX, la aparición de una serie de potenciales riesgos que, por sus características, parecen escapar a las posibilidades de gestión de las instituciones encargadas de tal cometido, ha comportado una visión diferente de aquella idea de progreso (tal y como han diagnosticado los teóricos de la sociedad del riesgo).

No se trata solamente de una cuestión de los potenciales efectos de los desarrollos tecnológicos contemporáneos (con impactos quizá más globales, más inciertos y más irreversibles que en épocas anteriores), sino de algo más profundo e inserto en el propio modelo de desarrollo científico y tecnológico.

Desde mediados del siglo XX, la producción de conocimiento científico y de tecnologías se ha ido organizando de una manera particular, a modo de lo que algunos autores llaman "tecnociencia". Se suele situar su origen en los años 40 del siglo XX, durante la II Guerra Mundial, cuando la generación de nuevas armas de guerra se organizó de manera industrial, con grandes inversiones sistemáticas, una intensiva división del trabajo y finalidades fundamentalmente militares.

El Proyecto Manhattan, enfocado a la generación de conocimientos y prácticas para dominar la división del átomo, sería un ejemplo de tecnociencia, al menos de una primera fase caracterizada por una fuerte implicación del Estado, que garantizaría los recursos necesarios y crearía agencias público-privadas para coordinar un gran sistema de producción tecnológica con motivaciones defensivas y militares.

Echeverría (2003) distingue una segunda fase a partir de los años 80 del siglo XX (que él denomina de tecnociencia en sentido estricto, para diferenciarla de la macrociencia de la fase anterior) en la que el papel del Estado se ve sustituido por corporaciones privadas que se abastecen de cuantiosos recursos en los mercados de capital, y que orientan la innovación tecnológica a la satisfacción de unos intereses económico-financieros y a la competición en el mercado global. En ambos casos, se trata de proyectos científico-tecnológicos de grandes dimensiones que movilizan muchos recursos económicos y humanos organizados en grandes infraestructuras, si bien en la segunda fase se organizan en red gracias a las posibilidades que ofrece la expansión de las TIC. En este sentido, como propone Echeverría (2003), la tecnociencia representaría un grado superior de absorción de la ciencia y la tecnología por parte del capitalismo, actuando como fuerza productiva característica de la sociedad informacional que ella misma ha propiciado, dando lugar a una sociedad con más clientes y consumidores que usuarios o ciudadanos, y donde las reglas del mercado prevalecerían sobre valores como la igualdad social, la sostenibilidad ecológica o los derechos humanos.

En este contexto de riesgos cada vez más inciertos, globales e irreversibles, algunos autores como el informe de la Agencia Europea Ambiental, EEA (2013) y Riechmann y Tickner (2002) reclaman que la gestión de los nuevos desarrollos tecnológicos esté regida por el “principio de precaución”, en lugar de por la confianza en el poder de la tecnociencia de los sistemas expertos. La esencia de este principio radica en la necesidad de actuar anticipándose a los problemas, incluso en ausencia de pruebas concluyentes de daños o pérdidas, sobre todo cuando haya una elevada incertidumbre sobre los nexos causales en juego y existan hipótesis razonables sobre potenciales daños o pérdidas.

López Cerezo y Luján (2000) consideran el principio de precaución como una inversión de la carga de la prueba en los procesos de autorización de actividades de riesgo, de modo que la prudencia se impondría mientras no se demostrara la ausencia de daños. Sempere y Riechmann (2000), conscientes de la dureza de

esta postura con los sistemas productivos y políticos actuales, admiten que si bien es cierto que los riesgos forman parte de la vida y que no puede pensarse en su eliminación completa, tendrían que ser las personas expuestas a los posibles daños las que decidieran hasta qué punto aceptan o no su exposición. Por su parte, Tait y Chataway (2010) consideran que aunque el principio de precaución nos pueda proteger de ciertos riesgos, no permite obtener evidencias que nos permitan juzgar si su aplicación ha tenido éxito o no, por lo que recomiendan que la gestión de riesgos se base preferentemente en las interacciones entre los actores (comunidades científicas, reguladores y grupos de interés). Ello nos lleva a la necesidad de buscar fórmulas para introducir procesos deliberativos en la gestión de riesgos. En el fondo, la problemática de los riesgos tecnológicos y los conflictos socioambientales tiene mucho que ver con cómo tomar las decisiones más informadas y legítimas sobre los mismos y, en definitiva, con cómo democratizar la toma de decisiones.

■ LAS DIMENSIONES SOCIALES DE LA PERCEPCIÓN DEL RIESGO

La aceptación, tolerancia u oposición pública ante los riesgos se explica por una combinación de numerosos factores que dan forma a las percepciones, actitudes, comportamientos y valores de los individuos, unos factores que van más allá de las simples interacciones directas de la población con los promotores del riesgo o con los reguladores del mismo, y que reflejan un espectro de interacciones en el seno de las comunidades locales y de la sociedad en sentido más amplio (Prades *et al.* 2014). Dichos complejos factores se pueden rastrear en las principales corrientes teóricas sobre el riesgo, como el paradigma psicométrico (Slovic 1993, 2000), la teoría cultural del riesgo (Douglas y Wildavsky, 1982), las aproximaciones interpretativas al riesgo (Horlick-Jones *et al.* 2009, 2012; Wynne, 1996) o las teorías de la gobernanza de riesgos (Renn, 2008). Todos estos factores pueden ser agrupados en un marco analítico de cuatro dimensiones generales que señalarían los diferentes tipos de daños o pérdidas que los individuos pueden percibir en su exposición a un riesgo:

- a. Dimensiones de salud y medioambiente: esta dimensión incluye las percepciones de efectos positivos y/o negativos relacionados

con la salud humana (efectos agudos o crónicos) y con aspectos ambientales (contaminación de agua, suelo o atmósfera, pérdida de biodiversidad, efectos sobre el cambio climático global, etcétera), así como preocupaciones por la gestión de medidas técnicas para evitar dichos efectos (implantación y gestión de medidas preventivas o de seguridad, etcétera).

- b. Dimensiones económicas: esta dimensión se refiere a la percepción de factores relacionados con aspectos económicos, tanto positivos como negativos. Temas como la potencial (o real) creación de empleo, el florecimiento de nuevos negocios relacionados con el diseño, construcción o gestión de infraestructuras tecnológicas, posibles pérdidas económicas debidas a accidentes, monto de inversiones económicas requeridas (públicas o privadas) que se detraen de otras áreas, etcétera. Incluyen todo tipo de bienes y servicios susceptibles de ser valorados económicamente, y existe una larga tradición de cálculos de costes y beneficios y similares para realizar estimaciones de las posibles pérdidas económicas en situaciones de riesgo.
- c. Dimensiones socioculturales: por un lado, desde el paradigma psicométrico se ha constatado que ciertos factores pueden influir en las respuestas individuales al riesgo, como la voluntariedad en la exposición al mismo, la familiaridad con el riesgo, la controlabilidad de las consecuencias y la aparición diferida de las consecuencias en el tiempo o el espacio, entre otros. (Fischhoff *et al.* 1978; Slovic, 1993). Por otro lado, desde la teoría cultural del riesgo se explica cómo las preocupaciones o temores ante un riesgo pueden contribuir, intencionadamente o no, a la cohesión de un grupo social determinado, generando un cierto grado de identidad, por lo que el riesgo puede jugar un rol en el mantenimiento de un cierto orden social (Douglas y Wildavsky, 1982). En esta dimensión sociocultural entrarían impactos como la percepción de amenazas a redes de relaciones sociales, a identidades sociales o territoriales, a ciertos estilos de vida, tradiciones culturales, valores y creencias, etcétera.
- d. Dimensiones político-institucionales: para entender las respuestas sociales ante un riesgo no basta con conocer las percepciones de la población, sino que es preciso analizar el contexto de relaciones sociales en el que dichas respuestas tienen lugar, considerando

aspectos como la credibilidad de las entidades o instituciones que lo gestionan, la confianza que merecen, la percepción de justicia o injusticia en sus actos, la percepción de equidad o inequidad, el tomar en cuenta el bien común, cuestiones de gobernanza... y toda la serie de dimensiones institucionales que forman parte del proceso de interacción con el riesgo (Renn, 2008; Turner y Wynne, 1992; Wynne, 1996). Por tanto, es necesario considerar la posibilidad de que cuando una persona emite un juicio sobre un riesgo, implícitamente esté haciendo también una evaluación sobre las instituciones que lo promueven y gestionan y sobre la credibilidad o confianza que le merecen.

Es importante tener en cuenta estas diferentes posibilidades (dimensiones) a la hora de interpretar las percepciones de riesgo para así huir de la distinción simplista entre actores favorables y contrarios a una determinada tecnología, que es como se suelen caracterizar este tipo de conflictos socioambientales. En cambio, esta perspectiva nos permitirá explicar mejor las frecuentes ambivalencias (Torres Albero y Lobera, 2015) y ambigüedades que caracterizan los procesos de negociación del riesgo, pues un actor puede estar de acuerdo en que una tecnología supone un beneficio económico, por ejemplo, y al mismo tiempo considerar inasumibles los riesgos que percibe hacia ciertas identidades locales, usos del territorio, o considerar insoportable la pérdida de confianza en instituciones públicas o privadas encargadas de gestionarlo (Espluga *et al.* 2009, 2015). Ello tendrá consecuencias en las estrategias utilizadas para gestionar los conflictos socioambientales, pues es obvio que de nada servirá ofrecer más o mejor información sobre una dimensión (por ejemplo, sobre los riesgos ambientales o para la salud, o sobre beneficios económicos) si el motivo de fondo del conflicto se sitúa en otras de las dimensiones mencionadas.

■ **DIMENSIONES POLÍTICO-INSTITUCIONALES DEL RIESGO EN LA EPSCYT 2016**

La EPSCYT 2016 no contiene indicadores para poder contrastar todas las hipótesis que se derivarían del marco teórico aquí expuesto, pero sí que puede proveer algunos indicios para explorar en qué punto se encuentra la población española respecto a algunas de las cuestiones como las que hemos llamado “dimensiones político-institucionales”.

La pregunta P.18 del cuestionario indaga sobre la confianza en la ciencia y en los científicos, así como en las preferencias sobre la precaución y la participación ciudadana en la elaboración de políticas y en la toma de decisiones sobre desarrollos científicos y tecnológicos. En la tabla 1 se muestran los principales datos referidos a estas cuestiones en la EPSCYT 2016.

Tabla 1: P.18. A continuación voy a leerle una serie de frases. Me gustaría que me dijera hasta qué punto está de acuerdo o en desacuerdo con ellas:

		Medias (1-5)	SD*	% en desacuerdo (muy+bastante)	% de acuerdo (muy+bastante)	NS/ NC
Valoración de la ciencia	(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	3,8	1,7	15,8	49,9	6,6
	(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	3,3	1,9	34,7	28,4	6,7
Confianza en la independencia de los científicos	(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	3,7	2,0	27,3	39,5	8,6
	(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	3,5	2,2	32,1	29,9	10,5
Papel de conocimientos y valores en la elaboración de políticas	(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	3,8	2,0	21,4	35,7	9,9
	(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	4,0	1,9	12,9	49,7	9,3

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

*Desviación típica.

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Medias (1-5)	SD*	% en desacuerdo (muy+bastante)	% de acuerdo (muy+bastante)	NS/ NC
Participación ciudadana en la elaboración de políticas	(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	4,2	1,6	9,3	64,5	6,7
	(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	3,9	1,7	14,2	51,6	7,3
Preferencias respecto a políticas precautorias	(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	3,5	1,9	30,1	38,2	7,3
	(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	4,2	1,5	7,0	67,8	6,6

En términos generales, la población se muestra muy o bastante de acuerdo con la idea de que la ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad (el 49,9% está de acuerdo), mientras que solo un 28,4% está muy o bastante de acuerdo en considerarlas como una fuente de riesgo. Es decir, predomina una visión netamente positiva de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, existen ciertas dudas acerca de que los científicos puedan mantener su independencia ante las instituciones que les financian (solo el 27,3% dice que podemos confiar en que dirán la verdad, aunque dependan de financiación privada, contra un 39,5% que considera que no; lo cual es relativamente congruente con la percepción del 29,9% de la muestra que cree que los científicos no permitirán que quienes les financian influyan en su trabajo, frente a un 32% que cree que no podrán evitarlo).

En cuanto a la elaboración de políticas reguladoras de los desarrollos tecnocientíficos, los datos de la EPSCYT 2016 muestran que un 35,7% está bastante o muy de acuerdo en considerar que los conocimientos científicos son la mejor

base para elaborar leyes y regulaciones, pero la proporción aún es más alta (49,7%) cuando se pregunta si están de acuerdo en que para dicha finalidad los valores son tan importantes como los conocimientos científicos. Por tanto, para esta población los conocimientos científicos son necesarios para elaborar políticas reguladoras, pero además los valores son imprescindibles.

Esta postura es relativamente congruente con lo que sucede al preguntar cuál debe ser el rol de los expertos y cuál el de los ciudadanos en la elaboración de políticas reguladoras. Una mayoría apuesta por que sean los expertos (64,4%), al tiempo que otra mayoría considera que los ciudadanos deben jugar también un papel importante (51,7%). Es decir, de nuevo las personas encuestadas respondieron optando a la vez por las dos alternativas aparentemente excluyentes: expertos sí, por supuesto, pero acompañados de participación ciudadana.

Finalmente, respecto al debate sobre políticas precautorias o políticas basadas en la evaluación del riesgo, aunque un 38,2% está bastante o muy de acuerdo en que no hay por qué imponer restricciones a las nuevas tecnologías mientras no se demuestre que pueden causar daños, observamos que hay un 67,8% que prefiere que se actúe con cautela mientras no se conozcan dichas consecuencias. Por tanto, la preferencia por el principio de precaución es mayoritaria entre la población encuestada.

Veamos, a continuación, cómo se trasladan todas estas cuestiones a los desarrollos tecnocientíficos concretos del ámbito de la biotecnología.

■ LA BIOTECNOLOGÍA COMO CASO PARADIGMÁTICO DE TECNOCIENCIA

La biotecnología encajaría perfectamente con el concepto de tecnociencia propuesto por Echeverría (2003), en el sentido de que es una tecnología producto de un proyecto de investigación muy grande y complejo, con numerosos grupos científicos trabajando en red a lo largo de muchos años, organizados por entidades públicas y privadas, a menudo compitiendo entre sí por los avances científicos y técnicos y, sobre todo, por sus patentes, un reclamo esencial para poder captar fondos de capital en los mercados financieros. Hablar de biotecnología implica referirse a un conjunto heterogéneo de metodologías y de técnicas que, de manera genérica, tienen en común el hecho de trabajar

con materia viva para producir bienes o servicios. Aquí, sin embargo, nos referimos a las nuevas biotecnologías, las que se desarrollan a partir de las últimas décadas del siglo XX gracias a la posibilidad técnica de identificar y manipular la información genética de los organismos vivos. Las nuevas biotecnologías tienen un amplio abanico de aplicaciones, desde el ámbito agroalimentario, pasando por el biomédico y reproductivo, hasta aplicaciones ambientales e incluso militares. Aquí nos acercaremos brevemente a las agroalimentarias (mediante la percepción pública del cultivo de plantas modificadas genéticamente) y al ámbito de la biomedicina (mediante la percepción de la clonación y de la investigación con células madre).

En la pregunta 14 de la EPSCYT 2016 se pide a las personas encuestadas su opinión valorativa sobre varios desarrollos tecnológicos, entre los que se encuentran los siguientes relacionados con la biotecnología:

- Cultivo de plantas transgénicas (P.14.1)
- Clonación (P.14.2)
- Investigación con células madre (P.14.4)

Todos ellos han generado múltiples y prolongados conflictos sociales, polarizando a parte de la población a su favor o en su contra, lo cual ha obligado a sus promotores a esforzarse por conseguir aceptación o tolerancia pública y a sus reguladores a establecer un marco regulatorio apropiado.

Como se puede observar en la tabla 2, excepto en el caso de la investigación con células madre (que el 61,8% dice que los beneficios superan a los perjuicios), en las otras dos aplicaciones tecnológicas las personas encuestadas tienden a priorizar los perjuicios percibidos sobre sus posibles beneficios. Sin embargo, se observa también que la clonación es desconocida por casi un tercio de la muestra.

Estos datos son relativamente congruentes con los del Eurobarómetro de 2010 (Gaskell *et al.* 2010), donde ante la pregunta de si “debería promoverse el desarrollo de los alimentos modificados genéticamente”, la población española respondía que sí en un 27% (23% la población europea), que no un 49% (61% la europea) y un 24% no sabía o no contestaba (16% la europea). En dicho Eurobarómetro 2010 también se preguntaba si debería prohibirse la investigación que implicara embriones humanos, incluso aunque esto significara que ciertos tratamientos no estuvieran disponibles para gente enferma, a lo

que respondían que sí debía prohibirse un 32% (38% en Europa), que no un 58% (52% en Europa), y un 11% (10% en Europa) no sabía o no contestaba. El Eurobarómetro 2010 tan sólo preguntaba sobre clonación de animales para alimentación, por lo que dicha pregunta aún es menos comparable que las otras con las de la EPSCYT 2016. En los apartados siguientes analizaremos brevemente cada caso a partir de datos de la EPSCYT 2016, complementados con las opiniones respecto a las dimensiones político-institucionales que aparecen en la pregunta P.18 del cuestionario.

Tabla 2: ¿Cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor su opinión? (fragmento de la pregunta 14)

	Los beneficios superan a los perjuicios (1)	Beneficios y perjuicios están equilibrados (2)	Los perjuicios son mayores que los beneficios (3)	NS / NC	Media	Desviación típica
(P14.1). -El cultivo de plantas modificadas genéticamente	22,8	23,1	33,4	20,8	2,13	0,83
(P14.2). -La clonación	18,7	21,1	31,3	29,0	2,18	0,82
(P14.4). -La investigación con células madre	61,8	15,5	6,6	16,2	1,34	0,62

Fuente: FECYT, EPSCYT 2016

■ EL CULTIVO DE PLANTAS MODIFICADAS GENÉTICAMENTE

Uno de los principales ámbitos en los que se han aplicado las nuevas biotecnologías es el de la agroalimentación, sobre todo con la finalidad de generar plantas y animales más productivos y más resistentes. Ciertos grupos sociales piden la introducción de sistemas de monitorización de estas nuevas biotecnologías que permitan detectar a tiempo posibles riesgos, pues consideran que se necesitan más datos y que no se conocen suficientemente sus potenciales efectos negativos a largo plazo para el medioambiente y la salud humana (algo especialmente sensible después de las experiencias sociales de riesgos alimentarios en los últimos años).

La forma de abordar la regulación de esta cuestión difiere en función de si nos adherimos a un modelo de gestión basado en la “evaluación de evidencias”, en el que se deja hacer mientras no haya constancia fehaciente de daños (mientras no se conozcan los mecanismos causa-efecto), o de si adoptamos el modelo basado en el “principio de precaución” que requiere regular la actividad si hay hipótesis razonables de que se puedan producir daños, aunque todavía no se hayan producido (Tait, 2001, 2008).

A grandes rasgos, podemos decir que mientras los Estados Unidos han optado por el primer modelo regulatorio, la Unión Europea lo ha hecho por el segundo. Así, los cultivos modificados genéticamente han sido muy regulados por las autoridades estatales de buena parte de los países europeos, y es el motivo fundamental por el que, por ejemplo, la Unión Europea estableció en 1998 una moratoria de facto a la introducción de cultivos modificados genéticamente en el territorio europeo mientras no se promoviera un marco legal que determinara cómo evaluar los posibles riesgos y regulara normas de trazabilidad y etiquetado de los productos. Dicha moratoria se flexibilizó a partir de 2004 con la aprobación de la directiva de etiquetado, dejando que cada país decidiera si permitía el cultivo comercial de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) en su territorio o no. La gran mayoría de países europeos mantuvieron el veto, supuestamente a causa de la presión de una opinión pública que percibe más perjuicios que beneficios en los OGM.

De acuerdo con los datos de la EPSCYT 2016, una tercera parte de la población española (33,4%) considera que los perjuicios del cultivo de plantas modificadas genéticamente son mayores que los beneficios, mientras que un 22,8%

se inclina por la opción contraria (los beneficios superan a los perjuicios) y un 23,1% mantiene que beneficios y perjuicios están equilibrados. El 14% reconoce no tener una opinión formada al respecto.

Entre estas respuestas se observan diferencias estadísticamente significativas en función de diversas variables sociodemográficas (tabla anexa A), de tal manera que:

- Los hombres tienden a valorar más los beneficios que las mujeres.
- Los grupos de edad más jóvenes perciben más los beneficios que los perjuicios.
- A mayor nivel de estudios, más tendencia a valorar los perjuicios (con la excepción de las personas con titulaciones superiores del área de la ingeniería/tecnología, que valoran más los beneficios).
- A mayores ingresos por hogar, más percepción de beneficios que de perjuicios.
- Por orientación ideológica: las personas que se autodenominan de izquierdas tienden a dar más importancia a los perjuicios, mientras que las que se declaran de derechas tienden a dar más peso a los beneficios.
- Por orientación religiosa: las personas que se consideran ateas y agnósticas perciben más los perjuicios que las creyentes.
- Por tamaño del municipio: quienes viven en municipios mayores de 100.000 habitantes tienden a percibir más los beneficios.

Analizaremos también las relaciones de estas opiniones con variables de percepción de la ciencia y de las políticas que la regulan (pregunta 18 del cuestionario) (tabla anexa D). Así, por ejemplo, se observa que entre las personas que perciben más perjuicios que beneficios en las plantas modificadas genéticamente hay una mayor representación de quienes no creen que la ciencia y la tecnología sean la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad (P.18.3), de quienes sí están de acuerdo en que la ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad (P.18.4), y de quienes creen que no podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada (P.18.1). Además, predominan

las personas que creen que si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente (P.18.6) y las que están más dispuestas a admitir que los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente (P.18.10).

En cambio, entre quienes consideran que los beneficios de las plantas modificadas genéticamente superan a los perjuicios encontramos una mayor proporción de personas que tiende a considerar más la ciencia como progreso (P.18.3) y menos como un riesgo (P.18.4), que sí creen que podemos confiar en la independencia de los científicos respecto a quien les financia (P.18.1). Este grupo es menos partidario de las políticas de precaución (P.18.6) y están más en desacuerdo con que la toma de decisiones cuente con participación ciudadana (P.18.10).

■ LA CLONACIÓN

El otro gran ámbito de desarrollo de las nuevas biotecnologías es el de la salud humana, con aplicaciones en el campo de los medicamentos, vacunas, diagnósticos, terapias, etcétera. Es un ámbito en plena expansión que, aparentemente, no ha generado una respuesta social tan contundente como en el caso de la agroalimentación, quizá porque los beneficios para las personas resultan más claros y directos (Gaskell *et al.* 2010). Sin embargo, los desarrollos en este ámbito también han generado numerosos debates éticos sobre la mercantilización del cuerpo humano y las posibles derivaciones eugenésicas y discriminatorias de sus aplicaciones. Así, por ejemplo, las actuales técnicas biomédicas permiten clonar individuos, es decir, obtener uno o varios individuos a partir de una célula somática o de un núcleo de otro individuo, de modo que los individuos clonados sean idénticos o casi idénticos al original.

Hace ya varias décadas que se sabe cómo generar mamíferos clónicos a partir de células embrionarias tempranas (aún indiferenciadas), pero en 1996 se demostró que también se podían generar clones a partir de una célula diferenciada de un adulto (caso oveja Dolly). De este modo, se pueden generar individuos casi idénticos entre sí (salvo mutaciones somáticas) y muy

parecidos al donante (del que se diferencian en mutaciones somáticas y en el genoma mitocondrial, que procede del óvulo receptor) (Iláñez Pareja, 2000).

La clonación reproductiva tiene múltiples utilidades en ganadería e investigación animal (explorar modelos de enfermedades, producir órganos para xenotrasplantes, generar animales transgénicos, etcétera), pero está prohibida en humanos por la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (proclamada por la UNESCO en 1997 como consecuencia de la polémica bioética generada por el caso de la oveja Dolly, y ratificada por la ONU en 1998, aunque en las legislaciones nacionales hay una diversidad regulatoria importante). Por ello, las entidades públicas de investigación y las corporaciones tecnocientíficas han orientado su investigación hacia la clonación no reproductiva, cuyo funcionamiento no se diferencia demasiado de la reproductiva, pero su finalidad no es generar un nuevo individuo, sino obtener células madre embrionarias que contengan las mismas características genéticas que el progenitor para usarla en terapias médicas. Se suele llamar clonación terapéutica a este tipo de aplicación biomédica. Inevitablemente, el embrión se destruye durante ese proceso, lo cual ha generado múltiples debates bioéticos. De hecho, la propia UNESCO (2004) advierte que las diferencias entre clonación reproductiva y no reproductiva son escasas en lo relativo a este aspecto, que remite al eterno debate sobre dónde situar el principio de la vida humana.

La EPSCYT 2016 permite obtener ciertos indicios de opinión pública respecto a algunas de estas cuestiones (tabla 1). Se observa que, respecto a la clonación, los perjuicios (31,3%) se valoran superiores a los beneficios, al tiempo que solo un 18,7% cree que los beneficios superarían a los perjuicios. Hay que señalar que un 29% de las personas encuestadas no sabe o no contesta a esta cuestión, lo que supone una proporción considerable. Se observa que la pregunta no distingue entre clonación reproductiva y clonación terapéutica, lo cual no permite saber a cuál de las dos aplicaciones tecnológicas se refiere. Hay que tener en cuenta que la clonación terapéutica puede ser parte del proceso para la investigación con células madre, una aplicación que en cambio tiene mucho apoyo popular, como se puede ver en los datos de la encuesta del apartado posterior a este.

Sobre la clonación, se perciben más perjuicios que beneficios, pero hay algunas diferencias estadísticamente significativas por variables sociodemográficas (tabla anexa B):

- Por sexo: las mujeres perciben más perjuicios que los hombres.
- Por grupo de edad: los mayores de 45 años perciben más los perjuicios que los beneficios.
- Por nivel de estudios: a mayor nivel de estudios, menor percepción de perjuicios.
- Por nivel de ingresos del hogar: a mayor nivel de ingresos, menor percepción de perjuicios.
- Por orientación religiosa: los creyentes (católicos y de otras religiones) perciben más perjuicios que los agnósticos y ateos.

Las relaciones de estas opiniones con variables de percepción de la ciencia y de las políticas que la regulan (pregunta 18 del cuestionario) (tabla anexa E) revelan algunos datos adicionales. Así, por ejemplo, se observa que entre las personas que consideran que la clonación comporta más perjuicios que beneficios hay una mayor representación de quienes perciben la ciencia y la tecnología como fuente de riesgos para nuestra sociedad (P.18.4), así como de quienes creen que no se puede confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada (P.18.1). Entre estas personas hay también un mayor apoyo a la frase “Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente” (P.18.6), evidenciando un mayor apoyo al principio de precaución.

Entre las pocas personas que consideran que los beneficios de la clonación superan a los perjuicios encontramos una mayor representación de encuestados que no están de acuerdo en que la ciencia y la tecnología supongan riesgos (P.18.4), y de quienes confían en los científicos a pesar de que su financiación dependa de entidades privadas (P.18.1). A pesar, constituyen una fracción relevante entre quienes piensan que “no deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños” (P.18.5), aunque son a la vez partidarios del principio de precaución (P.18.6) en una buena proporción.

■ LA INVESTIGACIÓN CON CÉLULAS MADRE

La investigación con células madre es uno de los campos de la tecnociencia biotecnológica actual que más expectativas ha generado. Inicialmente, se formuló la hipótesis de que las células totipotentes de la masa celular interna del embrión en fase de blastocisto (quinto día después de la fecundación del óvulo por el espermatozoide) podrían posibilitar la regeneración de tejidos o incluso órganos simples, lo que permitiría realizar intervenciones para curar numerosas enfermedades. Estas células indiferenciadas y totipotentes podrían, en las condiciones adecuadas, convertirse en cualquier tipo de tejido, por lo que en un futuro se podría obtener, por ejemplo, neuronas para tratar enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer o de Parkinson, o islotes pancreáticos para tratar la diabetes o reparar las regiones del corazón necrosadas por un infarto de miocardio (Casado & Egozcue, 2001). Posteriormente, se descubrió que había también células madre en ciertas partes de los cuerpos adultos con capacidades pluripotentes, menos versátiles y con usos más limitados, pero para cuyo desarrollo no hacía falta generar y eliminar un embrión y que incluso podrían inducirse (reprogramarse). Todo ello abrió un enorme horizonte en el ámbito de la biomedicina, que atrajo a cuantiosos inversores e investigadores.

Además del dilema relacionado con la destrucción de embriones (que perdería importancia con la reprogramación de células no embrionarias), otro aspecto éticamente problemático de la investigación con células madre es la difícil delimitación entre los conceptos de enfermedad y de mejoramiento. La idea de curar o eliminar determinadas enfermedades se puede llegar a solapar con la idea de mejorar ciertos caracteres de los individuos (o incluso de la especie humana, si se aplicara en células germinales). Ello comporta dilemas sobre si es lícito o no mejorar las capacidades o caracteres de una persona (adaptándolos a las exigencias del mercado, por ejemplo); sobre a quién le corresponde tomar la decisión (a los padres, a los hijos, al Estado o al mercado); sobre qué responsabilidades adquieren las personas modificadas y las no modificadas (pues dado el momento puede haber una presión social o incluso legal para hacerlo); sobre quién puede tener acceso a dichas modificaciones (por barreras económicas o de otros tipos), etcétera (Espluga, 2005; Lemkow y Espluga, 2017). Todo ello remite a debates sobre la nueva eugenesia, sobre la generación de nuevas discriminaciones y desigualdades sociales, entre otros factores, por lo que se trata de un tema sujeto a notables controversias.

De acuerdo con la EPSCYT 2016, (tabla 1) prácticamente dos de cada tres personas encuestadas (61,8%) considera que los beneficios de la investigación con células madre superarían a los posibles perjuicios, mientras que solo un 6,6% de la muestra afirmaría lo contrario. Un 15,5% dice que los beneficios y perjuicios deben estar equilibrados. Y el 16,2% restante no sabe o no contesta.

En cuanto a la investigación con células madre, también se observan algunas diferencias significativas (tabla anexa C):

- Por nivel de estudios: a mayor nivel de estudios, mayor percepción de beneficios.
- Por nivel de ingresos del hogar: a mayor nivel de ingresos, mayor percepción de beneficios.
- Por orientación religiosa: las personas agnósticas, ateas y católicas no practicantes perciben más beneficios que las católicas practicantes y las creyentes de otras religiones.

Podemos analizar también las relaciones de estas opiniones con variables de percepción de la ciencia y de las políticas que la regulan (pregunta 18 del cuestionario: tabla anexa F). Así, por ejemplo, entre quienes consideran que los beneficios son mayores que los perjuicios, se observa una mayor proporción de quienes están de acuerdo con la idea de que “la ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad” (P.18.3), así como de quienes no están de acuerdo con la idea de que sean “una fuente de riesgos para nuestra sociedad” (P.18.4). También están más representados quienes consideran que los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones (P.18.7) y, a la vez, quienes piensan que “los valores son tan importantes como los conocimientos científicos” para dicho cometido (P.18.8). Curiosamente, son también mayoría en cuanto a optar por el método de regulación basado en el principio de precaución (P.18.6), pero también en cuanto a dejar las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología en manos de los expertos (P.18.9).

En cambio, entre quienes consideran que los perjuicios de la investigación con células madre son mayores que los beneficios sucede lo contrario: hay una mayor proporción de quienes no creen que la ciencia y la tecnología sean un símbolo de progreso de nuestra sociedad (P.18.3), así como de quienes creen que son una fuente de riesgos para nuestra sociedad (P.18.4), de quienes no

creen que los conocimientos científicos sean la mejor base para elaborar leyes y regulaciones (P.18.7), pero también de quienes están en desacuerdo con políticas de cautela (P.18.6) y en dejar las decisiones en manos de expertos (P.18.9).

■ CONCLUSIONES

Aunque con los datos de la EPSCYT 2016 no es posible hacer una valoración de todas las dimensiones de percepción del riesgo relacionadas con las aplicaciones biotecnológicas, sí que se pueden analizar ciertos aspectos de las dimensiones político-institucionales de la percepción del riesgo, tal y como aquí las hemos definido, que incluyen varios factores relacionados con la confianza en los procesos de toma de decisiones.

De entrada, se observa que la población española en general tiene una percepción más bien negativa de las plantas modificadas genéticamente y de la clonación (en ambos casos los perjuicios se perciben mayores que los beneficios), mientras que percibe positivamente la investigación con células madre (cuyos beneficios se perciben mayores que los perjuicios). Las características de las personas que ven más los beneficios que los perjuicios o viceversa varían de unas tecnologías a otras.

Así, en el caso de las plantas modificadas genéticamente, quienes se muestran más favorables tienden a ser mayormente hombres jóvenes con ingresos altos y con tendencia a autodefinirse creyentes (en cuanto a orientación religiosa) y políticamente conservadores. Entienden la ciencia más como un símbolo de progreso que como una fuente de riesgos, confían en los científicos dependientes de financiación privada y son poco partidarios de las políticas precautorias y de la participación ciudadana en las decisiones sobre ciencia y tecnología. En cambio, entre las personas que perciben más perjuicios que beneficios hay una mayor representación de mujeres, de grupos de edad mayores, que viven en hogares con niveles de ingresos menores y con frecuencia se autodenominan ateas o agnósticas y de izquierdas. Estas personas no definen la ciencia y la tecnología tanto como un símbolo de progreso, sino como una fuente de riesgos, no confían en los científicos que dependen de financiación privada y sí son partidarias del principio de precaución y de la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el tema.

Respecto a la clonación, los perfiles son muy parecidos a los anteriores, con la excepción de que quienes perciben más beneficios tienden a ser agnósticos o ateos, mientras que quienes perciben más perjuicios son creyentes (católicos y de otras religiones).

Sobre la investigación con células madre, el sexo no supone diferencias a la hora de percibir más beneficios o perjuicios. Entre quienes perciben más beneficios que perjuicios están más representadas personas de grupos de edad relativamente jóvenes, con niveles de estudios e ingresos altos y, además de agnósticos y ateos, hay que añadir en este caso a personas católicas no practicantes, que también se muestran favorables a este desarrollo tecnológico. Entre este grupo predomina la idea de que la ciencia y la tecnología son más símbolo de progreso que fuente de riesgos, que tanto los conocimientos científicos como los valores sociales son importantes a la hora de regular la cuestión y, curiosamente, aunque parecen partidarios de dejar las decisiones en manos de los expertos, se mostrarían de acuerdo con el principio de precaución como fórmula reguladora de la tecnología.

En definitiva, los datos de la EPSCYT 2016 dibujan un panorama ambivalente para las aplicaciones biotecnológicas, mostrando la existencia de un rechazo hacia algunas de ellas (plantas modificadas genéticamente y clonación) y una aceptación de otras (investigación con células madre). Aquí hemos podido mostrar la relación de algunos factores relacionados con las dimensiones político-institucionales de la percepción de riesgos, y hemos podido demostrar cómo ciertos factores (desconfianza en científicos que dependen de financiación privada, preferencia por la precaución, por la participación ciudadana, etcétera) están más presentes entre las personas que se oponen a ciertos desarrollos tecnológicos. En este contexto, la mera provisión de información difícilmente podrá servir para cambiar las posturas de personas con filtros conceptuales tan diferentes, producto de sus percepciones y experiencias con las instituciones encargadas de promover y regular la biotecnología.

■ REFERENCIAS

Casado, M.; Egozcue, J. (2001) *Document sobre cèl·lules mare embrionàries*. Barcelona: Observatori de Bioètica i Dret.

Douglas, M.; Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. Berkeley: University of California Press.

Echeverría, J. (2003) *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

EEA (European Environment Agency) (2013), *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution and Innovation*, Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Espluga Trenc, J. (2005) *Els debats socials de la biotecnologia*. Barcelona: FRC.

Espluga Trenc, J.; Farré, J.; Gonzalo, J.; Horlick-Jones, T.; Prades, A.; Oltra, J.; Navajas, J. (2009), "Do the people exposed to a technological risk always want more information about it? Some observations on cases of rejection", en Martorell, S.; Guedes, C. & Barnett, J. (eds.) *Safety, Reliability and Risk Analysis*, Londres: CRC Press – Taylor & Francis.

Espluga, J.; Farré, J.; Gonzalo, J. Prades, A. (2014) "Factores que inhiben la movilización social: el caso del área petroquímica de Tarragona". *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 146: 191-216.

Fischhoff, B.; Slovic, P.; Lichtenstein, S.; Read, S.; Coombs, B. (1978). "How Safe is Safe Enough: A Psychometric Study of Attitudes towards Technological Risk and Benefits". *Policy Sciences*, 8: 127-152.

Gaskell, G. et al. (2010) *Europeans and biotechnology in 2010*. Winds of change? Luxembourg: Publications Office of the European Union

Horlick-Jones, T.; Prades, A.; Espluga, J. (2012). "Investigating the degree of 'stigma' associated with nuclear energy technologies: a cross-cultural examination of the case of fusion power". *Public Understanding of Science*, vol. 21, no. 5, 514-533.

Horlick-Jones, T. y Prades, A. (2009). "On interpretative risk perception research: Some reflections on its origins; its nature; and its possible applications in risk communication practice". *Health, Risk & Society*, 11 (5): 409-430.

láñez Pareja, E. (2000) "Clonación: aspectos científicos". Granada: Universidad de Granada. Recuperado de:
https://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/Clonacion.html#_Toc481419966

Lemkow, L.; Espluga, J. (2017) *Sociología ambiental*. Barcelona: Icària.

López Cerezo, J.A.; Luján, J.L. (2000), *Ciencia y Política del Riesgo*, Alianza, Madrid.

Prades, A.; Espluga, J.; Horlick-Jones, T. (2015) "Riesgos tecnológicos, conflictos sociales y políticas ambientales. Del estudio de las percepciones a la implicación pública". *Papers, Revista de Sociologia*, 100 (4): 395-423.

Renn, O. (2008). *Risk governance: coping with uncertainty in a complex world*. London: Earthscan.

Resnik, D.B. (2004) *Owning the Genome*. New York: State University of New York.

Riechmann, J.; Tickner, J. (coords.) (2002), *El Principio de Precaución*, Icària, Barcelona.

Sempere, J.; Riechmann, J. (2000), *Sociología y Medio Ambiente*, Síntesis, Madrid.

Slovic, P. (1993), "Perceived risk, trust, and democracy", *Risk Analysis*, n. 13 (6), p. 675-682.

Slovic, P. (2000). *The perception of risk*, Londres: Earthscan.

Tait, J. (2001) "More Faust than Frankenstein: the European Debate about Risk Regulation for Genetically Modified Crops". *Journal of Risk Research*, 4(2), 175-189.

Tait, J. (2008). "Risk Governance of Genetically Modified Crops: European and American Perspectives". En O. Renn y K. Walker (eds.), *Global Risk Governance: Concept and Practice Using the IRGC Framework*. Dordrecht, NL: Springer Science and Business Media; pp 133-153.

Tait, J.; Chataway, J. (2010) "Pros and Cons of the Precautionary Principle (PP): European Experience with the regulation of GM Crops". *Policy Briefing*, 9 (Appropriate Governance of the Life Sciences). Edinburgh: Innogen Center.

Torres Albero, C.; Lobera, J. (2015) "Representaciones Sociales y Resistencia a la Ciencia y la Tecnología en la Opinión Pública". *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, p. 131-164.

Turner, G.; Wynne, B. (1992) "Risk communication: a literature review and some implications for biotechnology", en Durant, J. (ed.) *Biotechnology in Public. A Review of Recent Research*, Science Museum for the European Federation of Biotechnology, Londres, p. 109-141.

UNESCO (2004) *La clonación humana. Cuestiones éticas*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Wynne, B. (1996), "May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-Lay Knowledge Divide", en Lash, S.; Szerszynski, B.; Wynne, B. *Risk, Environment and Modernity*, Sage, Londres, p. 44-83.

ANEXO

Tabla anexa A. Valoración del cultivo de plantas modificadas genéticamente en relación a las variables sociodemográficas (%).

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Total		22,8	23,1	33,4	20,8	100,0
Sexo	Hombre	24,5	24,2	32,1	19,2	100,0
	Mujer	21,2	22,0	34,6	22,2	100,0
Edad	15-24	24,4	24,0	29,4	22,2	100,0
	25-34	27,4	24,9	32,2	15,5	100,0
	35-44	24,4	25,8	33,6	16,2	100,0
	45-54	21,7	24,8	38,4	15,1	100,0
	55-64	20,7	20,6	35,0	23,7	100,0
	65 y más	15,6	16,8	32,5	35,1	100,0
Nivel de estudios	Sin estudios	12,0	12,3	23,9	51,8	100,0
	Primarios	17,5	19,6	32,3	30,8	100,0
	Secundarios (I)	21,1	23,0	30,7	25,2	100,0
	Secundarios (II)	24,6	23,8	36,1	15,5	100,0
	Superiores	28,9	27,5	35,6	8	100,0
Ingresos del hogar	Hasta 900 €	20,4	18,2	34,4	26,9	100,0
	901-1.200 €	18,7	20,1	37,5	23,7	100,0
	1.201-1.800 €	20,8	25,7	34,8	18,7	100,0
	1.801-2.400 €	24,7	26,5	34,8	14	100,0
	Más de 2.400€	23,3	23,2	34,4	19,1	100,0
	NS/NC	25,8	23,7	29,2	21,3	100,0
Ubicación ideológica	Izquierda	22,4	22,1	40,4	15,1	100,0
	Centro-izquierda	22,9	24,9	36,5	15,7	100,0
	Centro-derecha	25,0	24,9	30,5	19,6	100,0
	Derecha	20,9	22,0	29,6	27,5	100,0
	NS/NC	20,9	21,6	26,6	30,9	100,0

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Orientación religiosa	Católico practicante	21,6	20,4	28,6	29,4	100,0
	Católico no practicante	23,6	21,9	31,9	22,6	100,0
	Creyente de otra religión	10,8	14,2	54,7	20,3	100,0
	Indiferente o agnóstico	22,9	27,4	35,0	14,7	100,0
	Ateo	24,2	24,5	39,6	11,7	100,0
	NS/NC	18,7	28,2	28,6	24,5	100,0

En negrita las correlaciones estadísticamente significativas.

Tabla anexa B. Valoración de la clonación en relación a las variables sociodemográficas (%).

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Total		18,7	21,1	31,3	29,0	100,0
Sexo	Hombre	20,1	22,1	30,3	27,5	100,0
	Mujer	17,4	20,1	32,3	30,2	100,0
Edad	15-24	20,3	20,9	30,8	27,9	100,0
	25-34	23,1	24,4	31,1	21,3	100,0
	35-44	21,4	24,6	31,5	22,5	100,0
	45-54	17,9	22,9	34,7	24,6	100,0
	55-64	17,5	16,0	31,6	34,9	100,0
	65 y más	9,5	15,0	28,0	47,5	100,0

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

En negrita las correlaciones estadísticamente significativas.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Nivel de estudios	Sin estudios	6,8	11,0	21,0	61,3	100,0
	Primarios	14,2	15,7	28,7	41,4	100,0
	Secundarios (I)	15,2	19,6	31,9	33,2	100,0
	Secundarios (II)	20,5	21,9	33,5	24,1	100,0
	Superiores	26,3	28,4	31,9	13,4	100,0
Ingresos del hogar	Hasta 900 €	16,5	18,0	28,9	36,6	100,0
	901 - 1.200 €	14,0	21,4	33,1	31,5	100,0
	1.201-1.800 €	15,6	24,4	30,5	29,5	100,0
	1.801-2.400 €	20,7	27,8	30,6	20,9	100,0
	Más de 2.400€	22,3	23,8	30,7	23,2	100,0
	NS/NC	21,1	16,4	32,9	29,7	100,0
Ubicación ideológica	Izquierda	21,0	21,3	34,1	23,6	100,0
	Centro-izquierda	19,3	25,3	30,9	24,5	100,0
	Centro-derecha	20,2	22,8	30,3	26,8	100,0
	Derecha	15,6	15,1	32,4	36,9	100,0
	NS/NC	15,8	18,0	29,1	37,1	100,0
Orientación religiosa	Católico practicante	15,1	16,0	28,5	40,3	100,0
	Católico no practicante	17,2	21,5	30,1	31,2	100,0
	Creyente de otra religión	8,1	16,9	49,3	25,7	100,0
	Indiferente o agnóstico	22,1	26,7	29,9	21,4	100,0
	Ateo	26,4	21,1	35,8	16,7	100,0
	NS/NC	12,6	17,0	34,0	36,4	100,0

Tabla anexa C. Valoración de la investigación con células madre en relación a las variables sociodemográficas (%).

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS / NC	Total
Total		61,8	15,5	6,6	16,2	100,0
Sexo	Hombre	61,0	15,5	6,7	16,8	100,0
	Mujer	62,4	15,5	6,4	15,6	100,0
Edad	15-24	61,6	16,0	6,5	16,0	100,0
	25-34	66,6	15,5	7,9	10,0	100,0
	35-44	66,3	17,0	6,0	10,8	100,0
	45-54	65,8	16,9	7,1	10,2	100,0
	55-64	59,0	16,5	4,7	19,8	100,0
	65 y más	48,3	10,9	6,6	34,2	100,0
Nivel de estudios	Sin estudios	32,3	7,4	9,7	50,6	100,0
	Primarios	49,6	15,6	6,1	28,7	100,0
	Secundarios (I)	61,7	14,7	6,3	17,3	100,0
	Secundarios (II)	65,0	17,8	7,1	10,0	100,0
	Superiores	74,4	14,7	5,7	5,3	100,0
Ingresos del hogar	Hasta 900 €	51,9	14,2	8,2	25,7	100,0
	901-1.200 €	55,6	18,0	8,9	17,5	100,0
	1.201-1.800 €	61,3	18,9	5,9	13,9	100,0
	1.801-2.400 €	67,4	19,5	6,7	6,4	100,0
	Más de 2.400€	67,1	16,4	6,2	10,3	100,0
	NS/NC	65,0	11,0	5,2	18,9	100,0
Ubicación ideológica	Izquierda	65,4	15,6	6,8	12,2	100,0
	Centro-izquierda	63,3	18,2	6,4	12,1	100,0
	Centro-derecha	62,2	17,3	6,3	14,3	100,0
	Derecha	58,0	13,7	9,3	19,0	100,0
	NS/NC	57,8	12,4	5,7	24,1	100,0

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

En negrita las correlaciones estadísticamente significativas.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Beneficios superana los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS / NC	Total
Orientación religiosa	Católico practicante	52,7	15,0	7,4	24,9	100,0
	Católico no practicante	64,3	12,9	5,9	16,9	100,0
	Creyente de otra religión	45,6	19,7	17,0	17,7	100,0
	Indiferente o agnóstico	61,6	21,4	6,6	10,3	100,0
	Ateo	67,1	17,1	6,4	9,4	100,0
	NS/NC	59,5	13,9	5,8	20,7	100,0

Tabla anexa D. Relación entre la percepción de las plantas modificadas genéticamente y las variables de la P.18.

Plantas modificadas genéticamente		Los beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	33,6%	66,4%
	De acuerdo (muy + bastante)	47,3%	52,7%
(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	49,8%	50,2%
	De acuerdo (muy + bastante)	34,6%	65,4%
(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	En desacuerdo (muy + bastante)	54,1%	45,9%
	De acuerdo (muy + bastante)	34,3%	65,7%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Plantas modificadas genéticamente		Los beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	En desacuerdo (muy + bastante)	41,1%	58,9%
	De acuerdo (muy + bastante)	44,0%	56,0%
(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	En desacuerdo (muy + bastante)	40,0%	60,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	41,8%	58,2%
(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	En desacuerdo (muy + bastante)	40,3%	59,7%
	De acuerdo (muy + bastante)	42,0%	58,0%
(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	En desacuerdo (muy + bastante)	39,7%	60,3%
	De acuerdo (muy + bastante)	42,2%	57,8%
(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	En desacuerdo (muy + bastante)	50,2%	49,8%
	De acuerdo (muy + bastante)	40,0%	60,0%
(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	En desacuerdo (muy + bastante)	40,5%	59,5%
	De acuerdo (muy + bastante)	42,2%	57,8%
(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	En desacuerdo (muy + bastante)	48,8%	51,2%
	De acuerdo (muy + bastante)	38,3%	61,7%

En todas las variables se han eliminado los casos de valoraciones intermedias, dejando solo los que se posicionan de acuerdo o en desacuerdo y valoran perjuicios o beneficios con claridad. Para cada variable dependiente los porcentajes por columna suman 100%. Las negritas indican las correlaciones estadísticamente significativas.

Tabla anexa E. Relación entre la percepción de la clonación y las variables de la P.18.

Clonación		Beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	40,4%	59,6%
	De acuerdo (muy + bastante)	40,1%	59,9%
(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	44,4%	55,6%
	De acuerdo (muy + bastante)	36,8%	63,2%
(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	En desacuerdo (muy + bastante)	44,5%	55,5%
	De acuerdo (muy + bastante)	35,6%	64,4%
(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	En desacuerdo (muy + bastante)	40,4%	59,6%
	De acuerdo (muy + bastante)	39,9%	60,1%
(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	En desacuerdo (muy + bastante)	39,3%	60,7%
	De acuerdo (muy + bastante)	40,1%	59,9%
(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	En desacuerdo (muy + bastante)	41,6%	58,4%
	De acuerdo (muy + bastante)	39,2%	60,8%
(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	En desacuerdo (muy + bastante)	41,9%	58,1%
	De acuerdo (muy + bastante)	37,1%	62,9%
(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	En desacuerdo (muy + bastante)	48,9%	51,1%
	De acuerdo (muy + bastante)	37,9%	62,1%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Clonación		Beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	En desacuerdo (muy + bastante)	41,0%	59,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	39,1%	60,9%
(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	En desacuerdo (muy + bastante)	41,3%	58,8%
	De acuerdo (muy + bastante)	37,6%	62,4%

En todas las variables se han eliminado los casos de valoraciones intermedias, dejando solo los que se posicionan de acuerdo o en desacuerdo y valoran perjuicios o beneficios con claridad. Para cada variable dependiente los porcentajes por columna suman 100%. Las negritas indican las correlaciones estadísticamente significativas.

Tabla anexa F. Relación de la percepción sobre la investigación con células madre y las variables de la P.18.

Investigación con células madre		Los beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	85,8%	14,2%
	De acuerdo (muy + bastante)	93,9%	6,1%
(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	94,5%	5,5%
	De acuerdo (muy + bastante)	88,0%	12,0%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

En todas las variables se han eliminado los casos de valoraciones intermedias, dejando solo los que se posicionan de acuerdo o en desacuerdo y valoran perjuicios o beneficios con claridad. Para cada variable dependiente los porcentajes por columna suman 100%. Las negritas indican las correlaciones estadísticamente significativas.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Investigación con células madre		Los beneficios superan los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	En desacuerdo (muy + bastante)	92,0%	8,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	90,4%	9,6%
(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	En desacuerdo (muy + bastante)	90,9%	9,1%
	De acuerdo (muy + bastante)	91,7%	8,3%
(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	En desacuerdo (muy + bastante)	88,0%	12,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,0%	8,0%
(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	En desacuerdo (muy + bastante)	86,7%	13,3%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,8%	7,2%
(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	En desacuerdo (muy + bastante)	92,3%	7,7%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,0%	8,0%
(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	En desacuerdo (muy + bastante)	87,7%	12,3%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,6%	7,4%
(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	En desacuerdo (muy + bastante)	88,6%	11,4%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,2%	7,8%
(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	En desacuerdo (muy + bastante)	92,2%	7,8%
	De acuerdo (muy + bastante)	91,2%	8,8%

OS3

**CIENCIA, TECNOLOGÍA
Y “CLASES CREATIVAS”.
LA INFLUENCIA DE
LA CREATIVIDAD OCUPACIONAL
EN LA PERCEPCIÓN
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

**Sandro Giachi, Diana Iturrate Meras
y Manuel Fernández Esquinas**

Instituto de Estudios Sociales Avanzados
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)



03

■ 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de “clase creativa” se ha hecho popular en los últimos años en los estudios que tratan de explicar el desarrollo socioeconómico basado en el talento y la creatividad. De manera resumida, la principal hipótesis de la tesis sobre las “clases creativas” es que en ciertos lugares se concentra un perfil específico de población que promueve la innovación: una mezcla de trabajadores con altas competencias profesionales, capacidades culturales y rasgos cognitivos y sociales abiertos (Florida, 2002; Florida y Tinagli, 2004). Ello da lugar a mecanismos de generación de conocimiento, talento, atracción de capital y desarrollo institucional que están en la base del desarrollo socioeconómico (Budd *et al.*, 2008; Florida, 2008).

Esta tesis, aplicada inicialmente a las zonas urbanas (las áreas de las ciudades que concentran este tipo de población), se ha trasladado progresivamente a otros ámbitos de estudio tales como regiones y países (Florida *et al.* 2008; Quian, 2010), grupos de población (Lorenz y Lundvall, 2011) o sectores de actividad (Hesmondhalgh y Pratt, 2005; O'Connor, 2007). La idea de fondo es que el conglomerado de rasgos sociales de determinadas clases a las que se puede llamar creativas, cuando se ubica en un entorno social, genera algunos mecanismos sociales que favorecen la creatividad, el desarrollo de sectores de actividad intensivos en conocimiento, la utilización de la ciencia y tecnología y, en definitiva, la innovación.

No obstante, esta tesis ha estado sujeta a numerosas discusiones. En algunas ocasiones, se ha debido a la falta de soporte empírico (Hoyman y Faricy, 2009). En otras, a la excesiva importancia prestada a algunos estilos de vida personal que están muy localizados en ciertos contextos culturales de las sociedades desarrolladas y en algunas ciudades (Peck, 2005; Scott Allen, 2006; Nuur, 2009). En particular, una limitación importante se refiere a la escasez de investigaciones que han intentado contrastar con datos empíricos las hipótesis

acerca del por qué la concentración de talento y capital humano va de la mano de un clima social creativo, caracterizado por tolerancia, la apertura cognitiva y la presencia de ciertos estilos de vida. Sobre todo, existe un déficit empírico para apreciar cómo todos estos factores (talento, capital humano y clima social creativo) contribuyen a generar innovaciones tecnológicas, a aumentar la productividad del trabajo y, en definitiva, a fomentar el desarrollo socioeconómico.

La mayoría de los estudios encuadrados en esta noción se han centrado en el análisis de datos agregados a nivel local o regional. El riesgo aquí es incurrir en una "falacia ecológica" a la hora de interpretar los resultados. En cambio, pocos estudios han intentado describir empíricamente la relación entre ocupados creativos (las características que indican la disposición de "talento") y la presencia de ideas, actitudes y conductas tolerantes, creativas o innovadoras. En este sentido, se considera que las opiniones y los comportamientos relacionados con la ciencia y la tecnología constituyen un ámbito interesante para estudiar las características de los ocupados creativos y su relación con los procesos innovadores.

Precisamente, la ciencia y la tecnología constituyen un ámbito de actividad en el que merece la pena explorar la influencia de esta hipótesis. Ambas son dos de las actividades más creativas que existen y un pilar para el desarrollo socioeconómico. No obstante, en el estudio empírico de las opiniones y comportamientos relacionados con la ciencia y la tecnología apenas se ha investigado de manera sistemática si se cumplen algunas hipótesis que han surgido en varias de las especialidades más dinámicas de las ciencias sociales, preocupadas por observar las pautas de estructuración social y su influencia en la generación y difusión de conocimiento (es el caso de la sociología económica y la geografía económica e institucional, donde se encuadran los trabajos de R. Florida).

La encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCYT) realizada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) en 2016 ofrece una buena oportunidad¹. El objetivo de este capítulo es explorar si la

1. En los informes previos elaborados por la FECYT y basados en los datos proporcionados por la EPSCYT se han utilizado en ocasiones variables relativas a la situación laboral y el trabajo. No obstante, apenas existen antecedentes que puedan ser considerados como referencia. Una de las excepciones se encuentra en López Navarro *et al.* (2011). Estudian las diferencias en la percepción social de la ciencia y la tecnología entre trabajadores por cuenta propia, empresarios y asalariados. Estos autores no encontraron diferencias significativas en actitudes relacionadas con la financiación de la I+D o el impacto económico del desarrollo tecnológico. Las escasas diferencias se referían a aspectos específicos de la valoración de la ciencia y la tecnología.

tesis de las “clases creativas” —u ocupaciones creativas—, así como sus desarrollos operativos a través de la encuesta, muestra influencias apreciables en aspectos claves de grupos de personas de la población general que disponen de características diferenciales basadas en la recombinación creativa de conocimientos y habilidades.

El capítulo consta de seis apartados. Tras esta introducción, el apartado 2 expone el significado sociológico del concepto “ocupaciones creativas”, frente al de “clases creativas” y discute sus implicaciones para las dinámicas de desarrollo y para la promoción y difusión de la ciencia y la tecnología. El apartado 3 especifica la metodología del estudio. La estrategia de análisis es la siguiente: inicialmente se operacionaliza el concepto de ocupaciones creativas a través de una variable resumen que clasifica a la población según rasgos ocupacionales relacionados con la creatividad. Esta variable en general se utiliza como principal variable independiente. Se emplea para observar las interrelaciones con distintos aspectos clave de la encuesta FECYT 2016. El apartado 4 se adentra en los resultados referidos a las relaciones de las ocupaciones creativas con la utilización y percepción de la ciencia y la tecnología. En el apartado 5 se exponen los resultados de un análisis causal exploratorio utilizando como variables dependientes una selección de las contenidas en los dos grupos mencionados. En especial se explora si la pertenencia a la “clase creativa” influye en igual o menor medida que otros aspectos económicos, demográficos o sociales.

■ 2. EL ENFOQUE DE LAS “CLASES CREATIVAS” Y SUS IMPLICACIONES PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

2.1. SOBRE LOS CONCEPTOS DE “CLASES CREATIVAS” Y “OCUPACIONES CREATIVAS”

El concepto de “clase creativa” se basa en el tipo de actividades laborales que suelen realizar las distintas profesiones (Lorenz y Lundvall, 2010). Para hacerlo operativo, Richard Florida (2002) diferencia entre un núcleo llamado “supercreativo” y el resto de ocupaciones creativas. El núcleo supercreativo estaría formado en cierto modo por líderes de pensamiento de la sociedad moderna e

incluiría ocupaciones como las de los científicos y los investigadores, los profesores y los maestros, los informáticos y los matemáticos, los ingenieros y los arquitectos, etcétera. A estos hay que añadir un subgrupo particular formado por actores, poetas, novelistas, artistas, diseñadores, profesionales del entretenimiento, el deporte y la comunicación. El resto de ocupados creativos son denominados como "profesionales creativos" (*creative professionals*). Se dedicarían principalmente a la resolución de problemas de carácter técnico. Este grupo estaría compuesto por ocupaciones basadas en el conocimiento experto que define las competencias de las profesiones, si bien la creatividad no se encuentra exactamente en el centro de su actividad profesional. Entre estas, destacarían los profesionales que operan en sectores de alta tecnología, servicios financieros, negocios, gestión, salud, técnicas y comerciales, incluyendo la inmensa mayoría de profesionales liberales y técnicos especializados. Se trata de ocupaciones que suelen requerir de un alto nivel de formación académica y que realizan servicios intensivos en conocimiento.

En la adaptación del esquema de medición de los ocupados creativos para el caso de España, también se han seguido estrategias análogas. Casares *et al.* (2012) han intentado seleccionar los mismos tipos de ocupaciones que Florida (2002), tanto en su concepto amplio como en su concepto restringido de "clase creativa", teniendo en cuenta las ocupaciones correspondientes a los códigos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO-94), a partir del Censo de Población y Viviendas (INE, 2001). Estos autores emplean dos criterios de clasificación en función del tipo de trabajo realizado y de la cualificación, entendida esta como la capacidad para desempeñar las tareas inherentes a un empleo determinado. Mateos y Navarro (2014) y Bergua Amores *et al.* (2016) adoptan una estrategia análoga, con algunos matices de carácter operativo que no inciden significativamente en el diseño de la investigación.

Sin embargo, una crítica importante se refiere a la ambigüedad relativa a las relaciones entre "clases creativas", sectores creativos e industria cultural (Mateos y Navarro, 2014: 128-130). De hecho, muchos de los estudios desde la perspectiva de las "clases creativas" confunden a menudo entre ocupaciones creativas y sectores creativos, la industria cultural o los beneficios económicos generados por las actividades artísticas y culturales. En cambio, es preciso marcar claramente la diferencia entre trabajo creativo e industrias creativas, dos términos que remitirían a dos sustratos conceptuales diferentes: respectivamente, la ocupación y el sector de actividad económica. Esto no significa que no puedan existir sectores económicos que se caracterizan por niveles muy

elevados de creatividad y concentración de talento creativo, como es el caso, por ejemplo, de las nanotecnologías, las biotecnologías, los servicios de I+D, la programación informática, el diseño gráfico o el marketing. Ahora bien, no todos los trabajadores empleados en un sector creativo desempeñan necesariamente un trabajo creativo. Mientras una ocupación se define como creativa en virtud de las características del puesto de trabajo desempeñado, un sector económico o una industria se definiría como creativa en función del proceso productivo que da lugar a un determinado producto (Hesmondhalgh y Pratt, 2005; O'Connor, 2007; Naciones Unidas, 2008), un proceso que puede involucrar a trabajadores de distinto tipo (creativos y no creativos).

En definitiva, se puede coincidir con las siguientes afirmaciones formuladas por Mateos y Navarro (2014: 132): «A pesar de estas críticas en el uso de la ocupación como definición operativa de la “clase creativa”, lo cierto es que, en ausencia de una clasificación específica de creatividad, sea de las ocupaciones, sea que se genere específicamente de forma independiente, la ocupación es el mejor proxy disponible para dar cuenta del concepto. Además, el hecho de que sea una variable comúnmente incluida en operaciones estadísticas y censales, por un lado, y la existencia de clasificaciones comunes a nivel internacional, por el otro, facilitan el análisis y comparación de este nuevo concepto en términos de ocupaciones creativas, aunque ello suponga asumir ciertas imprecisiones y ambigüedades.» Por lo tanto, en el presente trabajo se emplea la perspectiva ocupacional como punto de vista preferente para la medición de las “clases creativas” y el talento creativo en España. Asimismo, en función de las críticas anteriores, se considera oportuno integrar esta perspectiva con una exploración relativa al sector de actividad económica y al tipo de industria.

2.2. EL PAPEL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LAS “OCUPACIONES CREATIVAS”

La mayoría de los estudios revisados suele dar bastante por sentado que los ocupados creativos se caracterizarían por un interés hacia la ciencia y la tecnología mayor que el resto de la población. Sin embargo, la evidencia al respecto es anecdótica o basada en estudios de casos cualitativos de pequeño alcance. Por ejemplo, una revisión bibliográfica llevada a cabo por los autores del presente capítulo en marzo de 2017 mediante el buscador de Google Scholar no encontró ningún trabajo que relacionara el enfoque de la “clase creativa” con la percepción social de la ciencia y la tecnología. Otra revisión llevada a cabo en

las mismas condiciones, centrada en una revista de referencia en este ámbito, *Public Understanding of Science*, ofreció el mismo resultado.

Esta carencia ofrece oportunidades interesantes para la investigación. Es oportuno averiguar si, efectivamente, los ocupados creativos muestran una mayor comprensión o un reconocimiento mayor de la cultura científica y tecnológica, entre otras cosas, debido a que esto podría tener implicaciones para su supuesta capacidad de impulsar la innovación tecnológica y el desarrollo territorial basado en la economía del conocimiento. Además, profundizar en los valores, las creencias, las actitudes y las conductas relacionadas con la ciencia y la tecnología por parte de los ocupados creativos puede aportar resultados de interés para el campo de estudio de la percepción social de la ciencia y la tecnología. Es posible que los ocupados creativos constituyan una dimensión significativa para explorar la cultura científica y tecnológica de la población. Incluso se puede pensar que estas categorías puedan aportar nuevas perspectivas en comparación con los enfoques tradicionales fundamentados en variables tales como el nivel de estudios, los ingresos o el estatus socioeconómico.

En resumen, a efectos operativos se pueden considerar dos formas de observar el papel de la ciencia y la tecnología en las ocupaciones creativas. Por una parte, ambas pueden funcionar como *input* en el trabajo y estilo de vida de las ocupaciones creativas. Esto sería una de las bases de la innovación: la recombinación del conocimiento científico y tecnológico con otros saberes, sensibilidades y características culturales y de estilo de vida. Eso estaría en la base del mecanismo social que provoca que los grupos sociales que realizan ocupaciones creativas sean actores importantes en los procesos de innovación, al menos como hipótesis de trabajo. Por ello, es importante observar hasta qué punto las ocupaciones creativas utilizan la ciencia y la tecnología de manera más intensa, o al menos diferenciada, que otras ocupaciones, y hasta qué punto llevan un estilo de vida que tiene más en cuenta la ciencia y la tecnología.

Por otra parte, la ocupaciones creativas también pueden funcionar como impulsores de la ciencia y la tecnología: debido a la mayor sensibilidad y posibilidades de utilización de la ciencia y la tecnología en el trabajo y el modo de vida, se espera que las personas que realizan estas ocupaciones apoyen más el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico en diversos ámbitos de la política y la vida social, así como que valoren las profesiones científicas, estén más a favor de la inversión en I+D y, en general, apoyen en mayor medida la promoción de la ciencia y la tecnología.

■ 3. LA MEDICIÓN DE LOS “OCUPADOS CREATIVOS” EN ESPAÑA

3.1. LA OPERACIONALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE “OCUPADOS CREATIVOS”

El cuestionario de la EPSCYT 2016 contiene al menos dos preguntas para medir de una manera aproximada² las ocupaciones creativas en España y relacionarlas con cuestiones relativas a la percepción social y uso de la ciencia y tecnología. La primera se refiere al tipo de trabajo desempeñado por el entrevistado (pregunta D10). Esta pregunta diferencia entre trabajadores por cuenta propia (incluye a autónomos, empresarios —con o sin empleados— y miembros de cooperativas) y asalariados. Asimismo, diferencia a los asalariados por ocupación, de una manera parecida a la clasificación nacional de ocupaciones (CNO)³. Para seleccionar a los “ocupados creativos” se ha procedido de la siguiente manera: en primer lugar, se han filtrado los entrevistados en función de su situación laboral (pregunta D9 del cuestionario), seleccionando solo aquellos que trabajan actualmente, los jubilados, los retirados, los pensionistas y los parados que han trabajado con anterioridad. Estos últimos contestan a la pregunta relativa a la ocupación refiriéndose al trabajo más importante a lo largo de su trayectoria vital. Además, se han incluido en la categoría de “ocupados creativos” aquellos trabajadores (y ex trabajadores) que trabajan (han trabajado), bien por cuenta propia, o bien como asalariados en una categoría ocupacional que se puede definir como creativa⁴.

-
2. Téngase en cuenta que la encuesta no ha sido diseñada con este propósito y que no dispone de medidas específicas sobre dimensiones que reflejen la creatividad de las personas a nivel psicológico o sociológico. En este sentido, las variables seleccionadas se consideran como *proxies* de la creatividad en el ámbito del trabajo.
 3. La clasificación empleada en el cuestionario constituye una versión resumida de la CNO-11 empleada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), donde las 16 categorías originales son agrupadas en 11.
 4. Se trata de las siguientes categorías: director/a general/presidente/a, directores, mandos intermedios/jefes de departamento, profesiones asociadas a titulaciones de segundo ciclo (licenciado, arquitecto o ingeniero), profesiones asociadas a titulaciones de primer ciclo (diplomado, arquitecto técnico o ingeniero técnico), representantes, agentes comerciales.

Todos los demás entrevistados han sido incluidos en una categoría residual que, de acuerdo con la terminología empleada por Florida (2002), incluye a la clase de servicios, la clase trabajadora y la población excluida del mercado laboral. A través de esta operación, se obtiene que el 27,9% de la muestra de entrevistados trabaja o ha trabajado por cuenta propia o en una ocupación creativa, es decir, que forma parte de la categoría de talento creativo (tabla 1). Este resultado está en línea con estudios previos acerca de los ocupados creativos en España que, en el ámbito nacional, sitúan este porcentaje en un 18,6% con arreglo al año 2001 (Casares *et al.*, 2012: 69), un 20,8% con arreglo al año 2006 (Mateos y Navarro, 2014: 134-135) y un 21,0% con arreglo al año 2011 (Bergua Amores *et al.*, 2016: 7). El hecho de obtener un porcentaje algo más elevado no se explicaría solamente por el uso de datos de encuesta y una operacionalización un poco diferente, sino también porque sería de esperar que la cantidad de ocupados creativos haya aumentado ligeramente a lo largo de los últimos años (los datos de la EPSCYT se refieren al año 2016).

Tabla 1: Medición de la "clase creativa" mediante la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (FECYT) en %.

	Sector creativo		Total
Ocupación Creativa	No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa (62,8)	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa (9,3)	No (72,1)
	Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo (18,8)	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa (9,1)	Sí (27,9)
Total	No (81,6)	Sí (18,4)	100

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

La segunda variable de utilidad para aproximarnos al enfoque de las "clases creativas" y el talento creativo se refiere al sector de actividad económica en el que los entrevistados desempeñan (o han desempeñado) su trabajo (pregunta D11). Se trata de una cuestión incluida por primera vez en la EPSCYT, que

diferencia entre 14 sectores de actividad económica, de manera similar a una agregación de la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE). Se han considerado como trabajadores de sectores creativos o industrias creativas a todos los trabajadores que desempeñan (o han desempeñado) su trabajo, entendido como principal actividad económica remunerada a lo largo de su trayectoria vital, en uno de los sectores considerados como “creativos”⁵.

Todos los demás entrevistados forman parte de una categoría residual que incluye a los trabajadores empleados en sectores o industrias que no son creativas, así como la población excluida del mercado laboral. A través de esta operación, se obtiene que el 18,4% de la muestra de entrevistados trabaja o ha trabajado en un sector creativo o una industria creativa, con independencia de su categoría ocupacional (tabla 1). Este resultado es inferior a la medición según la categoría ocupacional, pero es más cercano a los estudios previos acerca de la presencia de “clases creativas” en España.

Finalmente, se ha decidido construir una tercera variable a partir del cruce entre las dos variables anteriores, con finalidades exploratorias. Se trata de una propuesta relativamente original en el campo de estudios de las “clases creativas”, dado que los intentos en este sentido han sido escasos. El resultado del cruce entre ocupados creativos y trabajadores de sectores creativos es una variable multinomial que distribuye a los entrevistados entre las cuatro categorías siguientes (tabla 1):

1. Trabajadores creativos empleados en sectores creativos (9,1%).
2. Trabajadores de sectores creativos que no desempeñan un trabajo creativo (9,3%).
3. Trabajadores creativos empleados en sectores no creativos (18,8%).
4. Trabajadores en ninguna de las situaciones anteriores, más la población excluida del mercado laboral (62,8%).

5. Se trata de los siguientes sectores: Información y comunicaciones (telecomunicaciones, programación...), Servicios profesionales (jurídicos, contabilidad, banca, seguros, recursos humanos, publicidad, diseño...), Universidad e investigación, Educación (primaria y secundaria), Cultura (literatura, humanidades, periodismo).

La mayoría de los entrevistados no forma parte de las "clases creativas" en ninguna de sus acepciones. Ese 9,1% de los entrevistados que ostenta tanto una ocupación creativa como un trabajo en un sector creativo constituye con toda probabilidad una excelente aproximación al concepto de talento creativo y, por lo tanto, constituye también la categoría de referencia para los análisis que involucran esta variable. Asimismo, es posible pensar que esta categoría se aproxime bastante al concepto de núcleo supercreativo elaborado por Florida, aunque el método de construcción de la variable haya sido distinto (Florida, 2002; Florida y Tinagli, 2004).

3.2. LOS "OCUPADOS CREATIVOS" EN ESPAÑA. PRINCIPALES DIMENSIONES

La tabla 2 muestra la distribución de las variables sociodemográficas de acuerdo a la propuesta de clasificación de "clases creativas" mediante una variable multinomial que aúna las ocupaciones creativas y los sectores creativos. En primer lugar, destaca que todos los contrastes estadísticos mediante el índice V de Cramer son significativos. Esto significa que la distribución entre los varios tipos de "clases creativas" varía significativamente en función de las variables sociodemográficas consideradas. En segundo lugar, se observan algunas tendencias interesantes con arreglo al llamado núcleo supercreativo. Vemos una presencia más elevada de mujeres (53,6%) pese a que estas también destacan por su presencia en la categoría ajena a las "clases creativas" (53,7%). El núcleo destaca también por la juventud de sus miembros (más de la mitad tiene entre 25 y 45 años), un mayor anclaje hacia ideologías cercanas a la izquierda política, un peso desproporcionado de individuos con estudios terciarios (68,6%), el agnosticismo (19,1%) o el ateísmo (22,6%) en lo referido a la religión, unos niveles de ingresos elevados en los términos medidos en la encuesta (casi la mitad declara ingresar más que 1.800 euros mensuales, frente a poco más que un cuarto del promedio muestral) y la concentración en núcleos urbanos de dimensiones medio-grandes, entre 100.000 y 500.000 habitantes (aproximadamente un tercio de los supercreativos).

Tabla 2: Perfil sociodemográfico de las “clases creativas” en %.

	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo	No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa	Total	V de Cramer
Sexo						
Hombre	46,46	36,78	54,97	46,27	47,04	
Mujer	53,54	63,22	45,03	53,73	52,96	
Total	100	100	100	100	100	0,09***
EDAD						
De 15 a 24 años	3,6	13,1	4,3	22,6	16,5	
De 25 a 34 años	26,9	21,4	17,8	19,5	20,1	
De 35 a 44 años	27,8	23,3	22,6	16,3	19,2	
De 45 a 54 años	20,0	23,1	17,2	13,6	15,7	
De 55 a 64 años	12,1	10,9	16,3	12,6	13,1	
De 65 y más años	9,3	8,3	21,7	15,4	15,4	
NS/NC	0,2	0	0	0	0	
Total	100	100	100	100	100	0,15***
NÚMERO DE PERSONAS EN EL HOGAR						
1 persona	14,0	10,3	14,2	10,5	11,5	
2 personas	31,6	28,3	32,8	29,3	30,0	
3 personas	28,0	31,3	22,8	27,5	27,0	
4 personas	20,6	24,2	21,6	22,9	22,6	
5 personas o más	5,9	5,9	8,6	9,9	8,9	
Total	100	100	100	100	100	0,05***
NÚMERO DE MENORES EN EL HOGAR						
0	69,7	68,3	71,0	74,2	72,6	
1 menor	15,1	20,0	15,9	16,7	16,7	
2 menores	14,4	10,2	12,1	8,3	9,7	
3 menores o más	0,9	1,5	1,1	0,9	1,0	
Total	100	100	100	100	100	0,05***

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo	No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa	Total	V de Cramer
IDEOLOGÍA						
1-2 Extrema izquierda	7,4	6,4	3,6	5,3	5,3	
3-4 Izquierda	32,0	35,6	25,5	29,2	29,4	
5 Centro izquierda	14,7	14,4	14,6	14,4	14,5	
6 Centro derecha	15,5	10,2	15,2	11,1	12,2	
7-8 Derecha	13,1	12,2	16,4	11,3	12,5	
9-10 Extrema derecha	1,0	1,4	1,7	1,0	1,2	
NS/NC	16,2	19,8	23,0	27,7	25,1	
Total	100	100	100	100	100	0,08***
NIVEL DE ESTUDIOS						
Primarios o inferiores	4,0	8,3	22,8	25,1	21,2	
Secundarios (1ª etapa)	6,6	19,2	21,6	33,0	27,2	
Secundarios (2ª etapa)	19,9	43,7	23,1	32,1	30,4	
Terciarios	68,6	27,6	32,1	9,0	20,5	
NS/NC	1,0	1,2	0,3	0,9	0,8	
Total	100	100	100	100	100	0,27***
RELIGIOSIDAD						
Católico/a practicante	14,7	12,2	18,1	16,5	16,2	
Católico/a no practicante	38,8	43,1	45,7	46,1	45,0	
Creyente de otra religión	1,4	2,4	2,7	2,4	2,3	
Indiferente o agnóstico/a	19,1	17,1	16,3	15,7	16,3	
Ateo/a	22,6	19,0	12,1	15,0	15,5	
No contesta (no leer)	3,5	6,3	5,2	4,4	4,6	
Total	100	100	100	100	100	0,06***

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo	No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa	Total	V de Cramer
NIVEL DE INGRESOS						
Menos o igual a 600	1,7	5,3	4,5	8,0	6,5	
De 601 a 1.200	12,8	20,2	18,1	24,5	21,8	
De 1.201 a 1.800	13,8	13,7	14,1	17,9	16,4	
De 1.801 a 2.400	18,3	16,1	14,0	11,8	13,2	
De 2.401 a 3.000	12,8	9,3	8,2	6,3	7,5	
Más de 3.000	12,3	5,1	8,4	3,3	5,3	
NS/NC	28,2	30,3	32,8	28,3	29,3	
Total	100	100	100	100	100	0,12***
TAMAÑO DEL HÁBITAT						
Menos de 10.000 habitantes	14,9	16,4	22,6	22,0	20,9	
De 10.001 a 20.000 habitantes	10,5	7,6	10,3	11,4	10,7	
De 20.001 a 50.000 habitantes	14,5	14,7	16,6	16,5	16,2	
De 50.001 a 100.000 habitantes	11,1	9,1	13,6	12,8	12,5	
De 100.001 a 500.000 habitantes	33,0	26,9	25,3	21,3	23,6	
Más de 500.000 habitantes	16,1	25,2	11,8	16,0	16,1	
Total	100	100	100	100	100	0,08***

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Si se desgrena la distribución de las variables sociodemográficas entre las categorías de la variable multinomial referida a las "clases creativas" de acuerdo a las dos dimensiones que la componen, es decir, las ocupaciones creativas y el trabajo en sectores creativos, se observan algunas diferencias entre "ocupados" y "trabajadores creativos", excluyendo el núcleo "supercreativo" de la comparación. Es decir, en la interpretación que se expone a continuación se comparan exclusivamente la segunda y tercera columna de cifras de la tabla 2. Por ejemplo, se observa que las mujeres (63,2%) son empleadas en sectores creativos con mucha más frecuencia que los hombres (36,8%), mientras que esta tendencia se invierte en el caso de las ocupaciones creativas (45,0% de mujeres y 55% de hombres). Asimismo, se observa que el colectivo de los trabajadores de sectores creativos es más joven que el de ocupados creativos, sobre todo en el caso de los más jóvenes (entre 15 y 24 años).

En lo relativo a los valores, los trabajadores de sectores creativos se posicionan con más frecuencia en el extremo izquierdo de la escala de ideología política: un 6,4% puntúa 1 o 2 y un 35,6% puntúa 3 o 4, mientras que estos porcentajes descienden respectivamente a 3,6% y 25,5% en el caso de los ocupados creativos, quienes se ubican con más frecuencia hacia el lado derecho de la distribución.

Algo parecido ocurre con arreglo al sentimiento religioso. Los trabajadores de sectores creativos ostentan un grado significativamente inferior de religiosidad, siendo el porcentaje de agnósticos (17,1%) y ateos (19,0%) más elevado que en el caso de los ocupados creativos (respectivamente, 16,3% y 12,1%). La última diferencia se refiere al tamaño del municipio de residencia: los trabajadores de sectores creativos viven con más frecuencia que los ocupados creativos en entornos urbanos y, especialmente, metropolitanos, es decir, municipios con más de 500.000 habitantes: un 25,2% de trabajadores de sectores creativos vive en un entorno metropolitano en comparación con un 11,8% de ocupados creativos. En cualquier caso, es interesante observar cómo los ocupados creativos no son tan mayoritarios en las áreas metropolitanas, un resultado en línea con lo obtenido por Mateos y Navarro (2014). Finalmente, la distribución de los trabajadores de sectores creativos de acuerdo a la edad, la composición del núcleo familiar, el nivel de estudios y de ingresos es relativamente parecida (tabla 2).

■ 4. UTILIZACIÓN Y PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ENTRE LOS “OCUPADOS CREATIVOS”

En este apartado se analizan algunos indicadores procedentes de la EPSCYT 2016, relativos a la utilización y la percepción de la ciencia y la tecnología. En primer lugar, se analizan aspectos diferentes relacionados con la utilización de conocimientos científicos y tecnológicos en la vida personal y la existencia de patrones de conducta en el tiempo libre relacionados con la cultura científica y tecnológica. En lo referido a la percepción social, se analizan aspectos como el interés y el grado de información en ciencia y tecnología, la valoración de la profesión de científico, la disponibilidad personal a financiar la ciencia, la confianza en instituciones científicas y una valoración del balance entre beneficios y perjuicios de la ciencia y tecnología a nivel global. Se analizan estos indicadores a partir de la hipótesis de la existencia de patrones diferenciados en función del grado de creatividad del trabajo desempeñado por los entrevistados. En particular, se analizan los perfiles de uso y percepción de la ciencia y la tecnología que caracterizan al núcleo de la población formado por los ocupados considerados más creativos.

4.1. UTILIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

El primer conjunto de indicadores que se analiza se refiere a la valoración del impacto que la formación científico técnica ha tenido en la vida personal del entrevistado (pregunta P.21 del cuestionario), en referencia a los siguientes aspectos: profesión, comprensión del mundo, relaciones sociales, consumo y servicios, opiniones políticas y sociales. En términos generales, se observa que los individuos que pertenecen al núcleo supercreativo valoran más positivamente el efecto de su formación científico técnica en todos los aspectos (gráfico 1). En el otro extremo, quienes no desarrollan ocupaciones creativas ni trabajan en sectores creativos tienden a otorgar menor utilidad al conocimiento científico técnico en todas las dimensiones. La profesión y la formación de opiniones políticas y sociales son los ámbitos donde la distancia entre el efecto que la formación científico técnica tiene sobre los ocupados supercreativos y aquellos que no forman parte de las “clases creativas” es mayor. Asimismo, parece que para los que trabajan en una ocupación creativa, el efecto sobre la vida profesional es mayor, mientras que para los trabajadores de sectores creativos es mayor el efecto sobre la formación de opiniones políticas y sociales.

Gráfico 1. Utilidad de la ciencia y la tecnología en la vida personal (en%).

Muy poco útil
 Poco útil
 Algo útil
 Bastante útil
 Muy útil
 NS/NC

EN MI PROFESIÓN

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

6,7	10,5	25,6	27,6	29,4
-----	------	------	------	------

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

14,6	18,8	26,6	25,6	13,2
------	------	------	------	------

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

17,1	16,0	22,2	24,2	16,3	4,3
------	------	------	------	------	-----

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

23,7	23,4	21,2	18,3	8,0	5,5
------	------	------	------	-----	-----

EN MI COMPRENSIÓN DEL MUNDO

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

4,0	10,2	25,4	38,0	22,1
-----	------	------	------	------

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

8,1	12,2	33,6	32,7	12,2
-----	------	------	------	------

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

11,3	14,9	26,6	30,6	12,2	4,5
------	------	------	------	------	-----

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

12,8	19,3	30,7	24,8	9,0	3,5
------	------	------	------	-----	-----

EN MIS RELACIONES CON OTRAS PERSONAS

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

4,3	15,3	30,9	34,5	14,8
-----	------	------	------	------

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

9,5	18,3	34,8	26,2	9,9
-----	------	------	------	-----

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

13,1	19,4	25,5	28,4	9,7	3,9
------	------	------	------	-----	-----

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

15,4	21,0	26,9	25,6	8,0	3,1
------	------	------	------	-----	-----

EN MI CONDUCTA COMO CONSUMIDOR Y USUARIO					
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa					
10,5	24,2	40,4	22,5		
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa					
5,3	14,2	28,3	36,3	14,6	
Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo					
11,6	13,0	26,8	30,4	13,6	4,5
No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa					
12,3	16,5	29,7	28,6	9,7	3,2

EN MI FORMACIÓN DE OPINIONES POLÍTICAS Y SOCIALES					
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa					
6,6	17,4	29,7	34,0	12,1	
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa					
14,1	24,4	27,0	26,3	6,6	
Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo					
18,6	22,0	25,4	22,3	6,8	4,9
No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa					
22,0	26,4	25,1	17,8	4,1	4,6

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

4.2. COMPORTAMIENTOS BASADOS EN LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Para medir comportamientos basados en ciencia y tecnología se ha tomado como referencia la pregunta P.4 del cuestionario de la EPSCYT 2016, que informa acerca de la realización de actividades culturales o recreativas como visitar museos, exposiciones, monumentos, parques y entornos naturales, o acudir a bibliotecas, teatros, cines, conciertos y actividades de divulgación científica (gráfico 2).

Gráfico 2: Actividades de ocio relacionadas con la ciencia y la tecnología (en%).

P.4A1**VISITAR MUSEOS O EXPOSICIONES DE ARTE**

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

60,6

39,2

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

48,4

51,6

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

36,4

63,6

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

30,6

69,0

P.4A2**VISITAR MUSEOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

25,7

73,8

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

17,8

81,4

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

13,4

86,5

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

11,9

87,8

P.4A3**VISITAR MONUMENTOS HISTÓRICOS**

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

65,5

34

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

52,5

47

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

47,8

52,1

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

43,4

56,2

P.4A4**VISITAR ZOOS O ACUARIOS**

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

28,5

71,5

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

26,4

72,9

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

21,2

78,6

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

20,9

78,7

Si No NS/NC

P.4A5

ACUDIR A BIBLIOTECAS

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

48,9 51,1

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

40,4 58,9

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

27,4 72,3

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

31,9 67,7

P.4A6

VISITAR PARQUES NATURALES Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

66,0 33,5

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

49,6 49,8

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

48,0 51,6

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

44,3 55,3

P.4A7

IR AL TEATRO, CINE, CONCIERTOS

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

84,3 15,7

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

76,6 22,9

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

64,1 35,9

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

68,2 31,4

P.4A8

ACUDIR A ALGUNA ACTIVIDAD DE LA SEMANA DE LA CIENCIA

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa

11,9 88,1

Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa

6,6 91,4

Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo

7,6 92,2

No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa

5,1 94,4

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Los ocupados supercreativos muestran porcentajes significativamente superiores que el resto de categorías y, especialmente, en comparación con los que no pertenecen a las "clases creativas", sobre todo en lo referido a visitar museos o exposiciones de arte (gráfico 2). Además, los trabajadores de sectores creativos participan con más frecuencia en todas las actividades; incluso los que no pertenecen a las "clases creativas" superan a los trabajadores de ocupaciones creativas en lo referido a acudir a bibliotecas e ir al teatro, cine o conciertos.

En términos generales, si las "clases creativas" participan con más frecuencia que el resto en actividades directamente relacionadas con la ciencia y tecnología (como visitar museos de ciencia y tecnología, zos y acuarios, parques naturales, etcétera), también parece que los que trabajan en ocupaciones creativas (que, sin embargo, no trabajan en un sector creativo) muestran unos patrones de consumo cultural cercanos al resto de la población que no forma parte de las llamadas "clases creativas".

4.3. VALORACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

El interés hacia la ciencia y la tecnología es significativamente más elevado entre los individuos que forman parte de las "clases creativas" y, sobre todo, entre los trabajadores de sectores creativos, si bien es cierto que son los ocupados supercreativos los que obtienen las puntuaciones más elevadas. Alrededor de un 60% de los "ocupados supercreativos" declara bastante o mucho interés hacia la ciencia y la tecnología, mientras que esta proporción desciende a poco más de un tercio para los individuos que no forman parte de las "clases creativas" (tabla 3).

Resultados análogos se obtienen analizando otros indicadores de valoración de la ciencia y la tecnología, como el grado de información científica y la valoración de la profesión de científico (tabla 3). Los "ocupados supercreativos" muestran un grado de información en ciencia y tecnología y de valoración de la profesión de científico mayor que el resto de la población. Asimismo, los trabajadores de sectores creativos destacan, en comparación con los que trabajan en ocupaciones creativas, por sus mayores niveles de interés y valoración de la ciencia y la tecnología, aunque es la categoría relativa a los ocupados supercreativos la que obtiene las puntuaciones más elevadas.

A la hora de declarar su disponibilidad para financiar la ciencia y las actividades científicas, el 41,5% de las personas que pertenecen al núcleo supercreativo

Tabla 3: Ciencia y tecnología: interés, información y valoración de la profesión en %.

P.2. Ahora me gustaría saber si usted está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas: **CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en un sector creativo pero no en una ocupación creativa	Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa pero no en un sector creativo	No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa	Total
Muy poco interesado	2,8	6,6	14,1	14,2	12,4
Poco	9,2	16,1	14,5	19,3	17,2
Algo	27,5	32,0	29,7	29,6	29,7
Bastante	36,4	30,3	26,5	24,7	26,6
Muy interesado	23,7	14,4	14,5	11,8	13,6
NS/NC	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100

P.3. Ahora me gustaría que me dijera si usted se considera muy poco, poco, algo, bastante o muy informado/a sobre cada uno de estos mismos temas. **CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Muy poco informado	8,5	11,3	18,6	17,4	16,3
Poco	13,8	20,6	22,2	24,4	22,7
Algo	35,6	35,4	32,2	32,0	32,6
Bastante	29,0	25,4	20,5	19,9	21,3
Muy informado	13,0	6,3	5,9	5,8	6,5
NS/NC	0,2	1,0	0,6	0,5	0,6
Total	100	100	100	100	100

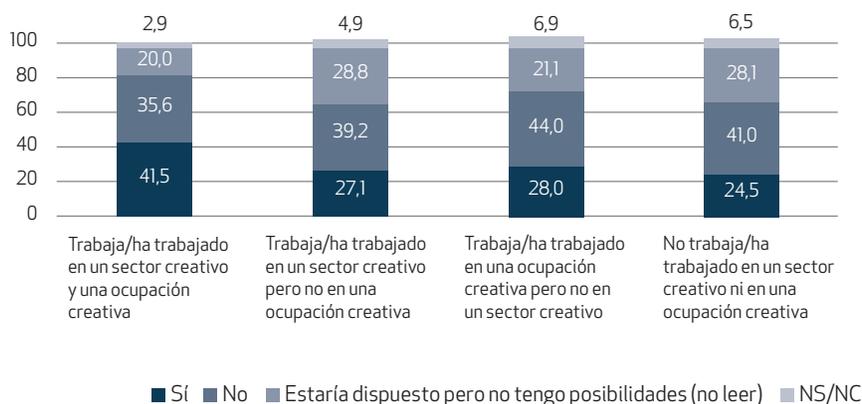
P.5. A continuación, nos gustaría que nos dijera en qué medida valora cada una de las profesiones o actividades que le voy a leer. Para ello, usaremos una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted la valora muy poco y el 5 que la valora mucho. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones: **CIENTÍFICOS**

Muy poco	1,4	1,9	1,7	1,6	1,6
Poco	1,9	2,7	2,8	3,9	3,4
Algo	7,6	8,0	11,7	12,5	11,5
Bastante	27,1	37,4	39,3	38,9	37,7
Mucho	60,4	49,4	44,3	42,6	45,2
NS/NC	1,6	0,7	0,3	0,6	0,6
Total	100	100	100	100	100

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

estaría dispuesta a realizar un desembolso desinteresado de dinero para este fin, frente a un porcentaje total y referido a los otros perfiles laborales que oscila alrededor del 27%, así como a un 24,5% de los que no pertenecen a las "clases creativas" (gráfico 3). Entre los trabajadores creativos, los que trabajan en sectores creativos parecen tener menos dudas o menor rechazo hacia esta forma de financiación de la ciencia que los que trabajan en ocupaciones creativas, tratándose con más frecuencia de un problema de disponibilidad económica que de interés. De nuevo, se observa que los trabajadores de sectores creativos muestran una mayor valoración de la ciencia y la tecnología, aunque las puntuaciones más elevadas corresponden a los ocupados supercreativos.

Gráfico 3: Disposición a financiar la ciencia en %.



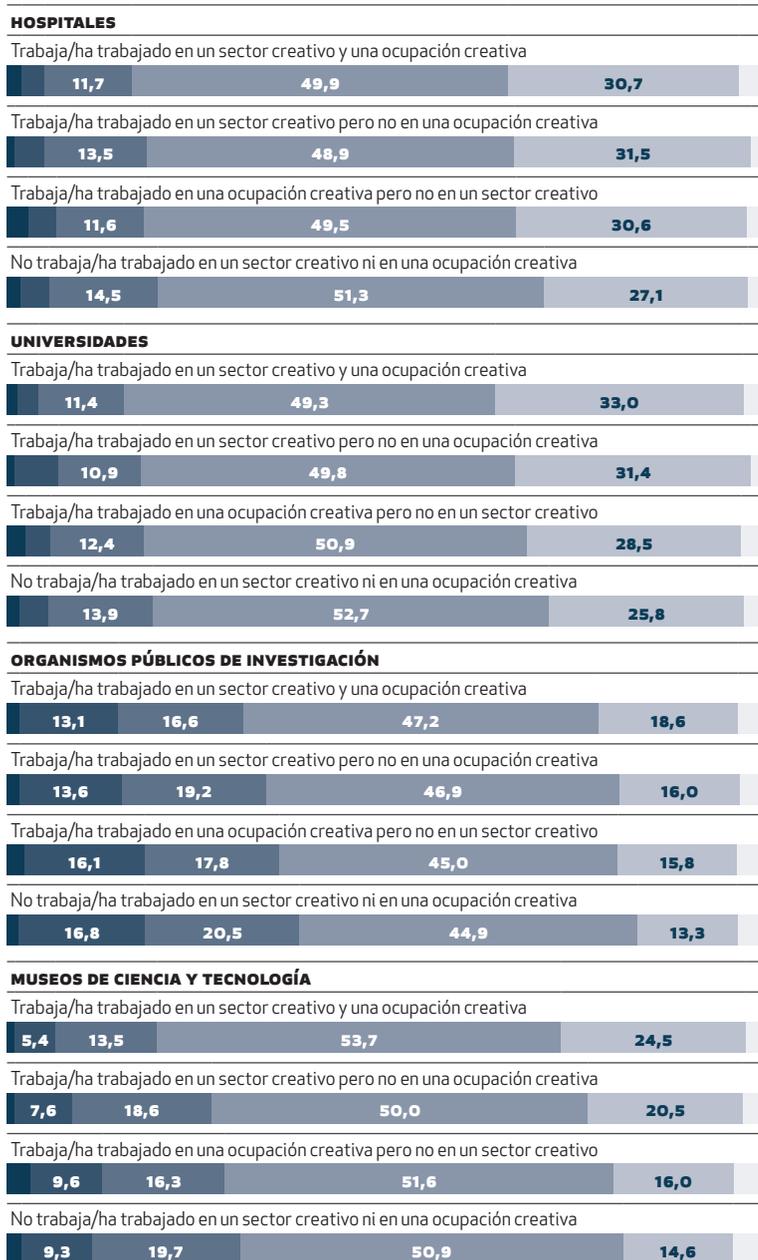
Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

4.4. CONFIANZA EN LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

A la hora de valorar la confianza en distintas instituciones científicas (como son hospitales, universidades, organismos públicos de investigación y museos de ciencia y tecnología) mediante la información proporcionada por la pregunta P.20 del cuestionario de la EPSCYT 2016, no se muestran grandes diferencias en la valoración de las mismas (gráfico 4). En términos generales, la confianza

Gráfico 4: Confianza en instituciones científicas en %.

Muy poca confianza
 Poca confianza
 Ni confianza ni desconfianza
 Bastante confianza
 Mucha confianza
 NS/NC



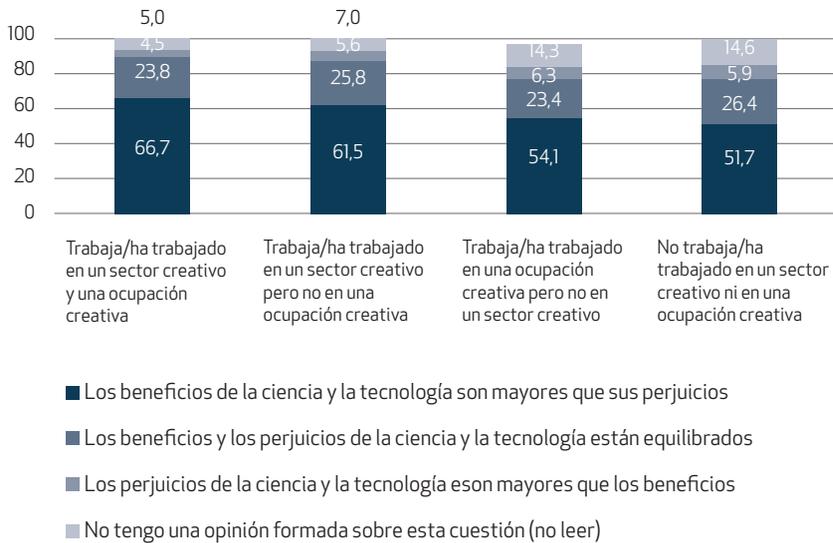
Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

en las instituciones científicas sería ligeramente más elevada entre los individuos que forman parte de las "clases creativas", mientras que los individuos que no forman parte de ellas se caracterizarían por una posición algo más neutral e intermedia. Tampoco se encuentran diferencias relevantes entre trabajadores de sectores creativos y trabajadores empleados en ocupaciones creativas.

Finalmente, se complementa esta valoración de las instituciones científicas junto con la confianza en la ciencia y la tecnología, medida a través de la percepción del balance general entre beneficios y perjuicios que estas actividades conllevarían (P.12 del cuestionario). Se observa un patrón similar al del resto de resultados hasta aquí expuestos.

La percepción general de la ciencia y la tecnología es mayor entre los que forman parte de las "clases creativas" y, en particular, entre los que pertenecen al núcleo supercreativo: un 66,7% de ellos opina que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios, frente a un 51,7% de individuos que no forman parte de las "clases creativas", que opina lo mismo (gráfico 5). Entre las "clases creativas", los trabajadores de sectores creativos muestran una valoración más positiva de la ciencia y la tecnología que los que trabajan en ocupaciones creativas, en línea con lo visto anteriormente. Además, entre quienes no trabajan en sectores creativos, independientemente de si desarrollan o no una ocupación creativa, se encuentra un porcentaje más elevado de personas que manifiestan no tener una opinión formada sobre las consecuencias de la ciencia y la tecnología, resultado que puede ser tomado como un indicador de menor interés hacia la ciencia y la tecnología por parte de los que no trabajan en un sector creativo.

Gráfico 5. Balance entre ventajas e inconvenientes de la ciencia y la tecnología en %.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

5. LA INFLUENCIA DE LAS OCUPACIONES CREATIVAS EN LA UTILIZACIÓN Y LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

En este apartado se exponen los resultados de un análisis multivariante llevado a cabo sobre una selección entre los indicadores acerca de la percepción social y uso de ciencia y tecnología empleados anteriormente. Esta selección es debida a razones de síntesis en la elaboración y exposición de los resultados. Se ha seleccionado un indicador representativo por cada grupo, correspondiente a cada uno de los subapartados del apartado 4. Esto se ha hecho siguiendo como criterio que esos indicadores tuvieran una relación estrecha con la ciencia y la tecnología y que no representaran conductas muy minoritarias en la población. A continuación, se enumeran los indicadores seleccionados para el análisis multivariante, ordenados según el grupo que representan:

1. Utilización de conocimientos científico tecnológicos en la formación de ideas políticas y sociales (P.21_5).
2. Comportamientos basados en la ciencia y la tecnología: visita en los últimos doce meses a museos de ciencia y tecnología (P.4a_2).
3. Valoración de la ciencia y la tecnología: interés en la ciencia y la tecnología (P.2).
4. Confianza en la ciencia y la tecnología: balance de los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología (P.12).

Cada indicador ha sido analizado como una variable binaria para llevar a cabo un análisis de perfil a través de un modelo de regresión logística, preferido por su simplicidad y facilidad para la interpretación de los resultados. Se ha procedido a transformar los indicadores en variables binarias ahí donde fuera necesario, considerando como categoría de análisis aquella que se refiere a una valoración más positiva de la ciencia y la tecnología o a un uso más intenso o frecuente de conocimiento científico tecnológico. Así pues, se han considerado como categorías de análisis las siguientes:

1. P.21_5: agrupación de aquellos que consideran que la formación científica técnica tiene "Bastante" o "Mucha" utilidad a la hora de formar opiniones políticas y sociales.
2. P.4a_2: visitar museos de ciencia y tecnología en los últimos doce meses ("Sí").
3. P.2_2: agrupación de aquellos que se definen como "Bastante" o "Muy" interesados en ciencia y tecnología.
4. P.12: declarar que los beneficios de la ciencia y tecnología son mayores que sus perjuicios. Las categorías relativas a la opción "No sabe" y "No contesta" (NS/NC) han sido excluidas del análisis, con la excepción del indicador relativo al nivel de ingresos, debido a que en este caso la categoría es relevante tanto en términos de significado como de porcentaje.

Como variable independiente principal para el análisis se ha empleado la clasificación multinomial de las "clases creativas" que surge como combinación cruzada entre las categorías relativas a las ocupaciones creativas y

los trabajadores de sectores creativos. Como categoría de referencia se ha empleado el grupo mayoritario de la población que no pertenece a las “clases creativas”. El efecto de esta variable ha sido contrastado mediante un conjunto de variables de control formado por algunos de los indicadores sociodemográficos empleados en el apartado 3⁶. El método de introducción de las variables en el modelo es el de incorporación por pasos condicional hacia adelante, que incluye solo las variables que mejoran la bondad de ajuste del modelo.

La tabla 4 muestra los resultados del análisis de regresión logística llevada a cabo sobre las primeras dos variables dependientes, relativas al uso de ciencia y tecnología. Se han estimado dos modelos para cada variable dependiente: uno, conteniente solo las variables de control y otro, que incluye las “clases creativas” para averiguar si su inclusión en el modelo mejora la explicación.

Tabla 4: Impacto de las “clases creativas” sobre el uso de la ciencia y la tecnología en %.

	P.21_5 = 1 Consideran que la CyT tiene bastante o mucha utilidad a la hora de formar opiniones políticas y sociales		P.4a_2 = 1 Han visitado museos de CyT en los últimos 12 meses	
	Modelo 1 (sin “clase creativa”)	Modelo 2 (con “clase creativa”)	Modelo 1 (sin “clase creativa”)	Modelo 2 (con “clase creativa”)
Constante	-0,682 ***	-1,031 ***	-2,377 ***	-2,678 ***
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa		0,690 ***		0,609 ***
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo, pero no en una ocupación creativa		0,364 **		0,390 **
Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa, pero no en un sector creativo		0,218 **		0,145
No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa (CAT_REF)				

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

6. Estos han sido seleccionados en función de su relevancia para la explicación de la cultura científico tecnológica, a partir de resultados exploratorios previos de los datos, y limitando la elección a variables “objetivas”.

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	P.21_5 = 1 Consideran que la CyT tiene bastante o mucha utilidad a la hora de formar opiniones políticas y sociales		P.4a_2 = 1 Han visitado museos de CyT en los últimos 12 meses	
	Modelo 1 (sin "clase creativa")	Modelo 2 (con "clase creativa")	Modelo 1 (sin "clase creativa")	Modelo 2 (con "clase creativa")
Sexo: Hombre	0,296 ***	0,291 ***		
Sexo: Mujer (CAT_REF)				
Edad: 15-24 años	0,278 **	0,385 **	1,571 ***	1,661 ***
Edad: 25-44 años	0,229 **	0,250 **	1,173 ***	1,186 ***
Edad: 45-64 años	0,338 **	0,336 **	0,832 ***	0,822 ***
Edad: 65+ años (CAT_REF)				
Estudios primarios o inferiores	-1,642 ***	-1,395 ***	-0,992 ***	-0,770 ***
Estudios secundarios	-0,717 ***	-0,511 **	-0,863 ***	-0,686 ***
Estudios terciarios (CAT_REF)				
Ingresos - 1.200	-0,352 ***	-0,328 ***	-0,049	-0,027
Ingresos +1.200	-0,063	-0,071	0,367 ***	0,361 ***
Ingresos: NS/NC (CAT_REF)				
Hábitat: -50.000 habitantes	0,193 **	0,205 **		
Hábitat: +50.000 habitantes (CAT_REF)				
Prueba de Hosmer y Lemeshow	10,66	19,107 **	10,89	20,32 **
Cociente o razón de verosimilitudes	399,59 ***	446,906	299,11 ***	326,02 ***
R cuadrado de Nagelkerke	0,09	0,10	0,08	0,09
% Total correctamente clasificado	73,94	73,89	86,16	86,16
% "no ocurrencia del fenómeno" correctamente clasificado	99,35	97,63	100	100
% "ocurrencia del fenómeno" correctamente clasificado	3,50	8,07	0	0

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Los primeros dos modelos se refieren a la variable relativa al impacto de la formación científico técnica sobre la formación de opiniones políticas y sociales (tabla 4)⁷. Los coeficientes de regresión son significativos para todas las variables de control. Concretamente, la probabilidad que se verifique la variable dependiente es mayor para los individuos varones, de edad joven o mediana y que viven en municipios pequeños, mientras que es inferior para los individuos con un menor nivel de estudios y de ingresos. La incorporación de la variable independiente en la ecuación mantiene bastante estables los coeficientes, sin que se registren variaciones importantes. Todos los coeficientes relativos a las clases creativas son positivos y significativos, es decir, que los trabajadores creativos tienen más probabilidad de que su formación científico técnica tenga un impacto relevante sobre sus opiniones políticas y sociales. En particular, cabe señalar que el efecto es mayor entre los trabajadores del sector creativo y aún más importante si se forma parte del núcleo supercreativo.

Pasando a los otros dos modelos presentes en la tabla 4, estos se refieren a la variable relativa al haber visitado un museo de ciencia y tecnología en los últimos doce meses. Los coeficientes de regresión son significativos para todas las variables de control, con la excepción esta vez del sexo y el tamaño del hábitat. Concretamente, la probabilidad que se verifique la variable dependiente es mayor para los individuos más jóvenes y con ingresos elevados e inferior para los individuos con un menor nivel de estudios. La incorporación de la variable independiente en la ecuación mantiene bastante estables los coeficientes, sin que se registren variaciones importantes. Todos los coeficientes relativos a las "clases creativas" son positivos y significativos, es decir, que los trabajadores creativos tienen más probabilidad de haber visitado un museo de ciencia y tecnología en los últimos doce meses. En particular, cabe señalar que el efecto es mayor entre los trabajadores del sector creativo (en comparación con los ocupados creativos) y aún más importante si se forma parte del núcleo supercreativo.

La tabla 5 muestra los resultados del análisis de regresión logística llevada a cabo sobre las otras dos variables dependientes, relativas a la percepción de la ciencia y la tecnología. De igual modo que en el caso anterior, se han estimado

7. Según la prueba de Hosmer y Lemeshow, el ajuste del modelo es bueno en el caso del modelo 1, mientras que empeora en el modelo 2, que contiene la variable independiente. Sin embargo, si la incorporación de la variable relativa a las "clases creativas" no mejora en conjunto la eficacia predictiva, la incorporación de esta variable tiende a mejorar ligeramente la eficacia de la predicción de clasificación. En los otros modelos el resultado es similar.

dos modelos para cada variable dependiente: uno conteniendo solo las variables de control y otro que incluye las "clases creativas", para averiguar si su inclusión mejora el modelo.

Tabla 5: Impacto de las "clases creativas" sobre la percepción de la ciencia y la tecnología.

	P2_2 = 1 Personas bastante o muy interesadas en la CyT		P12 = 1 Personas que declaran que los beneficios de la CyT son mayores que los perjuicios	
	Modelo 1 (sin "clase creativa")	Modelo 2 (con "clase creativa")	Modelo 1 (sin "clase creativa")	Modelo 2 (con "clase creativa")
Constante	-0,382 ***	-0,516 ***	0,412 ***	0,412 ***
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo y una ocupación creativa		0,383 ***		
Trabaja/ha trabajado en un sector creativo, pero no en una ocupación creativa		0,134		
Trabaja/ha trabajado en una ocupación creativa, pero no en un sector creativo		0,011		
No trabaja/ha trabajado en un sector creativo ni en una ocupación creativa (CAT_REF)				
Sexo: Hombre	0,483 ***	0,484 ***	0,259 ***	0,259 ***
Sexo: Mujer (CAT_REF)				
Edad: 15-24 años	0,890 ***	0,919 ***	0,279 **	0,279 **
Edad: 25-44 años	0,757 ***	0,758 ***	0,273 **	0,273 **
Edad: 45-64 años	0,839 ***	0,834 ***	0,365 ***	0,365 ***
Edad: 65+ años (CAT_REF)				
Estudios primarios o inferiores	-1,511 ***	-1,395 ***	-1,252 ***	-1,252 ***
Estudios secundarios	-0,886 ***	-0,790 ***	-0,660 ***	-0,660 ***
Estudios terciarios (CAT_REF)				
Ingresos - 1.200	-0,302 ***	-0,295 ***	0,085	0,085
Ingresos +1.200	-0,133 **	-0,139 **	0,246 ***	0,246 ***
Ingresos: NS/NC (CAT_REF)				

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	P2_2 = 1 Personas bastante o muy interesadas en la CyT		P12 = 1 Personas que declaran que los beneficios de la CyT son mayores que los perjuicios	
	Modelo 1 (sin "clase creativa")	Modelo 2 (con "clase creativa")	Modelo 1 (sin "clase creativa")	Modelo 2 (con "clase creativa")
Hábitat: -50.000 habitantes			-0,116 **	-0,116 **
Hábitat: +50.000 habitantes (CAT_REF)				
Prueba de Hosmer y Lemeshow	13,53 *	19,22 **	9,02	9,02
Cociente o razón de verosimilitudes	613,33 ***	628,47 ***	345,97 ***	345,97 ***
R cuadrado de Nagelkerke	0,125	0,128	0,072	0,072
% Total correctamente clasificado	64,47	64,43	59,95	59,95
% "no ocurrencia del fenómeno" correctamente clasificado	83,68	82,66	37,18	37,18
% "ocurrencia del fenómeno" correctamente clasificado	35,90	37,32	78,41	78,41

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Los primeros dos modelos se refieren a la variable relativa al interés mostrado en materia de ciencia y tecnología (tabla 5). Los coeficientes de regresión son significativos para todas las variables de control, con la excepción del tamaño del hábitat. Concretamente, la probabilidad de que se verifique la variable dependiente es mayor para los hombres y los individuos de menor edad, especialmente los muy jóvenes y aquellos que tienen entre 45 y 64 años de edad. En cambio, esta probabilidad es inferior para los individuos con un menor nivel de estudios y para aquellos que declaran su nivel de ingresos, con pocas diferencias entre si es alto o bajo (ligeramente inferior en este caso). La incorporación de la variable independiente en la ecuación mantiene bastante estables los coeficientes, sin que se registren variaciones importantes. Con arreglo a la variable independiente, solo el coeficiente relativo al núcleo supercreativo es significativo, registrando un efecto positivo sobre el interés demostrado hacia

la ciencia y la tecnología. El resto de categorías relativas al trabajo creativo presenta unos coeficientes positivos, aunque no significativos y, en el caso de los ocupados creativos que no trabajan en un sector creativo, próximo al cero.

Pasando a los otros dos modelos presentes en la tabla 5, estos se refieren a la variable relativa al balance entre beneficios y perjuicios de la ciencia. En este caso, la incorporación de la variable relativa a las "clases creativas" no mejora el modelo y, por lo tanto, el algoritmo de regresión ha producido dos modelos iguales. Esto significa que la variable independiente no tiene efecto significativo alguno sobre la variable dependiente. Todos los coeficientes relativos a las variables de control son significativos. En particular, la probabilidad de considerar que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios es más elevada para para los individuos varones, con ingresos altos y una edad comprendida entre 15 y 64 años y, sobre todo, para los más mayores dentro de esta misma categoría. En cambio, la probabilidad de valorar positivamente las implicaciones de la ciencia y la tecnología es inferior para los individuos con un menor nivel de estudios y que viven en municipios pequeños.

■ 6. CONCLUSIONES

En este capítulo se han aportado algunos elementos procedentes del enfoque de las "clases creativas" para el estudio de la percepción social de la ciencia y la tecnología. En la presente investigación se ha defendido que la ciencia y la tecnología pueden constituir tanto un *input* en el trabajo y estilo de vida de las ocupaciones creativas, como un *output* de estas. Así pues, la hipótesis exploratoria que ha guiado la investigación se refiere a la existencia de unos patrones de uso y percepción social de la ciencia y la tecnología diferenciados y más intensos por parte de los trabajadores creativos.

El análisis descriptivo de los datos ha arrojado luz acerca de los perfiles de percepción social y uso de la ciencia y la tecnología por parte de las "clases creativas" (tabla 3, gráficos 1-5). En términos generales, los trabajadores que forman parte del núcleo supercreativo tendrían un mayor nivel de cultura científica y tecnológica que el resto de la población. Estas diferencias son más relevantes para los indicadores relativos al uso y la valoración de la ciencia y

la tecnología que la confianza que depositan en las instituciones científicas. Además, la segmentación según sectores creativos diferenciaría con más claridad a los individuos con una mayor cultura científica y tecnológica que la clasificación construida a partir de las ocupaciones creativas.

Los resultados del análisis de regresión logística confirman parcialmente estos resultados (tablas 4-5). Incluyendo a los indicadores sociodemográficos como variables de control, el contraste multivariante confirmaría que formar parte del núcleo supercreativo implicaría un nivel más elevado de cultura científica y tecnológica, así como un efecto más marcado de los sectores creativos frente a las ocupaciones creativas. Sin embargo, estos resultados también sugieren que el efecto de las "clases creativas" es más fuerte para los indicadores relativos al uso de ciencia y tecnología en comparación con aquellos relativos a su percepción social. Se trata de un hallazgo novedoso y consistente con evidencias previas que habían mostrado efectos modestos de la categoría ocupacional sobre la valoración de la ciencia y tecnología, pero que no habían analizado indicadores relativos a su impacto sobre la vida, los comportamientos y las pautas de consumo científico tecnológico de los trabajadores (López Navarro *et al.* 2011).

En conclusión, los resultados de la investigación muestran que la estructura ocupacional de la población española constituye una dimensión importante para comprender la promoción y utilización de la ciencia y la tecnología. Si bien algunas variables sociodemográficas "clásicas" como sexo, edad y nivel de estudios siguen siendo más relevantes a la hora de explicar los valores, las actitudes y las pautas de conducta de los individuos con arreglo a la ciencia y la tecnología, también se ha mostrado que el enfoque de las "clases creativas" puede aportar una perspectiva original, resaltando las diferencias que existen entre tipos de trabajadores, especialmente con arreglo al consumo cultural y el impacto de la formación científico técnica sobre la vida cotidiana. Además, estos hallazgos podrían abrir el camino para el estudio de los mecanismos que explican el impacto del trabajo creativo y las ocupaciones creativas sobre los procesos de innovación y generación de conocimiento que se dan en un determinado entorno social.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Bergua Amores, J. Á., Pac Salas, D., Báez Melián, J. M., y Serrano Martínez, C. (2016). "La clase creativa. Una aproximación a la realidad española." *Revista Internacional de Sociología*, 74(2), e032.
- Brunet Icart, I., y Pac Salas, D. (2014). "Innovación, clases medias y ocupaciones creativas. El caso de los diseñadores gráficos". *Mercados y negocios*, 15(2): 23-43.
- Budd, W., Lovrich Jr, N., Pierce, J. C., y Chamberlain, B. (2008). "Cultural sources of variations in urban sustainability attributes". *Cities*, 25: 257-267.
- Casares, P., Coto-Millán, P., y de Sabando, V. I. L. (2012). "Talento, tecnología y desarrollo económico en las provincias españolas." *Investigaciones Regionales*, (22): 57-80.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class*. Nueva York: Basic Books
- Florida, R. (2005). *The Flight of the Creative Class. The New Global Competition for Talent*. Nueva York: Harper Business, Harper Collins.
- Florida, R. (2008). *Who's your city?* Nueva York: Basic Books.
- Florida, R., Mellander, C., y Stolarick, K. (2008). "Inside the black box of regional development-human capital, the creative class and tolerance". *Journal of Economic Geography*, 2, 1-35.
- Florida, R. y Tinagli, I. (2004). *Europe in the creative age*. Carnegie Mellon Software Industry Center, Alfred P. Sloan Foundation y Demos.
- Hesmondhalgh, D. y Pratt, A. (2005). "Cultural industries and cultural policy". *International Journal of Cultural Policy*, 11(1): 1-13.
- Hoyman, M. y Faricy, C. (2009). "It takes a village: A test of the creative class, social capital, and human capital theories". *Urban Affairs Review*, 44(3), 311-333.
- López Navarro, I., Garzón García, B. y Rey Rocha, J. (2011). "Percepción de la ciencia y la tecnología en el sector privado. La visión de empresarios y trabajadores autónomos". En FECYT, *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2010*: 67-92.

- Lorenz, E. y Lundvall, B. Å. (2010). "Accounting for creativity in the European Union: A multi-level analysis of individual competence, labour market structure, and systems of education and training". *Cambridge Journal of Economics*, beq014.
- Markusen, A., Wassall, G. H., DeNatale, D., y Cohen, R. (2008). "Defining the creative economy: Industry and occupational approaches". *Economic development quarterly*, 22(1), 24-45.
- Mateos, C. y Navarro, C. J. (2014). "La localización de la clase creativa en los municipios españoles. Discusión conceptual-operativa y análisis descriptivo". *Empiria: Revista de metodología de ciencias sociales*, (29): 123-153.
- Mcgranahan, D. y Wojan, T. (2007). "Recasting the Creative Class to Examine Growth in Rural and Urban Counties". *Regional Studies*, 41 (2): 197-216.
- Mellander, C. (2011). "Creativity, talent, and regional wages in Sweden", *The Annals of Regional Science*, 1, vol. 46(3): 637-660.
- Naciones Unidas (2008). *Creative Economy Report*. Naciones Unidas.
- Nuur, C. y Laestadius, S. (2009). "Is the 'Creative Class' Necessarily Urban? Putting the Creativity Thesis in the Context of Non-urbanised, Regions in Industrialised Nations". *European Journal of Spatial development*, 6: 10-22.
- O' Connor, J. (2007). *The cultural and creative industries: a review of the literature*. Leeds: The University of Leeds.
- Peck, J. (2005). "Struggling with the Creative Class International". *Journal of Urban and Regional Research*, 29:740-770
- Qian, H. (2010). "Talent, creativity and regional economic performance: the case of China" *Annals of Regional Science*, 45: 133-156.
- Scott Allen, J. (2006). "Creative Cities: Conceptual Issues and Policy Questions." *Journal of Urban Affairs*, 28: 1-17.

04

FACTORES SOCIALES DE LA OPOSICIÓN A APLICACIONES TECNOCIENTÍFICAS CONTROVERTIDAS

**Josep Lobera
y Cristóbal Torres Albero**

Universidad Autónoma de Madrid



0

4

■ INTRODUCCIÓN

La ambivalencia caracteriza las representaciones sociales hacia la tecnociencia en las sociedades contemporáneas (Allum *et al.*, 2008: 37; Price and Peterson, 2016; Leiserowitz *et al.*, 2012), sin que la sociedad española sea una excepción a esta tendencia (véase, por ejemplo, Torres-Albero, 2005). El análisis de esta ambivalencia requiere prestar atención a ciertos aspectos controvertidos de la tecnociencia dentro de un contexto general positivo: la amplia mayoría de la ciudadanía ve de una manera muy optimista el cuerpo central de la tecnociencia y de sus profesionales, aunque existen elementos controvertidos que son criticados por amplios sectores de la sociedad.

Si bien las relaciones entre la institución social de la ciencia y la sociedad han estado recurrentemente caracterizadas por la ambivalencia (Merton, 1977; Handlin, 1980), en las sociedades contemporáneas esta ha ido aumentando su rango en una etapa que puede ser caracterizada por el fin de los metarrelatos (Lyotard, 1984), por el aumento de la incertidumbre y el riesgo ligados al sistema tecnocientífico (Beck, 1986) y por la privatización de la propia ambivalencia (Bauman, 2005). Ahora, los individuos deben crear su propia identidad por sus medios, interpelados por el mercado con la promesa de satisfacer esa carencia (Pla, 2006).

Esta erosión de las grandes instituciones y sus metarrelatos modernos ha afectado a la institución científica. Esto no resulta sorprendente si tenemos en consideración su centralidad en el desarrollo de la modernidad. Con esa erosión, la gestión de las incertidumbres deviene en un asunto individual (Beck, 1986), no se percibe una garantía supraindividual sólida para dicha gestión (Bauman, 2005), a pesar del esfuerzo del mercado por ofrecerla por medio de los denominados sistemas expertos y las identidades prefabricadas (Pla, 2006).

En este contexto, existen diversas dinámicas que desdibujan los contornos, los límites y las posibilidades de la institución científica. Por un lado, como se señala en otro capítulo de este volumen, algunas prácticas que están fuera de la institución científica (como la homeopatía o la acupuntura) se perciben por una mayoría de la población de manera difusa y con una legitimidad cercana a la que otorgan a las prácticas científicas, en un espacio que podríamos llamar pseudocientífico (Roger y Lobera, 2017). Por otro lado, ha aumentado la preocupación por la seguridad de las nuevas condiciones de producción/consumo y sus efectos sobre la salud y el entorno en diferentes regiones del mundo. Efectivamente, una parte mayoritaria de la población percibe la emergencia de algunos efectos no previstos en las aplicaciones tecnocientíficas, entre los que destacan grandes accidentes (como el de Fukushima), usos militares contra la población civil (como las armas de destrucción masiva) o cambios en el entorno (como el cambio climático); por lo que se abandona la concepción ilustrada que consideraba que los riesgos de la tecnociencia son controlables y que sus consecuencias están delimitadas espacial y socialmente. De esta manera, se abre paso una cultura o sociedad del riesgo relacionada con el manejo inadecuado de los riesgos socioambientales de la tecnociencia contemporánea (Lagadec, 1981; Beck, 1986; Medina, 1992).

Como hemos visto en análisis anteriores, entre la población no existe una percepción de la tecnociencia abstracta y general, válida para todos los contextos (Torres y Lobera, 2015). Las representaciones sociales difieren ante distintas aplicaciones tecnológicas, por lo que no resulta conveniente analizarlas de manera monolítica. Muchas aplicaciones tecnocientíficas son valoradas positivamente, pero la mayoría considera que no toda aplicación tecnocientífica es positiva en todas sus facetas, e incluso se llega a considerar que algunas aplicaciones son más perjudiciales que beneficiosas.

Entre la población española, algunas de las aplicaciones más controvertidas son la energía nuclear (solo para el 17% de la población sus beneficios serían compensados por sus perjuicios), la clonación (19%), el cultivo de plantas modificadas genéticamente (23%) y el todavía poco conocido *fracking* (8%). Por otro lado, el 29% de la población manifiesta que la tecnociencia es una fuente de riesgos para nuestra sociedad. Cabe destacar que estos posicionamientos críticos son expresados, en general, por una proporción de la población inferior a los observados en la media europea, por lo que no estamos ante una sociedad particularmente crítica con las aplicaciones tecnocientíficas.

En este capítulo analizamos las representaciones sociales de estas aplicaciones tecnocientíficas a partir de la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué factores sociales determinan las posturas críticas hacia cada una de estas aplicaciones? Para ello, exploramos la literatura académica reciente y testamos algunas hipótesis para el caso español, a partir de la explotación de la EPSCYT de 2016.

■ MARCO CONCEPTUAL

Las actitudes críticas hacia la tecnociencia se han tratado de explicar desde diversas aproximaciones. Durante años, el *deficit model* ha sido la aproximación prevalente para explicarlas, según la cual estas actitudes estarían causadas por bajos niveles de alfabetización científica (Bodmer 1985; Ziman 1991). Esta explicación ha suscitado acalorados debates y, desde diversas posiciones, se ha planteado la existencia de otros factores que explicarían esa falta de apoyo entre la opinión pública.

En las últimas décadas se ha puesto especial atención en que algunas posiciones críticas puedan ser un resultado de la creciente presión de los nuevos riesgos tecnocientíficos, entendidos estos, a su vez, como un resultado lógico e inevitable de las transformaciones socioambientales provocadas y gestionadas por el ser humano (Beck, 1986). Esos nuevos riesgos provocan una demanda social de que se revise la forma en que se gestiona socialmente la tecnociencia (Todt, 2011; Scheufele, 2014). Aparejadas con estas demandas, se ha observado un aumento significativo de las experiencias de participación ciudadana en la definición de la agenda científica y la coproducción del conocimiento (Jasanoff, 2003; Lobera, 2008; Stilgoe et al., 2014).

Por otro lado, la teoría cultural apunta a que los temores acerca de las nuevas tecnologías están relacionados con los valores y el mantenimiento de las dinámicas culturales (Douglas y Wildavsky, 1982). Según esta perspectiva, cada grupo social selecciona qué supone un riesgo, protegiendo ciertos patrones de interacción social frente a otros. De esta perspectiva se deriva la existencia de una relación entre los sistemas de valores y la selección de los riesgos que manifiestan diferentes grupos sociales. Estudios recientes subrayan la importancia de los esquemas o atajos cognitivos en los posicionamientos ante

aplicaciones tecnológicas controvertidas (Scheufele *et al.* 2009; Brossard *et al.* 2009; Ho *et al.*, 2008). Estos esquemas pueden entenderse como “conocimiento previo organizado, abstraído de la experiencia concreta”, que orienta las respuestas de los individuos ante situaciones complejas (Fiske y Linville 1980: 543). Los esquemas ideológicos se organizan en torno a categorías semánticas de alta significación, como el esquema izquierda-derecha ante debates políticos (Kumlin 2001). Estos factores, ya sean —según la aproximación— de base cognitiva, de valoración del riesgo o ideológicos, no poseen únicamente una dimensión individual, sino que tienen una correspondencia con el contexto social de los individuos que manifiestan ciertas actitudes, comportamientos u opiniones. Para visualizar este vínculo entre expresiones individuales y factores sociales utilizamos el concepto de “representaciones sociales”, propuesto por Serge Moscovici (1984), a partir de una reinterpretación del concepto durkheimiano de “representaciones colectivas”¹

Teniendo en cuenta este marco previo, las hipótesis que planteamos para responder a nuestra pregunta de investigación son las siguientes:

- H1: Las representaciones sociales críticas con las aplicaciones tecnocientíficas controvertidas estarán asociadas a un menor nivel de conocimiento científico...
- H2: ...así como por una mayor percepción del riesgo tecnocientífico...
- H3: ...a un mayor deseo de participación ciudadana en la gestión científica...
- H4: ...y a ciertas posiciones ideológicas.

1. Como señala el propio Moscovici, la tecnociencia ha devenido la fuente más productiva de representaciones sociales del mundo moderno, por lo que el uso de este concepto en el análisis de la tecnociencia misma es, si cabe, más pertinente que ante cualquier otro.

■ METODOLOGÍA

Para comprobar estas hipótesis analizamos los datos de la EPSCYT 2016, tomando como variables dependientes las respuestas a las siguientes series de preguntas:

P.1 (pregunta 14 en el cuestionario): "Si tuviera que hacer el mismo balance sobre algunas aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?"

Categorías de respuesta:

- a) Los beneficios superan a los perjuicios.
- b. Los beneficios y perjuicios están equilibrados.
- c. Los perjuicios son mayores que los beneficios.
- d. No tengo una opinión formada sobre esta cuestión.
- e. No sé qué es esta aplicación.

Las dos últimas son respuestas espontáneas (y, como tales, no son leídas en la entrevista). La serie de preguntas P.1 se aplica a los siguientes ítems:

- 2.1. La energía nuclear
- 2.2. El cultivo de plantas modificadas genéticamente
- 2.3. La clonación
- 2.4. El *fracking*
- 2.5. La inteligencia artificial
- 2.6. Los drones
- 2.7. La telefonía móvil
- 2.8. internet

La serie de preguntas P.2 (pregunta 13 en el cuestionario): "Si tuviera que hacer el mismo balance (teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos) sobre algunos aspectos de la ciencia y la tecnología, ¿cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor su opinión?"

Categorías de respuesta:

- a) Los beneficios superan a los perjuicios.
- b) Los beneficios y perjuicios están equilibrados.
- c) Los perjuicios son mayores que los beneficios.
- d) No tengo una opinión formada sobre esta cuestión.

La última se trata de una respuesta espontánea (y, como tal, no es leída en la entrevista).

La serie de preguntas P.2 se aplica a los siguientes ítems:

- 1.1. El desarrollo económico
- 1.2. La calidad de vida en la sociedad.
- 1.3. La seguridad y la protección de la vida humana.
- 1.4. La conservación del medioambiente y la naturaleza.
- 1.5. Hacer frente a las enfermedades y epidemias.
- 1.6. Los productos de alimentación y la producción agrícola.
- 1.7. La generación de nuevos puestos de trabajo.
- 1.8. El aumento de las libertades individuales.
- 1.9. La reducción de diferencias entre países ricos y pobres.
- 1.10. Protección de los datos personales y la privacidad.

Testaremos las distintas variables explicativas que se derivan de las hipótesis que hemos planteado. Para ello, realizaremos una serie de regresiones logísticas binarias para las dos variables dependientes asociadas con las aplicaciones tecnocientíficas más controvertidas, es decir, las que suscitan una valoración entre la opinión pública más negativa: la energía nuclear y el cultivo de plantas modificadas genéticamente. Estos modelos nos ayudan a entender de qué manera cada una de las variables independientes influyen en la probabilidad de tener un posicionamiento crítico ante cada una de las aplicaciones tecnocientíficas analizadas, considerando simultáneamente los efectos de las otras variables independientes y, por tanto, determinando la significación e intensidad comparada de los efectos de cada variable en el resultado.

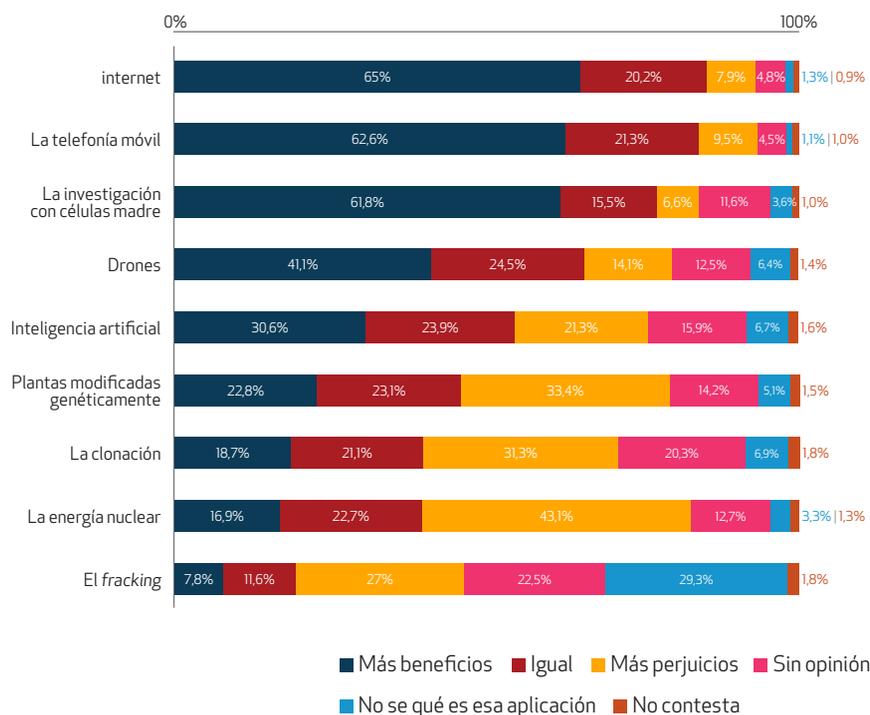
■ RESULTADOS

Desde el inicio de la serie de las EPSCYT se ha venido constatando que la imagen espontánea de la tecnociencia está, fundamentalmente, relacionada con significados positivos entre la población española. Al mismo tiempo, se observa que una parte considerable de la población manifiesta posturas críticas ante cuestiones específicas, particularmente ante ciertas aplicaciones como las que analizamos en este capítulo. Esta situación de ambivalencia en las representaciones sociales ante la tecnociencia es muy similar a la observada en la mayor parte de sociedades contemporáneas.

La serie de preguntas P.1 explora el balance entre beneficios y perjuicios que realiza la ciudadanía sobre una serie de aplicaciones tecnocientíficas: la energía nuclear, el cultivo de plantas modificadas genéticamente, la clonación, la investigación con células madre, el *fracking*, la inteligencia artificial (IA), los drones, la telefonía móvil e internet. Mientras que estas últimas aplicaciones tecnológicas son claramente valoradas como positivas por la mayoría —internet (65%) y la telefonía móvil (62,6%)—, otras obtienen una valoración especialmente baja. Así, tan solo el 17% de la población considera que la energía nuclear comporta más beneficios que perjuicios y hasta el 43% manifiesta que sus perjuicios son mayores. El cultivo de plantas modificadas genéticamente (OMG) y la clonación siguen en la lista de las aplicaciones con mayor valoración negativa (tabla 1). El *fracking*, por su parte, continúa siendo la aplicación más desconocida por las que se ha preguntado en la encuesta: hasta el 52% reconoce no conocer esta aplicación o no tener una opinión formada sobre el tema.

P.I. "Si tuviera que hacer el mismo balance sobre algunas aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?"

Gráfico 1. Balance sobre algunas aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología (en porcentajes).



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Comparado con otras sociedades de nuestro entorno, estas proporciones de posiciones críticas no son llamativas. El 51% de la población europea considera que los riesgos de la energía nuclear son más altos que sus beneficios y un 35% cree que los beneficios son mayores que los riesgos. El 34% cree que se debe reducir la producción de energía de origen nuclear, mientras que un 39% que cree que se debe mantener y un 17% que cree que se debe aumentar (Eurobarómetro,

2010a). Finalmente, el 39% de los estadounidenses se posiciona a favor de la energía nuclear frente a un 26% que se opone (Energy Poll, 2016).

Sobre los alimentos genéticamente modificados, los españoles están algo menos informados que los europeos y, al mismo tiempo, tienen actitudes menos críticas que sus vecinos (Eurobarómetro, 2010b). Así, un 84% de los europeos ha oído hablar de los alimentos genéticamente modificados, frente a un 74% de los españoles. Entre los europeos, un 54% se muestra preocupado por los eventuales efectos sobre su salud de alimentos genéticamente modificados, frente a un 44% de los españoles. Entre los estadounidenses existe un nivel de preocupación similar a la media europea acerca de los riesgos para la salud de los alimentos genéticamente modificados (53%)². Cerca de la mitad de los españoles (49%) cree que la UE no debería favorecer el desarrollo de comida genéticamente modificada: esta proporción es doce puntos porcentuales más alta (61%) entre la ciudadanía europea (Special Eurobarometer 341)³.

Las encuestas internacionales sobre aplicaciones tecnocientíficas controvertidas muestran, en general, una menor oposición en España, también en caso de la clonación. El 51% de los españoles se muestran contrarios a la investigación de la clonación animal con fines alimentarios, casi 20 puntos menos de la media europea que se opone a este tipo de investigación (70%). En Estados Unidos, sin embargo, la oposición a esta aplicación es significativamente menor: tan solo el 35% se opone, mientras que el 41% está de acuerdo y un 24% no sabe qué responder (Evans y Kelley, 2011).

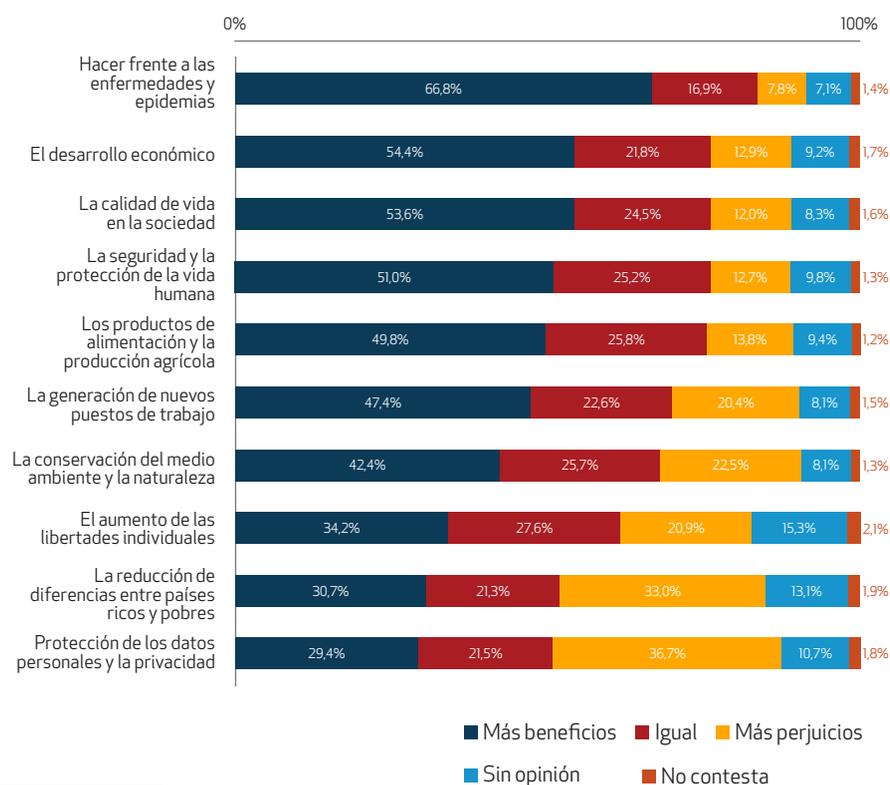
La serie de preguntas P.2 explora el balance que realiza la ciudadanía sobre la contribución de la tecnociencia a diversos ámbitos de la sociedad: el desarrollo económico, la calidad de vida, la seguridad y la protección de la vida humana, la conservación del medioambiente y la naturaleza, hacer frente a las enfermedades y epidemias, los productos de alimentación y la producción agrícola, la generación de nuevos puestos de trabajo, el aumento de las libertades individuales, la reducción de diferencias entre países ricos y pobres, así como la protección de los datos personales y la privacidad.

2. Publicado en *The New Food Fights: U.S. Public Divides over Food Science*, Pew Research Center (2016).

3. Special Eurobarometer 341 sobre Biotecnología (2010) para Europa y España; *The New Food Fights: U.S. Public Divides over Food Science*, Pew Research Center (2016) para EEUU.

P.4 "Si tuviera que hacer el mismo balance sobre algunos aspectos de la ciencia y la tecnología, ¿cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor su opinión?"

Gráfico 2. Valoración del progreso científico y tecnológico para diferentes dimensiones sociales (en porcentajes).



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

En primer lugar, observamos diferencias significativas entre distintos ámbitos. La contribución a la mejora de la salud destaca por ser el ámbito que mayor consenso aglutina entre la población (66,8%). Una mayoría también considera positivo el impacto de la tecnociencia en el desarrollo económico (54,4%), en la mejora de la calidad de vida en la sociedad (53,6%), así como en la seguridad y la protección de la vida humana (51%).

En cambio, se constata un mayor disenso cuando se valora la contribución de la tecnociencia a la conservación del medioambiente, las libertades individuales, la reducción de las diferencias entre países ricos y pobres, así como la protección de los datos personales y la privacidad. Como se observa en el gráfico anterior, los que valoran que la tecnociencia aporta más beneficios que perjuicios ante estas cuestiones oscilan entre el 42,4 % y el 29,4 %, según el caso considerado. Resulta llamativo que en el rango más bajo de la valoración de la tecnociencia encontremos ámbitos que están asociados, todos ellos, con valores postmaterialistas (Inglehart, 1995). Por el contrario, la contribución de la tecnociencia a ámbitos vinculados con valores materialistas como la seguridad, la economía, la calidad de vida y la salud, reciben el balance más favorable por parte de una mayoría de la sociedad.

Algunos trabajos han estudiado anteriormente la relación de los valores postmaterialistas con las actitudes hacia la tecnociencia, señalando su complejidad (Van Deth y Scarbrough, 1995). Por un lado, se ha observado que estos valores están asociados a una mayor propensión a la innovación, así como a la organización racional y científica de la vida social; pero, al mismo tiempo, se vinculan a una mayor propensión a expresar actitudes críticas hacia ciertas aplicaciones tecnocientíficas, como la energía nuclear, así como la preocupación por los impactos negativos de la actividad humana sobre el medioambiente (Gabriel y Van Deth, 1995).

■ FACTORES SOCIALES DE LA OPOSICIÓN A APLICACIONES TECNOCIENTÍFICAS CONTROVERTIDAS

En los apartados anteriores hemos constatado que la ambivalencia y la problematización ocupan un lugar central en las representaciones sociales de la tecnociencia entre la población española. La representación social mayoritaria se caracteriza por no ser uniforme: unas mismas personas expresan posicionamientos de signo distinto acerca de diferentes aspectos de la tecnociencia. Además, existen claros disensos entre grupos de población en su valoración de la tecnociencia, particularmente en lo que se refiere a ciertas aplicaciones tecnocientíficas y a la dimensión postmaterialista de la tecnociencia.

En este apartado vamos a identificar los factores sociales asociados a los posicionamientos críticos con las aplicaciones tecnocientíficas más controvertidas registradas en la encuesta: la energía nuclear y el cultivo de plantas modificadas genéticamente (OGM). Para ello, testaremos nuestras cuatro hipótesis extraídas de las principales teorías analizadas:

- H.1: Las representaciones sociales críticas con las aplicaciones tecnocientíficas controvertidas estarán asociadas a un menor nivel de conocimiento científico...
- H.2: ... así como a una mayor percepción del riesgo tecnocientífico...
- H.3: a un mayor deseo de participación ciudadana en la gestión científica...
- H.4: y a ciertas posiciones ideológicas.

Nuestras dos variables dependientes consisten en las respuestas críticas o favorables a la energía nuclear y a los OGM. Mediante dos regresiones logísticas binarias testamos el efecto sobre ellas de las siguientes variables independientes: el sexo, la edad, el conocimiento científico (medido con el test de cultura científica de la encuesta y con el nivel educativo de la persona entrevistada, preguntas P.23 y D.5 en el cuestionario), los esquemas ideológicos (medidos con la escala de ideología política izquierda-derecha, pregunta D.5 en el cuestionario); la preocupación por el medioambiente (medido con las opiniones sobre los perjuicios de la tecnociencia sobre el medioambiente y con la necesidad de destinar más de recursos para la protección del medioambiente, preguntas P.13.4 y P.7 en el cuestionario); la asociación de riesgos asociados a la tecnociencia (medido con la valoración de que la tecnociencia es una fuente de riesgos para nuestra sociedad y con la asociación de la tecnociencia con riesgos, preguntas P.17.6 y P.18.10 en el cuestionario); y la opinión sobre ampliar el papel de la ciudadanía en la toma de decisiones tecnocientíficas que le afectan directamente (pregunta P.18.8 en el cuestionario).

En la tabla siguiente se muestran los parámetros resultantes de las pruebas realizadas.

Tabla 2. Resultados de las regresiones logísticas binarias.

		Energía Nuclear		OGM	
		Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
Sexo	Mujer (ref. hombre)	0,000	1,542	0,058	1,175
Edad		0,001	1,010	0,000	1,016
Conocimiento científico		0,000	0,833	0,000	0,813
Nivel educativo	Estudios primarios o menos (ref.)	0,000		0,222	
	Estudios secundarios	0,143	1,233	0,341	1,134
	Estudios universitarios	0,078	0,758	0,814	0,966
Ideología		0,000	0,844	0,000	0,899
Balance de la tecnociencia en la conservación del medioambiente y la naturaleza	Beneficios superan a los perjuicios	0,000		0,000	
	Beneficios y perjuicios están equilibrados	0,000	2,099	0,000	1,673
	Los perjuicios son mayores que los beneficios	0,000	2,469	0,000	2,491
Priorización del gasto público en la protección del medioambiente	Destinar menos recursos a la protección del medioambiente	0,001		0,076	
	Destinar los mismos recursos	0,068	1,448	0,105	1,414
	Destinar más recursos a la protección del medioambiente	0,001	1,887	0,032	1,565
Asocia la tecnociencia con riesgos	Nada	0,000		0,000	
	Poco	0,003	1,823	0,008	1,746
	Bastante	0,000	2,829	0,000	3,254
	Totalmente	0,000	2,218	0,000	2,812
La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	Totalmente y bastante en desacuerdo	0,000		0,004	
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0,000	1,906	0,002	1,382
	Totalmente y bastante de acuerdo	0,003	1,412	0,032	1,267

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE ---->

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Energía Nuclear		OGM	
		Sig.	Exp(B)	Sig.	Exp(B)
Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	Totalmente y bastante en desacuerdo	0,032		0,021	
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0,504	1,099	0,029	1,336
	Bastante de acuerdo	0,870	0,978	0,004	1,460
	Totalmente de acuerdo	0,021	1,454	0,008	1,494
Constante		0,786	0,901	0,009	0,368
N		2672		2530	
-2log de verosimilitud		2938,773		3289,747	
R2 Nagelkerke		0,167		0,153	
Clasificado correctamente (%)		74,6		66,2	

Nota: La categoría de referencia de las variables dependientes es "los beneficios superan a los perjuicios".

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Los modelos de regresión logística tuvieron un ajuste aceptable, permitiendo clasificar en el cuarto bloque un 74% y un 66% de los sujetos, con un ajuste de 0,164 y 0,153 (estimados con el R cuadrado de Nagelkerke). Tal como se muestra en la tabla 1, todos los predictores que incluimos en ambos modelos resultaron ser significativos, con las únicas excepciones del sexo y el nivel educativo para el caso de la oposición a los cultivos transgénicos.

En el caso de la oposición a la energía nuclear, los predictores con un mayor efecto sobre esta variable fueron la asociación de la tecnociencia con riesgos (razones de ventaja =2,829 y 2,218, $p < 0,001$) y la preocupación por los perjuicios sobre el medioambiente (razones de ventaja=2,099 y 2,469, $p < 0,001$). Esto nos informa de que la oposición a la energía nuclear está asociada a la percepción de que la tecnociencia es fuente de riesgos y a la preocupación por los perjuicios de la tecnociencia sobre el medioambiente.

Coinciden ambos predictores en el caso de la oposición a los transgénicos, como los que tienen un mayor efecto sobre esa variable. Las razones de ventaja para quienes están bastante y totalmente de acuerdo (razones de ventaja=3,254 y 2,812, respectivamente, $p < 0,001$) con que la tecnociencia es una fuente de riesgos respecto a quienes no están nada de acuerdo, informa de una fuerte asociación con la variable estudiada, así como con la creencia de que los perjuicios de la tecnociencia sobre el medioambiente son mayores que los beneficios, o que ambos están equilibrados (razones de ventaja=2,491 y 1,673, respectivamente, $p < 0,001$), respecto a quienes creen que los beneficios son mayores que los perjuicios.

En ambos casos, se confirma la H.2: la oposición a las aplicaciones tecnocientíficas más controvertidas entre la población española está asociada a una mayor percepción del riesgo tecnocientífico. Este resultado conecta con las explicaciones teóricas de la sociedad del riesgo (Beck, 1986), según las cuales la incertidumbre y los impactos potenciales de la tecnociencia aumentan con su complejidad y su especialización. Además, la asociación entre las variables estudiadas y las dos variables vinculadas a la preocupación por el medioambiente apuntan a que el riesgo percibido tendría una importante dimensión ambiental. En este sentido, se confirmaría, asimismo, el efecto de valores postmaterialistas en la oposición a aplicaciones tecnocientíficas controvertidas observado anteriormente (Torres y Lobera, 2017).

En un segundo orden de influencia, el esquema ideológico derecha-izquierda está vinculado a la oposición a la energía nuclear (razón de ventaja=0,844, $p < 0,001$) y el cultivo de plantas modificadas genéticamente (razón de ventaja=0,899, $p < 0,001$), observándose posiciones más críticas a la izquierda en la escala ideológica. Se confirma, así, la H4 en la línea de la teorización de los esquemas ideológicos (Zaller 1992; Kumlin 2001). Según esta aproximación, las opiniones a favor o en contra de estas aplicaciones tecnocientíficas, sobre las que la mayor parte de la población tendría poca información especializada, se conformarían en base a un posicionamiento en esta escala derecha-izquierda. Así, el debate en la esfera pública en torno a la energía nuclear y los transgénicos se habría vinculado a estas categorías semánticas de alta significación, sobre la que los individuos desarrollarían sus opiniones.

Por su parte, la H.1 no puede ser confirmada de manera concluyente. Para ver si las representaciones sociales críticas con las aplicaciones tecnocientíficas controvertidas están vinculadas con un menor nivel de conocimiento científico,

hemos utilizado dos variables: el nivel de estudios y el test de alfabetización tecnocientífica. Mientras que el nivel educativo no se muestra significativo en ninguno de los dos modelos, el test de alfabetización sí. Estos resultados apuntan a que una mayor alfabetización tecnocientífica llevaría asociada un aumento en la ventaja de tener una actitud favorable a la energía nuclear y al cultivo de plantas transgénicas (razones de ventaja=0,833 y 0,813, $p < 0,001$). La no consistencia con el nivel educativo, sin embargo, apunta a valorar con prudencia la solidez de esta asociación, ya que los test de alfabetización tecnocientífica, como los utilizados en esta encuesta, todavía deben demostrar su validez como indicador del conocimiento tecnocientífico general de los individuos (Pardo y Calvo, 2004). Todo ello nos lleva a confirmar solo parcialmente —y con cierta prudencia— la asociación entre conocimiento científico y la oposición a las aplicaciones tecnocientíficas estudiadas.

Por otro lado, los modelos estadísticos confirman la H.3: la asociación entre la oposición a estas aplicaciones y la opinión favorable de que la ciudadanía amplíe su papel en la toma de decisiones tecnocientíficas que le afectan directamente. Esta asociación es algo más extensa en el caso de los transgénicos, ya que se observa en todas las categorías (razones de ventaja $>1,336$, $p < 0,05$), mientras que en el caso de la energía nuclear su significatividad se centra en quienes se manifiestan “totalmente de acuerdo” con ampliar el papel de la ciudadanía en la toma de decisiones tecnocientíficas (razón de ventaja=0,1454, $p < 0,05$).

La literatura científica vincula la percepción de los nuevos riesgos tecnocientíficos con nuevas demandas sociales de revisar la forma en que se gestiona socialmente la tecnociencia (Beck, 1986; Todt, 2011; Scheufele, 2014) y la emergencia del término “ciudadanía científica” (*scientific citizenship*) (Elam y Bertilsson, 2003). Esta aproximación ha despertado un interés creciente en los últimos años y plantea la superación del modelo del déficit cognitivo (Mejlgaard y Stares, 2010). Los resultados que aquí mostramos ahondan en esta línea argumentativa: más allá del conocimiento científico de los individuos, existe una creciente demanda social de ampliar la capacidad de los ciudadanos en la toma de decisiones, especialmente en aquellas aplicaciones tecnocientíficas que se perciben con mayor inquietud y con un balance general menos positivo.

Por último, se observa que las posiciones favorables a la energía nuclear son más frecuentes entre los hombres (razón de ventaja=1,542, $p < 0,001$), mientras que no se observa un efecto de género significativo para el caso de la oposición al cultivo de transgénicos. En la EPSCYT 2016, el 19,9% de los hombres y el

14,2% de las mujeres considera que los beneficios de la energía nuclear superan a los perjuicios. Este tipo de diferencias ha sido observado reiteradamente en diversos países (Jäckle y Bauschke, 2011; De Groot *et al.*, 2013; Sundström y McCright, 2016), incluyendo los 27 países de la Unión Europea, Estados Unidos, Reino Unido, China, Japón, Turquía, Países Bajos, Suecia y Suiza.

Desde que se inició el análisis de esta persistente diferencia de género en la valoración de la energía nuclear (Davidson y Freudenburg, 1996), la práctica totalidad de estos estudios empíricos sustentan su explicación teórica en el distinto énfasis que la socialización de género otorga hacia las preocupaciones hacia la salud y la percepción del riesgo en hombres y en mujeres. Aunque no es el único argumento utilizado para explicar las diferencias de género en la percepción del riesgo y las preocupaciones ambientales, el argumento de las diferencias en la preocupación por la salud y la seguridad ha sido utilizado ampliamente y tiene un apoyo empírico considerable (Solomon *et al.*, 1989; Bord y O'Connor, 1997). El hecho de que esta diferencia de género se observe en el caso de la energía nuclear y no en otras aplicaciones controvertidas podría indicar, así, una mayor centralidad de las preocupaciones por la salud y la seguridad en este caso respecto a otros. Como apunte final, señalamos que la edad aparece significativa en ambos modelos, aunque su efecto sobre las variables estudiadas es muy pequeño (razones de ventaja $< 1,016$).

■ CONCLUSIONES

Nuestro estudio empírico a partir de los datos de la EPSCYT 2016 nos ha permitido contrastar las hipótesis planteadas al inicio de nuestro trabajo. En suma, las críticas de una parte significativa de la población no se dirigen hacia el cuerpo de la tecnociencia, sino hacia alguno de sus aspectos y aplicaciones concretas, apuntando más a la reflexividad (Beck *et al.*, 1994) que a la deslegitimación de la ciencia (Lyotard, 1984). Los aspectos que concentran una mayor oposición entre la opinión pública están vinculados principalmente con los efectos no deseados hacia el medioambiente y la salud. La percepción del riesgo asociado a algunas aplicaciones, como la energía nuclear o el cultivo de plantas transgénicas, son especialmente relevantes en la conformación de posiciones contrarias a estas aplicaciones.

Hemos podido constatar que las variables con un mayor efecto sobre la oposición a la energía nuclear son la asociación de la tecnociencia con riesgos y la preocupación por los perjuicios sobre el medioambiente, en la línea de las explicaciones teóricas de la sociedad del riesgo (Beck, 1986). Se trataría así, más de una oposición reflexiva que de una oposición causada por una falta de conocimiento tecnocientífico (Royal Society of London, 1985). De hecho, la hipótesis de la asociación entre nivel de conocimiento tecnocientífico y oposición a las aplicaciones controvertidas no ha podido ser comprobada de manera concluyente.

Asimismo, la oposición de la energía nuclear y al cultivo de plantas transgénicas se asocian estadísticamente con una opinión favorable de que la ciudadanía amplíe su papel en la toma de decisiones tecnocientíficas que le afectan directamente. Por lo que, en línea con la argumentación teórica anterior, quienes se oponen a ciertas aplicaciones como la energía nuclear o los transgénicos estarían demandando nuevas formas de gestionar socialmente la tecnociencia (Beck, 1986; Todt, 2011; Scheufele, 2014), especialmente en torno a aquellas aplicaciones tecnocientíficas que se perciben con mayor inquietud o con un balance general menos positivo.

Así pues, la percepción del riesgo o perjuicio sobre el medioambiente y la salud sería un factor determinante a la hora de explicar la oposición a la energía nuclear. La distinta socialización en torno a la seguridad y la salud que, en general, reciben hombres y mujeres (Connell, 1995; Larrañaga, 2009) ayudaría a explicar las diferencias de género observadas en esta encuesta, así como en todas las encuestas sobre energía nuclear que se han realizado desde la década de 1970 (Bord y O'Connor, 1997).

En un segundo orden de influencia, el esquema ideológico derecha-izquierda ofrece una orientación en la posición de los individuos acerca de las aplicaciones controvertidas. Los esquemas ideológicos (Zaller 1992; Kumlin 2001) ayudarían a tomar postura ante aplicaciones cada vez más complejas sobre las que la mayor parte de la población tendría poca información especializada. Así, el debate en la esfera pública en torno a la energía nuclear y los transgénicos se habría vinculado a estas categorías semánticas de alta significación, sobre la que los individuos desarrollarían sus opiniones, ayudándoles a encontrar su posicionamiento en un contexto ambivalente. La ambivalencia se experimenta cuando el individuo se debate entre impulsos contradictorios y simultáneos de simpatía y antipatía, de atracción y repulsión. Como señala Bauman, la

modernización trata de eliminar esa ambigüedad, creando objetos que tratan de ser evidentes en sí mismos y exentos de ambivalencia para los individuos que se sirven de ellos. En cambio, el orden pretendido por la modernidad no se habría alcanzado, ya que el individuo en las sociedades contemporáneas sigue experimentando incertidumbre e inseguridad frente a sus problemas diarios. En este contexto, como señala Ulrich Beck, los individuos esperan hallar soluciones individuales a los problemas construidos socialmente.

A mayor profundización de las sociedades contemporáneas en lo que, subrayando aspectos distintos, Bauman llama “modernidad líquida” y Beck “sociedad del riesgo”, podemos esperar un aumento de las actitudes ambivalentes en los individuos ante distintos aspectos, especialmente ante aquellos más complejos y que, por lo tanto, comportan una mayor incertidumbre respecto a sus consecuencias en el sistema social. La ambivalencia, así, está asociada con la modernidad reflexiva que plantean autores como Beck, Giddens y Lash (1994), ya que en aquella se tratan de compatibilizar los impactos positivos y los negativos, integrando la incertidumbre como un elemento real y palpable. La emergencia de la ambivalencia se alejaría así de los metarrelatos que, como referencias fijas, son capaces de valorar inequívocamente algo como positivo o negativo. Uno de los metarrelatos que, sin duda, se ve afectados por esta ambivalencia es el tecnocientífico. La reflexividad permitiría superar el declive del metarrelato tecnocientífico para llegar a un espacio en el que la incertidumbre y los riesgos asociados a la actividad tecnocientífica puedan ser integrados, sin caer en una lucha polarizada entre quienes niegan la incertidumbre y quienes niegan las certezas que ofrece la tecnociencia.

Las aplicaciones tecnocientíficas como la energía nuclear o el cultivo de transgénicos se convierten en el espacio particular en el que esta construcción de la ambivalencia toma forma, ya sea de manera constructiva desarrollando una cultura de la reflexividad o bajo formas de polarización y negación de la incertidumbre. Según Bauman (2005), nos encontramos ante el reto de abandonar la identificación moderna entre ambivalencia e incongruencia, y asumir que las asociaciones tradicionalmente negativas que se han incorporado al concepto de ambivalencia no eran otra cosa que determinaciones del discurso del poder en la modernidad. La ambivalencia en ciertas aplicaciones controvertidas son una oportunidad de encuentro entre diferentes sectores de la sociedad para reflexionar sobre las implicaciones sociales de la tecnociencia y tomar decisiones sobre cuáles son las maneras más adecuadas de gestionarlas.

■ REFERENCIAS

Allum, N., Sturgis, P., Tabourazi, D. and Brunton-Smith, I. (2008). "Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis". *Public Understanding of Science*, 17(1), pp. 35-54.

Bauer, Martin; Krsitina Petkova y Pepka Boyadjieva (2000). «Public knowledge of attitudes to science: Alternative measures that may end the 'science war'». *Science, Technology & Human Values*, 25 (1): 30-51.

Bauman, Zygmunt (2005). "Modernidad y ambivalencia". Barcelona: Anthropos.

Beck, Ulrich (1986). *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Fráncfort: Suhrkamp.

Beck, Ulrich, Anthony Giddens, y Scott Lash (1994). *Reflexive modernization: Politics, tradition and aesthetics in the modern social order*. Stanford University Press.

Bodmer, W. 1985. *The Public Understanding of Science*. London: The Royal Society.

Bord, R.J. y R.E. O'Connor (1997). The gender gap in environmental attitudes, *Soc. Sci. Q.* 78: 830-840.

Connell, Robert (1995). *Masculinities*. London: Polity Press.

Davidson, D.J. y W.R. Freudenburg (1996). Gender and environmental risk concerns, *Environ. Behav.* 28 302-339.

De Groot, J.I.M., Steg, L. y W. Poortinga (2013). Values, perceived risks and benefits, and acceptability of nuclear energy, *Risk Anal.* 33: 307-317.

Douglas, Mary y Aaron Wildavsky 1982. *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*. Berkeley, CA: University of California Press.

Elam, Mark, and Margareta Bertilsson. "Consuming, engaging and confronting science the emerging dimensions of scientific citizenship." *European Journal of Social Theory* 6.2 (2003): 233-251.

Energy Poll (2016). Energy Poll, Energy Management and Innovation Center, Austin: University of Texas. Disponible en <http://www.utenergypoll.com/>

Eurobarómetro (2010a). *Europeans and Nuclear Safety*, Special Eurobarometer 324, Comisión Europea, marzo 2010.

Eurobarómetro (2010b). *Biotechnology*, Special Eurobarometer 341, Comisión Europea, noviembre 2010.

Evans, M. D. R., Kelley, J. (2011). US attitudes toward human embryonic stem cell research. *Nature biotechnology*, 29(6), 484-488.

Fiske, S.T. y P.W. Linville. 1980. "What does the schema concept buy us?" *Personality and Social Psychology Bulletin*, 6: 543-57.

Handlin, O. (1980). «La ambivalencia en la reacción popular ante la ciencia».

En Barnes, B. (ed.). *Estudios sobre sociología de la ciencia*. Madrid: Alianza.

Ho, S. S.; D. Brossard y D. A. Scheufele. 2008. «Effects of value predispositions, mass media use, and knowledge on public attitudes toward embryonic stem cell research». *International Journal of Public Opinion Research* 20: 171-192.
<http://dx.doi.org/10.1093/ijpor/edn017>

Jäckle, S. y R. Bauschke (2011). Comparing socialization, cultural, and individual level effects on attitudes towards nuclear energy, *Politics Cult. Soc.* 2 (4): 341-366.

Jasanoff, S. (2003). Technologies of humility: citizen participation in governing science. *Minerva*, 41 (3): 223-244.

Kumlin, S. 2001. «Ideology-driven opinion formation in Europe: The case of attitudes towards the third sector in Sweden». *European Journal of Political Research* 39: 487-518.

Lagadec, Patrick (1981). *La civilisation du risque*. París: Seuil.

Larrañaga, I.; Valderrama, M.J.; Martín, U.; Begiristain, J.M.; Bacigalupe, A.; Arregi, B. (2009) "Mujeres y Hombres ante el Cuidado Informal: diferencias en los significados y las estrategias". *Rev Fac Nac Salud Pública*; 27(1): 50-55.

Leiserowitz, A., Maibach, E., Roser-Renouf, C., Smith, N. and Dawson, E. (2012). "Climategate, Public Opinion, and the Loss of Trust". *American Behavioral Scientist*, 57(6), pp. 818-837.

Lobera, Josep (2008). "Insostenibilidad: aproximación al conflicto socioecológico". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4 (11): 53-80.

Lobera, J.; Torres Albero, C. (2015). "El prestigio social de las profesiones tecnocientíficas". En: FECYT, *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2014*. Madrid: FECYT.

Lyotard, J.-F. 1984. *The Postmodern Condition*, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Medina, Manuel (1992). «Nuevas tecnologías, evaluación de la innovación tecnológica y gestión de riesgos». En: Sanmartín, J. et al. (eds.), *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.

Mejlgaard, Niels, and Sally Stares. "Participation and competence as joint components in a cross-national analysis of scientific citizenship." *Public Understanding of Science* 19.5 (2010): 545-561.

Merton, Robert K. (1977). *Sociología de la ciencia*. Madrid: Alianza.

Pardo, R. and Calvo, F. (2004) "The Cognitive Dimension of Public Perceptions of Science: Methodological Issues," *Public Understanding of Science* 13: 203-27.

Pla Vargas, Lluís (2006). "La modernidad y sus abismos". *Astrolabio. Revista internacional de filosofía*, 3:102-111.

Price, A. and Peterson, L. (2016). "Scientific progress, risk, and development: Explaining attitudes toward science cross-nationally". *International Sociology*, 31(1): 57-80.

Rogero, Jesús y Lobera, Josep (2017). *Márgenes difusos: la confianza en las pseudociencias en España*. En: FECYT, *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Madrid: FECYT.

Royal Society of London (1985) *The Public Understanding of Science*. London: Royal Society.

Scheufele, D.A. et al. (2009). "Religious beliefs and public attitudes toward nano-technology in Europe and the United States". *Nature Nanotech* 4: 91-94. <http://dx.doi.org/10.1038/nnano.2008.361>

Scheufele, D. (2014). "Science communication as political communication". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(4):13585-13592.

Solomon, L.S., Tomaskovic-Devy, D. y B.J. Risman (1989). The gender gap and nuclear power, *Sex Roles* 21: 401-414.

Stilgoe, J., Lock, S. and Wilsdon, J. (2014). Why should we promote public engagement with science?. *Public Understanding of Science*, 23(1), pp. 4-15.

Sundström, Aksel, and Aaron M. McCright (2016). "Women and nuclear energy: Examining the gender divide in opposition to nuclear power among Swedish citizens and politicians." *Energy Research & Social Science* 11: 29-39.

Todt, O. (2011). The limits of policy: Public acceptance and the reform of science and technology governance. *Technological Forecasting and Social Change*, 78 (6), pp. 902-909.

Torres Albero, Cristóbal (2005). "La ambivalencia ante la ciencia y la tecnología". *Revista Internacional de Sociología*, 63 (42): 9-38.

Torres Albero, C.; Lobera, J. (2015). "Representaciones sociales y resistencia a la ciencia y la tecnología en la opinión pública". En: FECYT, *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Madrid: FECYT.

Torres Albero, C.; Lobera, J. (2017). "El declive de la fe en el progreso. Pos-materialismo, ideología y religiosidad en las representaciones sociales de la tecnociencia", *Revista Internacional de Sociología*, 75 (3): e069. <http://dx.doi.org/10.3989/ris.2017.75.3.16.61>

Ziman, J. 1991. "Public understanding of science" *Science, Technology and Human Values* 16: 99-91.

05

LA IMAGEN DE LA CIENCIA EN ESPAÑA A TRAVÉS DE LA LENTE DEL MODELO PICA

Ana Muñoz van den Eynde

Centro de Investigaciones Energéticas,
Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)



05

■ INTRODUCCIÓN

La relación entre la ciencia y la sociedad es compleja. De acuerdo con la primera acepción del término en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, describir así esta relación significa considerar que está compuesta de distintos elementos. Pero si atendemos a la segunda acepción, equipararíamos complejidad con complicación y, por tanto, la estaríamos definiendo como algo enmarañado o difícil. Cuando se revisa lo hecho hasta ahora en el campo de estudio de esta relación, se observa la tendencia a poner el foco en la segunda acepción del término y, por tanto, hay constantes referencias a las dificultades de la población para aceptar los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos. Así lo señala, por poner un ejemplo, en el informe *Science and Society*, realizado por el comité de expertos sobre ciencia y tecnología de la Cámara de los Lores, la Cámara Alta del Parlamento del Reino Unido, en el año 2000 (*House of Lords Select Committee on Science and Technology*, 2000).

Por este motivo, tanto desde el ámbito académico como desde las instituciones implicadas en la gobernanza de la ciencia, se han dedicado importantes esfuerzos a tratar de entender los términos en los que se desarrolla esta relación con el objetivo de reducir la complejidad así entendida. Este es el contexto en el que surge la investigación en cultura científica, que metodológicamente se sustenta en encuestas de percepción social de la ciencia como la que realiza bianualmente la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) desde el año 2002.

Desafortunadamente, los esfuerzos realizados hasta la fecha en este campo de investigación no han resultado totalmente satisfactorios. Entre otras cosas, porque carecemos de una teoría sobre la cultura científica. Y, como han señalado Wong y Hodson (2009), aunque no hay un único modo de hacer ciencia, no hay investigación científica que sea independiente de una teoría en la que apoyarse, que establezca qué hacer, cómo hacerlo, o cómo interpretar los datos.

Dadas las dificultades para definir la cultura científica, en la Unidad de Investigación en Cultura Científica (UICC) del CIEMAT proponemos que su estudio se aborde en un enfoque de abajo a arriba, desde los datos a la teoría. Puesto que los datos de los que disponemos proceden de las encuestas de percepción social, y teniendo en cuenta que la percepción da lugar a una imagen del objeto percibido, consideramos que lo que estos datos miden es, precisamente, la imagen que las personas tienen de la ciencia. A su vez, como el producto de toda percepción, esa imagen es resultado de, y está determinada por, la relación que mantienen con ella (Muñoz *et al.*, 2017).

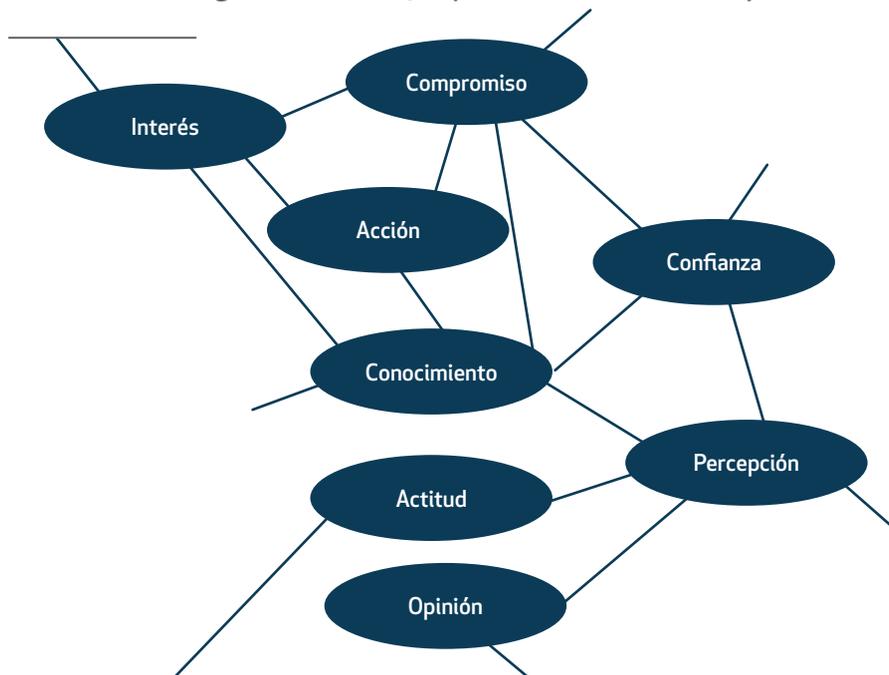
■ LA IMAGEN DE LA CIENCIA

Del mismo modo que los científicos que analizan el mundo físico están incorporando el mundo social a sus investigaciones como refleja, por ejemplo, la noción de la homeostasis sociocultural propuesta por el neurocientífico Antonio Damasio al definir la imagen de la ciencia, nosotros intentamos incluir el mundo físico en la investigación sobre el fenómeno social de la cultura científica. Teniendo esto en cuenta, en nuestra tarea nos apoyamos en el trabajo de este neurocientífico. En este proceso, hay que considerar primero que las neuronas se organizan en circuitos, de tal manera que la mente es el resultado de la organización de los circuitos de neuronas en grandes redes que a su vez componen patrones de activación. Estos patrones se encargan de representar en la mente todo lo que ocurre, lo que está fuera del cerebro, pero también los productos de su actividad (Damasio, 2010). Las imágenes son el resultado de esos patrones de activación neuronal y, por tanto, cuando hablamos de la imagen de la ciencia no nos estamos refiriendo a una fotografía, sino a la representación mental que cada uno hemos construido como resultado de nuestro conocimiento y experiencia, pero también de lo que sentimos respecto a ella (Muñoz van den Eynde *et al.*, 2016).

De acuerdo con nuestra traducción del trabajo de Antonio Damasio al estudio de la imagen de la ciencia, consideramos que esta se sustenta en una red neuronal en el cerebro. Los resultados de los trabajos realizados hasta la fecha nos permiten representar un sector de esa red neuronal que incluye seis nodos interconectados: interés, compromiso, acción, confianza, conocimiento

y percepción (gráfico 1). Este último factor incluye, a su vez, dos subfactores: actitud y opinión (Muñoz van den Eynde et al., 2017; Muñoz van den Eynde et al., 2016; Muñoz van den Eynde, 2014).

Gráfico 1. Representación de un segmento de la red neuronal en la que se sustenta la imagen de la ciencia (adaptado de Muñoz van den Eynde et al., 2017).



Fuente: Elaboración propia.

Las personas estamos sometidas a grandes cantidades de información. La cognición es el conjunto de actividades que realizamos para procesar esta información, el modo en que la recibimos, la seleccionamos, la transformamos y la organizamos. Este es un determinante importante de nuestras imágenes mentales y, por tanto, también de la imagen de la ciencia. No obstante, es evidente que las personas estamos en constante interacción unas con otras, expuestas a muchas formas de comunicación y de influencia. Esto hace que la mayor parte de la información y, por tanto, muchos significados, sean compartidos

colectivamente por los miembros de una sociedad, es decir, hay una forma común de procesar la información, una cognición social (Hewestone *et al.*, 1992).

A nuestro modo de ver, la falta de resultados lo suficientemente satisfactorios en la investigación en cultura científica está relacionada con la escasa atención prestada a las personas consideradas de manera individual, que son las que procesan la información social y la transforman en el mapa mental que guía sus acciones. En este sentido, consideramos que los intentos por mejorar la cultura científica de la población deberían complementarse con intentos por mejorar nuestro conocimiento científico del público (Macintyre, 1995), y para eso necesitamos entender qué percibe el público cuando se encuentra con la ciencia (Lewenstein, 1991).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, partimos del supuesto de que la imagen que las personas tienen de la ciencia es el resultado de su interacción con ella en su día a día. Pero esa interacción se produce en un entorno social específico, que define su propia relación con la ciencia y, por tanto, influye en la imagen que se forman los individuos de ella. Además, es evidente que la imagen de la ciencia es enormemente compleja. Por este motivo, para analizarla debemos poner el foco en algunos de los factores que contribuyen a darle forma. Hasta la fecha, los que han recibido más atención son la Percepción, el Interés, el Conocimiento y las Acciones relacionadas con la ciencia. Por tanto, el modelo PICA describe el segmento de la imagen de la ciencia que incluye el conjunto de asociaciones entre estos cuatro factores (Muñoz van den Eynde *et al.*, 2017). Por otro lado, este modelo se basa en la idea de que cada persona tiene una combinación particular de Percepción, Interés, Conocimiento y Acciones relacionadas con la ciencia. No se debe olvidar, sin embargo, que la combinación que caracteriza a cada individuo se genera en un medioambiente social específico que tiene una influencia muy importante en esa combinación. Al mismo tiempo, el medioambiente social se ve influenciado por la suma de las combinaciones de todos los individuos.

En trabajos previos hemos encontrado evidencia a favor de este modelo utilizando datos de las ediciones de 2006 y 2014 de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, que eran las dos ediciones en las que se han incluido preguntas sobre alfabetización científica entre las realizadas hasta la fecha; en el Eurobarómetro de 2006, que es el último que incluyó la batería sobre alfabetización científica utilizada habitualmente en estos estudios; y en una muestra de estudiantes universitarios españoles que

respondieron a una encuesta diseñada específicamente para medir la imagen de la ciencia por la UICC del CIEMAT, en colaboración con el Grupo CTS de la Universidad de Oviedo, al que pertenece esta unidad, e investigadores de las universidades de Salamanca, Valencia, Valladolid y la Universidad Complutense de Madrid. En estos casos se puso a prueba la hipótesis de que el conocimiento influye en la percepción (que incluye tanto actitudes como opiniones), en el interés y condiciona el desarrollo de acciones relacionadas con la ciencia; esta hipótesis incluye también una vía de influencia directa del interés sobre las acciones (Muñoz van den Eynde *et al.*, 2016 y 2017). También hemos encontrado evidencia a favor de la hipótesis de que los cuatro factores del modelo PICA permiten definir un segmento del constructo de segundo orden "imagen de la ciencia" a partir de los datos de la Encuesta de Percepción de la Ciencia y la Tecnología en Chile (Muñoz van den Eynde, *en prensa*).

■ OBJETIVO

En este trabajo queremos alcanzar un nuevo objetivo en relación con el modelo PICA y, por tanto, estamos interesados en hacer "zoom" en el segmento de la imagen de la ciencia que incluye estos cuatro factores para definirlos de manera más detallada identificando algunos de los subfactores que los componen y las relaciones entre ellos. Para ello vamos a recurrir a los Modelos de Ecuaciones Estructurales (MEE). Los MEE son un conjunto de técnicas estadísticas que permiten analizar de manera simultánea las relaciones de dependencia entre un gran número de variables, contrastar la existencia de constructos teóricos e incluir el error de medida en los análisis, que siempre está presente y del que otras técnicas de análisis no pueden dar cuenta. Esto hace que sean capaces de identificar con mayor precisión las asociaciones entre los factores que forman parte del modelo.

En concreto, en esta contribución hemos identificado inicialmente ocho factores: valoración, opinión sobre la utilidad de la formación científicotécnica, opinión sobre la ciencia y la tecnología, interés, información, rechazo de las pseudociencias, conocimiento y acción. La selección de estos factores se ha sustentado en la identificación de las preguntas de la edición 2016 de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España que mejor encajan con los cuatro factores de primer orden que definen el modelo PICA.

“Valoración” se define a partir de la pregunta 12 sobre el balance entre beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología; la pregunta 13, que pide a los encuestados que realicen el mismo balance para valorar el impacto de la ciencia y la tecnología sobre distintos ámbitos de nuestra vida (el desarrollo económico, la calidad de vida en la sociedad, la seguridad y la protección de la vida humana, la conservación del medioambiente y la naturaleza, hacer frente a las enfermedades y epidemias, los productos de alimentación y la producción agrícola, la generación de nuevos puestos de trabajo, el aumento de las libertades individuales, la reducción de diferencias entre países ricos y pobres y la protección de los datos personales y la privacidad); la pregunta 14, en la que deben hacer el mismo balance, pero en este caso sobre aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología (el cultivo de plantas modificadas genéticamente, la clonación, la energía nuclear, la investigación con células madre, el *fracking*, internet, la telefonía móvil, los drones y la inteligencia artificial). Por último, incluye las respuestas a la pregunta 17, en la que se pide a las personas encuestadas que manifiesten hasta qué punto identifican la ciencia y la tecnología con progreso, deshumanización, riqueza, desigualdad, bienestar, riesgos, oportunidades y amenazas.

El factor “opinión sobre la utilidad” recoge la pregunta 21. En ella se pide a las personas encuestadas que opinen sobre la utilidad que ha tenido su formación científico-técnica para diferentes ámbitos de la vida (la profesión, la comprensión del mundo, las relaciones con otras personas, la conducta como consumidor y usuario y la formación de opiniones políticas y sociales).

Por su parte, la “opinión sobre la ciencia y la tecnología” hace referencia a la pregunta 18. En este caso, se trata de conocer hasta qué punto las personas encuestadas están de acuerdo o en desacuerdo con 10 frases que abarcan distintos aspectos de la ciencia y la tecnología. En concreto:

1. No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada.
2. Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo.
3. No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños graves a los seres humanos o el medioambiente.

4. Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o al medioambiente.
5. Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones.
6. En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores son tan importantes como los conocimientos científicos.
7. Es mejor dejar en manos de los expertos las decisiones sobre asuntos de interés general relacionadas con la ciencia y la tecnología.
8. Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente.
9. La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad.
10. La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad.

A diferencia de lo que hemos hecho en los estudios previos, y teniendo en cuenta nuestro propósito de definir con más detalle el segmento de la imagen de la ciencia definido por el modelo PICA, en este caso hemos separado el interés del nivel de información percibido. Teniendo esto en cuenta, el factor “interés” incluye buena parte de los temas que forman parte de la pregunta 2, diseñada para medir el interés general. En concreto, el interés por la alimentación y el consumo, la ciencia y la tecnología, la medicina y la salud, el medioambiente y la ecología y la educación. El factor “información” incluye la misma selección de temas procedentes de la pregunta 3, en la que las personas encuestadas deben señalar hasta qué punto se consideran muy poco, poco, algo, bastante o muy informadas sobre ellos.

Por lo que respecta al factor “rechazo a las pseudociencias”, hemos decidido incluirlo por tres motivos. En primer lugar, es un tema totalmente de actualidad en nuestro país. De hecho, ha sido una de las cuestiones que más atención ha suscitado tras la presentación de los resultados de la edición 2016 de la encuesta. En segundo lugar, el rechazo a las creencias supersticiosas es un componente de la alfabetización científica para autores como Miller (1983) o

Bauer *et al.*, (2007). Por último, consideramos que tal y como ha sido incluido el tema en el cuestionario de la presente edición de la encuesta nos brinda la oportunidad de estudiar hasta qué punto contribuye a dar forma a la imagen de la ciencia. Por tanto, el factor incluye la pregunta 26, en la que quien contesta a la encuesta debe decir hasta qué punto se identifica con las siguientes afirmaciones:

1. Creo en los fenómenos paranormales.
2. La acupuntura funciona.
3. Sucede lo que pronostican los horóscopos.
4. Los productos homeopáticos son efectivos.
5. Confío en los curanderos.
6. Hay números y cosas que dan suerte.

Incluye también los ítems de las preguntas 2 y 3 que reflejan el interés y el nivel de información sobre los fenómenos paranormales.

El factor “conocimiento” está representado por la pregunta 22, que busca conocer hasta qué punto los participantes consideran que el nivel de la educación científica y técnica que han recibido es muy alto, alto, normal, bajo o muy bajo. En los análisis previos hemos encontrado que se trata de un muy buen indicador de conocimiento (Muñoz van den Eynde *et al.*, 2016 y 2017). Aunque en principio podría pensarse (parece que ese fue el objetivo con el que se incluyó en la encuesta) que al responder a esta cuestión las personas están evaluando el sistema educativo, los resultados que hemos obtenido hasta la fecha parecen indicar que en realidad es un indicador de hasta qué punto se sienten conocedoras de la ciencia. También está representado por la batería de preguntas sobre conocimiento de hechos científicos básicos.

En esta edición se ha reducido el número de ítems (se ha pasado de 12 a 6), pero a cambio se ha modificado la manera de preguntar. En lugar de presentar una afirmación para cada ítem con el fin de que quien responde valore si es verdadera o falsa, se han presentado dos enunciados para señalar cuál es el correcto. Este cambio ha estado motivado por el deseo de poner a prueba la hipótesis de que las respuestas obtenidas en ediciones anteriores (sobre todo, ese 25% de la población que, supuestamente, consideraba que el Sol gira alrededor de

la Tierra) son más un resultado del formato de la pregunta que del desconocimiento del hecho por el que se pregunta. Los resultados obtenidos apuntan en esta dirección, pues la cifra de personas que ha respondido erróneamente a ese ítem se ha reducido al 11,7%.

Finalmente, el factor “acción” está también definido a partir de tres preguntas. En la 9 se pregunta por los medios de comunicación a través de los que los participantes en la encuesta se informan sobre ciencia y tecnología. Las opciones son: internet (prensa digital, redes sociales y otras webs), libros, prensa escrita en papel, radio, revistas de divulgación científica o técnica, revistas semanales de información general y televisión. Aunque se da la opción de mencionar hasta tres fuentes, en nuestros análisis hemos incluido solo la primera, básicamente porque es un listado reducido. En la pregunta 10, las personas que han manifestado utilizar internet para informarse tienen que indicar qué medios, dentro de internet, utilizan para ello. En la pregunta 24 se presentan una serie de situaciones que las personas pueden enfrentar a lo largo de su vida para que manifiestan cuál sería su reacción. Las situaciones y posibles reacciones son las siguientes:

1. Ha dejado de funcionar un aparato y no está en garantía: a) Intento arreglarlo por mi cuenta, leyendo el manual o buscando información; b) Llamo al técnico, lo llevo a reparar o compro otro.
2. Se ha enterado de que hay un ingrediente controvertido en un alimento que consume habitualmente: a) Dejo de comprarlo o lo sustituyo por otro similar; b) Me informo sobre la controversia para decidir qué hacer al respecto.
3. Se ha enterado de un medicamento nuevo del que dicen que es más efectivo: a) Consulto al médico o al farmacéutico, me intereso por los efectos secundarios e interacciones; b) No me complico, prefiero utilizar medicamentos que conozco.

Una vez identificados los factores y sus indicadores, pondremos a prueba tres modelos teniendo en cuenta que un MEE completo incluye dos elementos: el modelo de medida y el modelo estructural. El primero permite poner a prueba la hipótesis de que los indicadores incluidos son adecuados para identificar los factores propuestos, es decir, analiza las relaciones entre las variables observadas y las no observadas (los constructos teóricos). Con respecto a los modelos estructurales, hay distintas opciones. En esta contribución en concreto

vamos a poner a prueba un modelo que permite analizar si los factores identificados pueden ser correctamente explicados apelando al factor de segundo orden "imagen de la ciencia". Y otro que define las relaciones entre las variables no observadas (en este caso, la relación entre los factores del modelo PICA), el modelo estructural propiamente dicho. Para poner a prueba estos dos modelos, antes debemos asegurar que el de medida se ajusta bien a los datos.

■ OBTENCIÓN DE LOS INDICADORES

En total, hemos creado 24 indicadores que se recogen en la tabla 1. Para llegar a ellos hemos tenido que analizar distintas posibilidades. Una descripción exhaustiva de todas ellas sería demasiado extensa, pero no podemos dejar de explicar algunas cuestiones importantes.

En primer lugar, los MEE requieren que los indicadores sean variables cuantitativas, mientras que las encuestas de opinión generan variables nominales u ordinales. Para resolver este problema podemos sumar las puntuaciones obtenidas en un conjunto de preguntas o de ítems, especialmente si existe consistencia interna entre ellos. Se estima que un indicador tiene una consistencia interna aceptable si el estadístico Alfa de Cronbach tiene un valor de, al menos, 0,70 (Hair et al., 1998). Estos criterios se cumplen en todas las preguntas incluidas en nuestro análisis con la excepción de la pregunta 18 sobre la opinión de la ciencia y la tecnología.

En segundo lugar, los MEE requieren que haya al menos dos indicadores para cada factor. Por tanto, en los casos en los que no se cumple esta condición ha sido necesario incluir los ítems por separado. Esto también requiere algunas aclaraciones. En principio, el factor "opinión sobre la utilidad" se podría considerar un indicador de conocimiento, teniendo en cuenta que se pregunta por la utilidad de la formación científicotécnica para distintos ámbitos de la vida. No obstante, los resultados obtenidos al poner a prueba esta hipótesis nos han hecho descartarla. Este resultado encaja con el obtenido en un trabajo previo a partir de los datos de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en Chile (Muñoz van den Eynde, en prensa). Y nos hace pensar que se produce un efecto ancla, de tal manera que las personas encuestadas se quedan "enganchadas" a la idea de utilidad mientras se ven condicionadas por el contexto

proporcionado por las preguntas previas, en las que se habla de la ciencia y la tecnología. Por tanto, al responder están pensando, en realidad, en la utilidad de la ciencia y la tecnología. Teniendo esto en cuenta, podría ser un indicador del factor “opinión sobre la ciencia y la tecnología”, en general. Pero los resultados también han sido negativos, lo que indica que ambos factores reflejan cuestiones diferentes.

Por otro lado, la “opinión sobre la ciencia y la tecnología” ha resultado ser un factor algo problemático. No se puede obtener un indicador suma porque solo hay una pregunta que mida esta cuestión (la P.18). Además, como hemos señalado un poco más arriba, no hay consistencia interna. Tampoco es posible incluir los 10 ítems individualmente porque los MEE requieren que se incluya un número no muy alto de indicadores (a ser posible, entre 10 y 20 —Ruiz *et al.*, 2010—).

Teniendo todo esto en cuenta, las distintas pruebas que hemos realizado nos han llevado a incluir los cuatro indicadores que se muestran en la tabla 1. Dos ítems individuales (P.18.3 y P.18.6) y otros dos en los que se combinan las dos afirmaciones sobre un mismo aspecto que no resultan ser incompatibles: P.18.7 y P.18.8 sobre la elaboración de leyes y regulaciones por un lado, y P.18.9 y P.18.10 sobre la toma de decisiones en cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, por otro.

En tercer lugar, al analizar la mejor forma de definir el indicador Valor 4 nos hemos encontrado que solo contribuye significativamente al ajuste del modelo la suma de los cuatro ítems que reflejan una valoración positiva de la ciencia (progreso, riqueza, bienestar y oportunidades).

En cuarto lugar, hemos encontrado que el interés informativo se ve totalmente explicado por el interés general, por lo que los modelos que hemos puesto a prueba solo han tenido en cuenta la pregunta 2 sobre esta cuestión. Respecto a los ítems que componen esta pregunta, los mejores resultados se obtienen mediante dos indicadores. El primero es la suma del interés por los cuatro temas que tienen una relación más directa con la ciencia: alimentación y consumo, ciencia y tecnología, medicina y salud y medioambiente y ecología. Si incluimos cada uno de estos ítems por separado, el peso de los otros temas hace que el peso del interés por la ciencia y la tecnología sea muy débil. Por esa razón, los hemos combinado. Para tener el segundo indicador que el modelo requiere, hemos incluido el interés por la educación, que es el que más relación tiene con los otros ítems. Esta misma estructura la hemos aplicado al factor “información”.

Tabla 2. Resultados de las regresiones logísticas binarias.

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	NOMBRE
Valoración	P.12. Balance entre beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología.	Valor1
	P.14. Balance entre beneficios y perjuicios de algunas aplicaciones de la ciencia y la tecnología.	Valor2
	P.13. Balance entre beneficios y perjuicios del impacto de la ciencia y la tecnología para nuestra vida.	Valor3
	P.17. Asociación de la ciencia y la tecnología con los ítems que reflejan una valoración positiva.	Valor4
Opinión sobre la utilidad de la formación científico-técnica	P.21.1. En mi profesión.	OpUtil1
	P.21.2. En mi comprensión del mundo.	OpUtil2
	P.21.3. En mis relaciones con otras personas.	OpUtil3
	P.21.4. En mi conducta como consumidor y usuario.	OpUtil4
	P.21.5. En la formación de mis opiniones políticas y sociales.	OpUtil5
Opinión sobre la ciencia y la tecnología	P.18.3. La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad.	OpCyT1
	P.18.6. Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso.	OpCyT2
	Suma de P.18.7 y P.18.8. El papel del conocimiento y los valores en la elaboración de leyes y regulaciones.	OpCyT3
	Suma de P.18.9 y P.18.10. El papel de los ciudadanos y los expertos en la toma de decisiones relacionadas con la ciencia.	OpCyT4
Interés	Suma de P.2.1, P.2.2, P.2.6 y P.2.7. Interés por la alimentación y el consumo, la ciencia y la tecnología, la medicina y la salud y el medioambiente y la ecología.	Interés1
	P.2.8. Interés por la educación.	Interés2
Información	Suma de P.3.1, P.3.2, P.3.6 y P.3.7. Hasta qué punto se considera informado sobre alimentación y consumo, ciencia y tecnología, medicina y salud y medioambiente y ecología.	Inform1
	P.3.8. Hasta qué punto se considera informado sobre educación.	Inform2

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	NOMBRE
Rechazo a las pseudociencias	Suma de P.2.9. Interesado en fenómenos paranormales, P.3.9. Informado sobre fenómenos paranormales y P.26.1. Creo en los fenómenos paranormales.	Pseudo1
	Suma de P.26.2. La acupuntura funciona, P.26.4. Los productos homeopáticos son efectivos y P.26.5. Confío en los curanderos.	Pseudo2
	Suma de P.26.3. Sucede lo que pronostican los horóscopos y P.26.5. Hay números y cosas que dan suerte.	Pseudo3
Conocimiento	Suma de P.23. Seis ítems sobre conocimiento de hechos científicos básicos.	Conoc1
	P.22. Nivel de la educación científica recibida.	Conoc2
Acción	Cuantificación y combinación de P9. Acceso a medios de comunicación para informarse sobre ciencia y tecnología y P.10. Acceso a internet.	Acción1
	Suma de P.24. Estrategia para afrontar situaciones de la vida cotidiana.	Acción2

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Por último, definir el factor “acción” también ha requerido de varias pruebas. Todos los intentos por incluir como indicador la realización de distintas actividades (P.4) han sido infructuosos, motivo por el que la hemos descartado. Para obtener el indicador Acción1 hemos cuantificado las preguntas 9 y 10 sobre acceso a medios de comunicación para informarse sobre ciencia y tecnología.

Con la idea de asignar distinto valor a cada uno de los medios de comunicación incluidos en la pregunta, partiendo del supuesto de que acceder a unos es un indicador de un mayor interés por la ciencia que acceder a otros, hemos contado con la colaboración de la Catedrática de Periodismo Carolina Moreno Castro, de la Universidad de Valencia, en calidad de experta en comunicación de la ciencia. En concreto, le pedimos que respondiera a la siguiente pregunta: “Si quisiéramos utilizar el acceso a los medios de comunicación como indicador

del interés por la ciencia, ¿hasta qué punto considera que consultar información en los siguientes medios refleja interés por la ciencia en una escala de 0 (nada) a 4 (mucho)?". A continuación, hemos creado una variable para cada medio de comunicación a la que asignamos el valor 1 si la persona encuestada lo ha mencionado en la primera opción, y el valor 0 si no ha sido así. Por último, con la valoración de los medios de comunicación recibida de Carolina Moreno hemos creado el indicador Acción1 mediante la siguiente función:

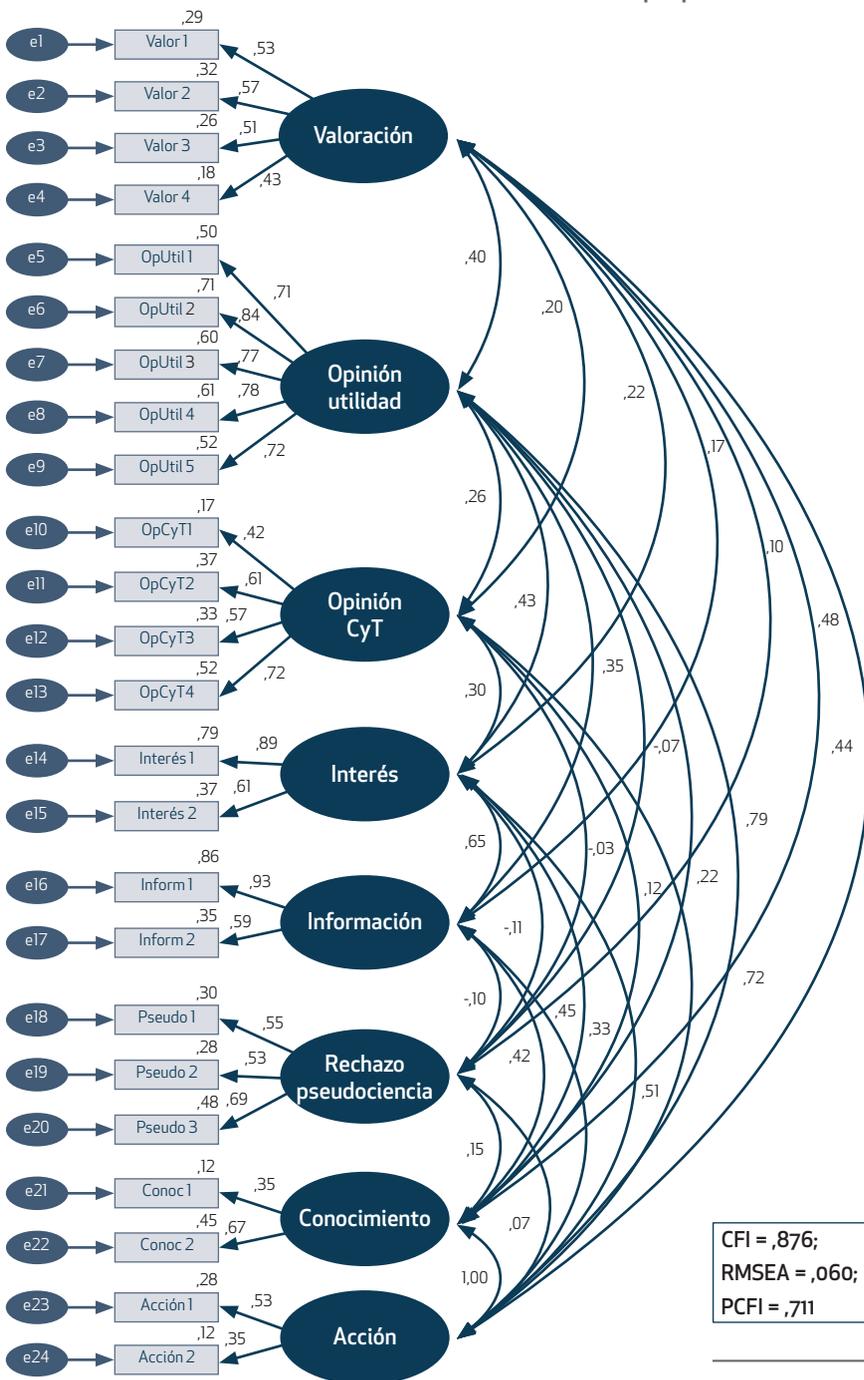
$$\text{Acción1} = 4 * \text{P.10_1 Blogs} + 3 * \text{P.10_2 Redes sociales} + 2 * \text{P.10_3 Prensa general} + 3 * \text{P.10_4 Prensa específica} + \text{P.10_5 Radio} + \text{P.10_6 Youtube} + 2 * \text{P.10_7 Wikipedia} + \text{P.10_8 Mensajería} + 4 * \text{Libros} + 2 * \text{Prensa en papel} + \text{Radio} + 3 * \text{Revistas de divulgación} + \text{Televisión}.$$

■ EL MODELO PICA SOBRE LA IMAGEN DE LA CIENCIA

El modelo de medida puesto a prueba inicialmente, incluyendo los 8 factores mencionados, se muestra en el gráfico 2. Para valorar el ajuste del modelo a los datos nos basamos en los tres estadísticos más utilizados: RMSEA (*Root Mean Square Error of Aproximation*), CFI (*Comparative Fit Index*), (MacCallum, y Austin, 2000; Bentler, 1990), y *Parsimony Comparative Fit Index* para analizar la parsimonia del modelo. La parsimonia busca garantizar el máximo ajuste con el mínimo de complejidad, es decir, con el número mínimo de parámetros. Porque se puede alcanzar un ajuste perfecto a base de incluir parámetros hasta el infinito, pero eso no tiene sentido desde un punto de vista teórico. Respecto a los puntos de corte, hemos considerado que el ajuste es aceptable si RMSEA no supera el valor 0,08 (Byrne, 2010), CFI tiene un valor superior a 0,90 (Byrne, 2010) y PCFI no está por debajo de 0,5 (Mulaik et al., 1989).

Atendiendo a esos criterios, es evidente que el modelo inicial no se ajusta bien a los datos. El siguiente paso, entonces, es identificar cuál es la razón de la falta de ajuste. En primer lugar, se observa que, aunque el factor "rechazo a la pseudociencia" está bien definido, hay una asociación muy débil con el factor conocimiento, con el que debería estar fuertemente asociado según la

Gráfico 2. Modelo de medida inicial con los ocho factores propuestos.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

hipótesis de la que hemos partido, a la vez que no hay relación con el resto de factores. Por tanto, no parece que tenga mucho sentido incluir este factor en el modelo. Al eliminarlo, el ajuste mejora pero continúa sin ser aceptable. El peso de todos los factores sobre los indicadores es significativo (superior a 0,30), por lo que la falta de ajuste debe atribuirse a que el modelo no incluye alguna asociación relevante entre los siete factores que permanecen.

Para identificar esta falta de especificación AMOS calcula los Índices de Modificación (IM). Dado el elevado número de grados de libertad que tiene un modelo real, estos índices permiten establecer cómo se puede mejorar el ajuste añadiendo relaciones que no se han especificado inicialmente. Evidentemente, hay que utilizarlos con mucha cautela y siempre tienen que poderse justificar desde el punto de vista de la teoría. Por tanto, de todos los que ofrece el paquete estadístico, solo tienen sentido dos tipos de IM:

1. Los que reflejan correlaciones entre los términos de error de los indicadores de un mismo factor, que informan de un cierto grado de solapamiento entre ellos. Además, teniendo en cuenta que hacen referencia a una falta de especificación en la medición, las modificaciones que proponen se aplicarán exclusivamente en la fase de testeo del modelo de medida.
2. Los que establecen la influencia de un factor sobre los indicadores de otro factor, que hacen referencia a errores en la especificación de las relaciones entre ellos y, por tanto, son relevantes cuando se trata de alcanzar el ajuste del modelo estructural.

Teniendo esto en cuenta, hemos analizado los IM del modelo de medida que proponen la inclusión de correlaciones entre los términos de error. Para mejorar el ajuste habría que incluir una correlación entre estar interesado y estar informado. Como en el modelo postulado son indicadores de factores distintos, lo que este resultado nos indica es la necesidad de combinar ambos factores en uno. Por tanto, hemos creado el factor "Interés" con dos indicadores: interesado por la ciencia e informado sobre ciencia. Así es como hemos definido este factor en trabajos previos, demostrando lo adecuado de la decisión inicial. La única diferencia con lo que habíamos hecho hasta la fecha es que en este caso hemos creado un indicador que combina el interés y sentirse informado por los cuatro temas presentes en la encuesta que se asocian directamente con la ciencia, como ya hemos explicado. Al actuar así el ajuste es aceptable:

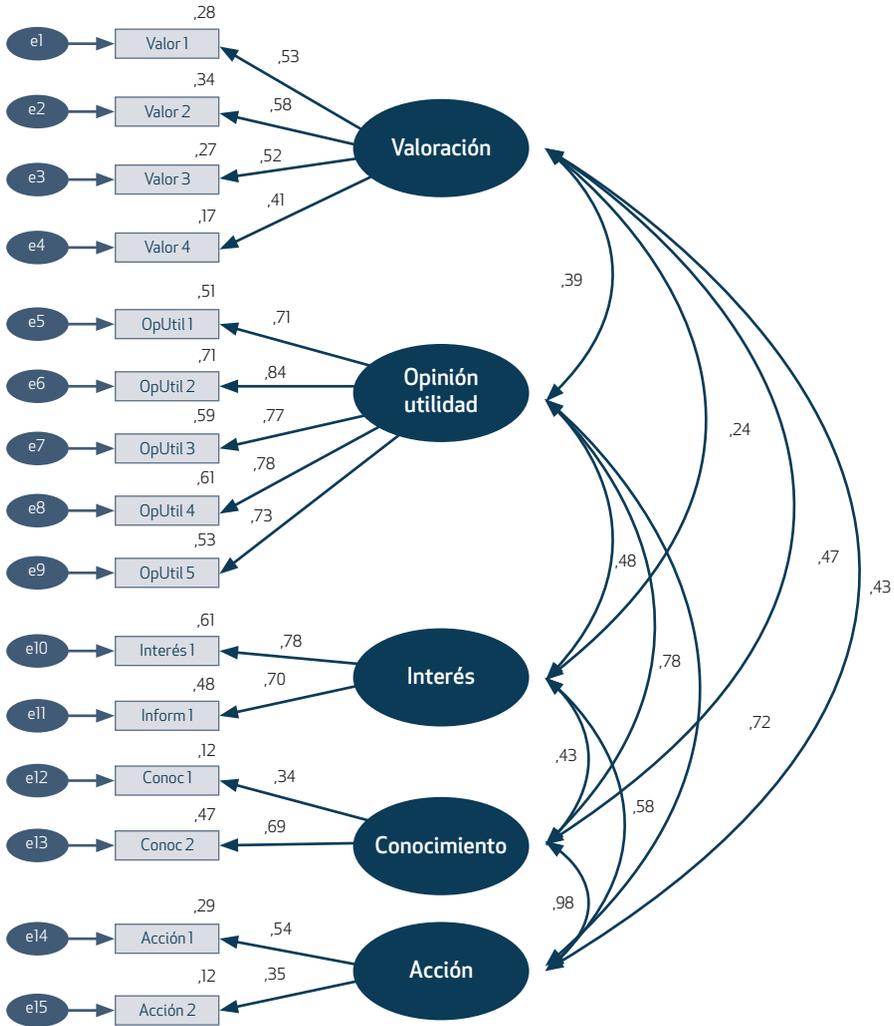
CFI=0,911; RMSEA=0,057 y PCFI=0,730. No obstante, se observa que la asociación del factor "opinión sobre la ciencia y la tecnología" con el resto de factores es significativa, pero muy débil. Teniendo en cuenta que un modelo debe intentar ser parsimonioso, y considerando también las dificultades para definir el factor "opinión sobre la ciencia y la tecnología" que ya hemos mencionado, hemos probado a quitar este factor del modelo. Al hacerlo, el ajuste mejora significativamente (gráfico 3). Para valorar si la mejora en el ajuste es significativa nos hemos basado en el criterio establecido por Cheung y Rensvold (2002). Según estos autores, la diferencia entre los valores del estadístico CFI en los dos modelos que se comparan debe ser superior a 0,01. La diferencia en CFI entre el modelo del gráfico 2 y el del gráfico 3 es igual a 0,022.

A grandes rasgos, este modelo indica que hay cinco factores, definidos conjuntamente por 17 indicadores, que mantienen relaciones significativas entre sí. La más estrecha, casi perfecta, se produce entre el conocimiento, en el que juega un papel determinante la percepción del nivel de la educación científica recibida, y la acción, definida a su vez como resultado de informarse sobre ciencia en los medios de comunicación disponibles y afrontar algunas situaciones que forman parte de la vida diaria de cualquiera de nosotros.

El conocimiento también mantiene una relación estrecha con la opinión sobre la utilidad de la ciencia para diversos ámbitos de la vida. Esta relación tiene mucho sentido si recordamos que esta pregunta, en realidad, hacía referencia a la utilidad de la formación científica recibida. No obstante, el hecho de que la correlación sea alta (0,72), pero claramente inferior a la que hay entre conocimiento y acción (0,98), parece indicar que las personas participantes han pensado en la utilidad de la ciencia y no tanto en la de la formación científica a la hora de elegir su respuesta, como ya hemos señalado. Esto es un indicador de lo acertado de la decisión de considerarlo como un factor separado del conocimiento. Teniendo en cuenta que el ajuste alcanzado es bueno, este será el modelo que utilizaremos para poner a prueba el modelo factorial de segundo orden sobre la imagen de la ciencia. Para hacerlo, solo tenemos que sustituir las flechas bidireccionales entre los factores por el factor de segundo orden "imagen de la ciencia". El resultado obtenido se muestra en el gráfico 4.

Como se puede observar, el ajuste del modelo así definido es bueno, lo que nos indica que los cinco factores incluidos permiten dar cuenta de un segmento de la imagen de la ciencia que pone el foco en su utilidad. Es evidente que con indicadores diferentes podríamos haber analizado otros factores y, en

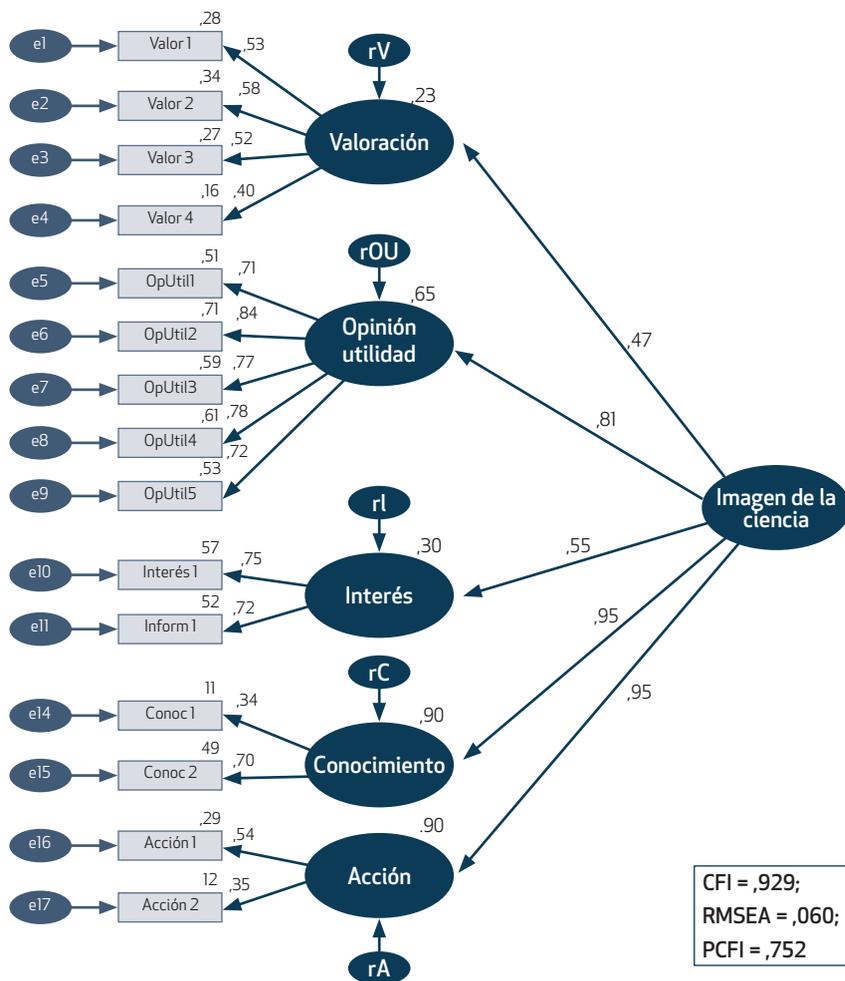
Gráfico 3. Modelo de medida final con los cinco factores que definen la imagen de la ciencia.



CFI = ,933;
RMSEA = ,060;
PCFI = ,711

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Gráfico 4. Modelo factorial de segundo orden. La imagen de la ciencia



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia

consecuencia, obtendríamos información sobre otro segmento de la imagen de la ciencia. Con los que tenemos, observamos que esta parte de la imagen de la ciencia es capaz de explicar el 90% de la varianza en conocimiento y acción y un 65% de la varianza en la opinión sobre la utilidad de la ciencia. Son porcentajes muy altos y, por tanto, señalan que los indicadores seleccionados focalizan muy bien en la parte de la imagen de la ciencia que tiene que ver con la percepción de que es útil.

Por el contrario, hay un porcentaje muy alto de la varianza en interés y en la valoración de la ciencia que queda por explicar (un 70% para el interés y un 77% en el caso de la valoración). Es evidente que en estos factores influyen otras cuestiones relevantes que no hemos podido identificar con los indicadores disponibles. Por tanto, el modelo del gráfico 5 será el punto de partida para poner a prueba el modelo estructural en sentido estricto, es decir, el que define los vínculos entre los cinco factores que permanecen en el modelo: valoración, opinión sobre la utilidad de la ciencia, interés, conocimiento y acción. En el momento de definir los indicadores de cada factor nos hemos encontrado con algunas dificultades, especialmente porque daba la impresión de que algunos de ellos podrían ser indicadores de más de un factor. Por tanto, la gran ventaja de este modelo frente a los dos anteriores es que nos va a permitir definir de manera detallada todas las asociaciones entre los factores y sus indicadores. Los resultados se presentan en el gráfico 5.

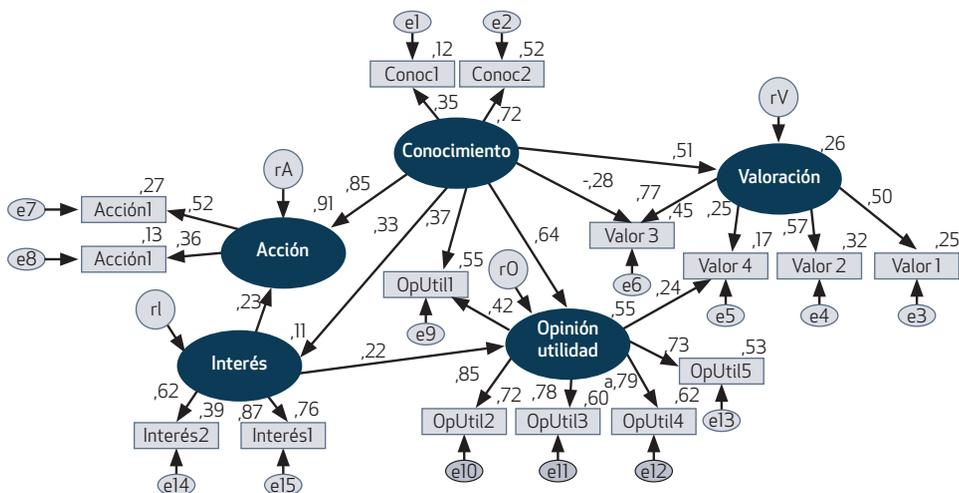
El ajuste del último modelo propuesto es muy bueno gracias a que hemos podido determinar no solo las relaciones entre indicadores y factores, sino también las vías de influencia de unos sobre otros. Esta posibilidad nos ha permitido establecer la influencia cruzada de algunos indicadores que se intuía desde el principio. Tanto el buen ajuste como las interrelaciones entre indicadores y factores son consecuencia directa de que, en esta contribución, hemos aplicado el modelo PICA a un segmento muy concreto de la imagen de la ciencia en el que, como hemos señalado, desempeña un papel central la idea de utilidad del conocimiento de ciencia.

Como viene siendo habitual, hemos encontrado que el conocimiento influye en el resto de factores, especialmente en lo que respecta a la acción y a la opinión sobre la utilidad de la ciencia. El gráfico 5 muestra también la importancia que desempeña el interés cuando se trata de llevar a cabo acciones relacionadas con la ciencia. No podemos olvidar que en este factor el mayor peso corresponde al indicador que hemos construido al cuantificar los distintos medios de información de tal manera que su acceso refleje el interés por la ciencia.

Además se observa que la opinión sobre la utilidad de la ciencia influye en un indicador concreto de la valoración de la ciencia, la pregunta en la que las personas participantes tenían que valorar hasta qué punto asocian la ciencia con ciertas cualidades positivas. Además, el indicador que mejor define la valoración de la ciencia es el que establece el balance entre los aspectos positivos y negativos del impacto de la ciencia y la tecnología sobre distintos ámbitos de

la vida. Adicionalmente, hemos encontrado que la influencia del conocimiento sobre la valoración de la ciencia va acompañada de una influencia directa (aunque con signo negativo) del conocimiento sobre el indicador anterior, de tal manera que más conocimiento se asocia con una valoración más negativa de esta cuestión. Esto constituye una evidencia en contra del modelo del déficit y a favor del supuesto de que un mayor conocimiento de la ciencia (o, al menos, una mayor percepción de capacitación en relación con esta cuestión) se asocia con una perspectiva más crítica, en la que las personas son conscientes de que la ciencia se asocia con beneficios, pero también con riesgos. Recordemos que en esta pregunta se analiza la percepción del impacto de la ciencia y la tecnología sobre cuestiones como el aumento de las libertades individuales, la generación de nuevos puestos de trabajo, la reducción de diferencias entre países ricos y pobres o la protección de los datos personas y la privacidad.

Gráfico 5. Modelo estructural sobre la imagen de la ciencia.



CFI = ,966; RMSEA = ,042; PCFI = ,745

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

■ CONCLUSIONES

Los estudios sobre la comprensión pública de la ciencia analizan la relación entre ciencia y sociedad con la finalidad de informar, evaluar y guiar las políticas públicas de ciencia y tecnología. En este campo, las encuestas de percepción se han constituido en una herramienta metodológica fundamental. No obstante, en el análisis de los resultados obtenidos se ha prestado gran cantidad de atención a identificar el poder explicativo de las variables socioestructurales y muy poca al análisis del modo en que las personas interaccionan con la ciencia en su vida cotidiana. Y, como resultado de ello, lo que saben, desean, pueden, quieren o se sienten capaces de hacer en su relación con la ciencia continúa sin ser bien conocido.

Este desconocimiento tiene importantes consecuencias prácticas. Una de las más relevantes, a nuestro modo de ver, es que, a pesar de las críticas al modelo del déficit, que han llevado a eliminar, o al menos a dejar en un segundo plano, el conocimiento sobre la ciencia como variable explicativa, continúa estando presente la idea de que la población no está capacitada para comprender adecuadamente la complejidad de la ciencia. Como señaló Martin Bauer en el editorial del número de mayo de 2016 de la revista *Public Understanding of Science*: “Tras más de 20 años de polémicas y argumentos en contra de la idea de déficit, parece que tiene una capacidad de permanencia inusual. Tiende a regresar de una manera u otra, incluso en formas diferentes” (Bauer, 2016: 398).

La consecuencia directa es obvia: las estrategias puestas en marcha para implicar a la población con la ciencia no han ido dirigidas a capacitarla para hacer frente a los desafíos que esta plantea, sino a simplificarla para hacerla fácilmente accesible creando lo que Helga Nowotny ha llamado realidades de bajo coste. Se trata de realidades muy baratas de consumir, ya que dependen de la experiencia inmediata del flujo de imágenes y sonidos; son, además, un producto comercial de enorme éxito en nuestra sociedad. A cambio, presentan una imagen de la ciencia simplificada al máximo, desprovista incluso de algunos de los elementos que la definen (como la disensión) con el único fin de hacerla más cómoda para los ciudadanos.

En una curiosa contradicción, esta forma de concebir a la población convive con el desarrollo de estrategias dirigidas a promover la implicación de los ciudadanos con la ciencia (el *engagement*, en inglés) incluso en la toma de decisiones que tienen que ver con la gestión de la ciencia. No obstante, la demanda

de compromiso a la ciudadanía, si no va acompañada de capacitación, la pone ante una situación difícil. En primer lugar, para comprometerse, las personas necesitan recursos, siendo la información y el conocimiento algunos de los más importantes (Delli Carpini, 1999). En segundo lugar, tienen que querer hacerlo. Y la evidencia apunta a que, aunque los ciudadanos demandan un papel en la toma de decisiones sobre cuestiones relacionadas con la ciencia, no suelen participar cuando se les ofrece la posibilidad de hacerlo (Dijkstra et al., 2010).

En este contexto, el modelo PICA sobre la imagen de la ciencia que aplicamos en esta contribución parte de cuatro premisas básicas. Primera, que es imprescindible aumentar el conocimiento científico sobre el público para evitar estas inconsistencias y contradicciones. Segunda, que el constructo “imagen de la ciencia” es de gran utilidad para alcanzar este objetivo, pues representa el mapa mental que cada uno de nosotros tenemos de la ciencia. Es este mapa el que determina cómo la percibimos y cómo actuamos en relación con ella. Tercera, que la imagen de la ciencia está definida por multitud de elementos y factores que se relacionan entre sí. Cuarta, que la “forma” de esa imagen está muy influida por el conocimiento que cada persona tiene de la ciencia. Es evidente que los resultados que obtengamos al analizarla estarán condicionados por los indicadores que utilicemos para definirla. Y eso depende de cuáles están disponibles. Según sean estos, estaremos poniendo la lente sobre un segmento u otro de esta imagen.

Los resultados obtenidos en esta contribución nos indican que cuando se pone el foco en la percepción que las personas tienen del nivel de conocimiento científico del que disponen, los elementos que contribuyen a definir la imagen de la ciencia están directamente relacionados con la idea de que la ciencia es útil para desenvolverse en el día a día, por un lado, y con las acciones que implican incorporar esta percepción en la búsqueda de información científica y aplicarla a la resolución de situaciones cotidianas, por otro. Hemos encontrado que la percepción de que el conocimiento sobre ciencia ayuda a desenvolverse en el día a día es un factor determinante para que las personas se impliquen con ella. Por este motivo, los modelos puestos a prueba en esta contribución muestran una asociación casi perfecta entre conocimiento y acción.

A diario, y a todos los niveles, el desarrollo de la ciencia y la tecnología enfrenta a los ciudadanos a nuevos desafíos. Es de esperar que las elecciones que realizan y las decisiones que tomen estén orientadas por la necesidad percibida de basarse en la mejor información disponible. Eso requiere de ellos capacidad

para valorar la calidad de las fuentes y la consistencia de la evidencia. Para hacerlo necesitan disponer de las herramientas adecuadas y, algo que resulta fundamental, necesitan percibir que tienen capacidad para utilizarlas.

Creemos que esta es una conclusión importante que, además, tiene una gran utilidad para el diseño de medidas dirigidas a hacer más fluida la relación de la ciudadanía con la ciencia: las acciones que se pongan en marcha para conseguir este objetivo serán más eficaces cuanto más se orienten a capacitar a los ciudadanos para que incorporen una orientación hacia la ciencia, una actitud científica, a desenvolverse en el mundo actual, definido en gran medida por los desarrollos científicos y tecnológicos.

Es de esperar que con esta actitud general la población sea menos vulnerable a los mensajes que, intencionadamente o no, solo contribuyen a distorsionar la relación de la sociedad con la ciencia.

Hay constantes noticias que apuntan a la necesidad de actuar en este sentido. A modo de ejemplo, tras la presentación de los resultados de la edición 2016 de la encuesta realizada por FECYT, la noticia más destacada ha sido el hallazgo de que algo más del 50% de la población española cree que la homeopatía es eficaz. Uno de los elementos clave en esta afirmación, a nuestro modo de ver, es el verbo "creer". No hay evidencia científica de que la homeopatía sea eficaz. Sin embargo, señalar este hecho (porque es un hecho), genera importante controversia y enorme rechazo por parte de quienes, por encima de todo, creen en la homeopatía. Las creencias son personales y deben ser respetadas. Aunque no es lo deseable, si alguien cree en la homeopatía y decide utilizarla como terapia complementaria, está en libertad de hacerlo, por supuesto. Sin embargo, cuando esta creencia lleva a rechazar el tratamiento adecuado, como ha ocurrido en el caso de un niño italiano que murió en 2016 como consecuencia de una otitis que los padres insistieron en tratar únicamente con homeopatía, la creencia en esta pseudoterapia entra de lleno en el terreno de lo peligroso.

Esta realidad es la que hace necesario que las autoridades responsables pongan manos a la obra y se esfuercen por conseguir que los ciudadanos sean cada vez más capaces de incorporar el conocimiento de la ciencia a la gestión de su vida cotidiana. Una vez alcanzado este objetivo, es posible que después quieran comprometerse a ser parte activa de la toma de decisiones sobre política científica. Pero, a nuestro modo de ver, este segundo propósito tiene

sentido si, y solo si, hemos alcanzado antes el primero. Los resultados de esta contribución nos indican que hacer hincapié en la utilidad del conocimiento de ciencia para desenvolvemos en nuestro día a día puede ser una estrategia eficaz si lo que se busca es lograr el compromiso de la ciudadanía.

■ BIBLIOGRAFÍA

Bauer, Martin (2016). "Results of the essay competition on the 'deficit concept'", *Public Understanding of Science*, 25(4): 398-399.

Bauer, Martin et al. (2007). "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science*, 16: 79-95.

Bentler, Peter M. (1990). "Comparative fit indexes in structural models", *Psychological Bulletin*, 107: 238-246.

Byrne, Barbara M. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS*. New York: Routledge.

Cheung, Gordon G. y Roger B. Rensvold (2002). "Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance", *Structural Equation Modelling*, 9(2): 233-255.

Comisión Europea (2013). *Green Paper on Citizen Science. Citizen Science for Europe. Towards a better society of empowered citizens and enhanced research (en línea)*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research>, último acceso 8 de junio de 2017.

Damasio, Antonio. (2010). *Y el Cerebro Creó al Hombre*. Barcelona: Ediciones Destino.

Delli Carpini, Michael X. (1999). "In search of the information citizen: What Americans know about politics and why it matters", *The Communication Review*, 4: 129-164.

Dijkstra, Anne M. et al. (2010). "Public participation in genomics research in the Netherlands: Validating a measurement scale", *Public Understanding of Science*, 21(4): 465-477.

EC (2012). *Responsible Research and Innovation. Europe's Ability to Respond to Societal Challenges*. Research and Innovation. European Union.

González García, Marta I., José Antonio López Cerezo y José Luis Luján López (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid: Editorial Tecnos.

Hair, Joseph F. et al. (1998). *Multivariate data analysis*. 5th ed., Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Hewstone, Miles et al. (1992). *Introducción a la Psicología Social*. Barcelona: Editorial Ariel.

House of Lords Select Committee on Science and Technology (2000). *Science and Society: Third Report*. London: Her Majesty's Stationery Office.

Lewenstein, Bruce (1991). *When Science Meets the Public*. Proceedings of a Workshop Organized by the American Association for the Advancement of Science Committee on Public Understanding of Science and Technology, Washington D.C., February 17.

MacCallum, Robert C. y James T. Austin (2000). "Applications of structural equation modeling in psychological research", *Annual Review of Psychology*, 51: 201-226.

Macintyre, Susan (1995). "The public understanding of science or the scientific understanding of the public? A review of the social context of the 'new genetics'", *Public Understanding of Science*, 4(3): 223-232.

Miller, John (1983). "Scientific literacy: A conceptual and empirical review", *Daedalus*, 112(2): 29-48.

Mulaik, Stanley A. et al. (1989). "Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models", *Psychological Bulletin*, 105: 430-445.

Muñoz van den Eynde, Ana (2014). "Conocimiento, confianza y compromiso. A vueltas con el modelo del déficit". En: Ana Muñoz van den Eynde y Emilia H. Lopera Pareja (coords.), *La Percepción Social de la Ciencia. Claves para la Cultura Científica*. Madrid: Los Libros de la Catarata.

Muñoz van den Eynde, A. (2015). "Factores que contribuyen a construir la imagen pública de la ciencia. La relación entre percepción, interés y conocimiento". En: FECYT, *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014*. Madrid: FECYT.

Muñoz van den Eynde, Ana (en prensa). "La imagen de la ciencia en Chile: aportes del Modelo PICA al análisis de los resultados".

Muñoz van den Eynde, Ana; Belén Laspra e Irene Díaz García (2016). *El estudio de la cultura científica. El cuestionario PICA sobre Percepción, Interés, Conocimiento y Acciones relacionadas con la ciencia*, Colección Documentos Ciemat, Madrid: Ciemat.

Muñoz van den Eynde, Ana; Belén Laspra e Irene Díaz García (2017). "Exploring the image of science: Neural nets and the PIKA model", *Advances in Research*, 9(5): 1-19.

Nowotny, H. (2005). High and low-cost realities for science and society, *Science*, 308, 1117-1118.

Pardo, Rafael y Félix Calvo (2002). "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science*, 11: 155-195.

Ruiz, Miguel Ángel; Antonio Pardo y Rafael San Martín (2010). "Modelos de ecuaciones estructurales", *Papeles del Psicólogo*, 31 (1): 34-45.

Shapin, Steven (1990). "Science and the public". En: Robert C. Olby et al. (eds.), *Companion to the History of Modern Science*, London: Routledge.

Wong, Siu Ling y Derek Hodson (2009). "From the horse's mouth: What scientists say about scientific investigation and scientific knowledge", *Science Education*, 93: 109-130.



**PERFILES GENERACIONALES
EN EL CONSUMO
DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**

Gema Revuelta

Universidad Pompeu Fabra

Cristina Corchero

Universidad Politécnica de Cataluña



06

Uno de los cambios más notables que ha experimentado la sociedad española en su relación con la ciencia y la tecnología, desde que la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) inició sus estudios de percepción social (EPSCYT) hace 15 años ha sido la profunda transformación en el acceso, el uso y la producción de información sobre esta temática. El cambio más sobresaliente ha sido la expansión progresiva en el uso de los medios, formatos y canales *online*; junto con el descenso de los medios impresos. Bienalmente, las ediciones de la EPSCYT nos han permitido ser testigos de esta transformación que, empezando por los más jóvenes, ha acabado influyendo en todas las generaciones (Moreno, 2013).

En el presente capítulo se analiza qué perfil de consumo de información científica y tecnológica se presenta en cada edad. Antes de ello, para poder comprender la influencia que pueden tener los distintos perfiles en las actitudes y opiniones del ciudadano respecto a la ciencia y la tecnología es preciso analizar qué transformaciones se han producido en el mundo de la comunicación científica durante estos años.

■ EL ACTUAL PANORAMA DE LA COMUNICACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

Cuando se inició la serie de EPSCYT en 2002, los medios de comunicación de corte periodístico —los que por entonces denominábamos inequívocamente como medios de difusión social o *mass media*— eran prácticamente los únicos con capacidad de informar al público sobre los avances en ciencia y tecnología.

En la actualidad, encontramos todo tipo de medios y recursos en los que intervienen, además de los periodistas, otros agentes tales como los responsables de comunicación y marketing de la industria del sector, los políticos y sus equipos de comunicación, los productores de nuevo conocimiento (científicos, ingenieros, médicos, etcétera), las organizaciones no gubernamentales (consumidores, pacientes, ambientalistas, animalistas, etcétera) y los usuarios, entre otros.

La pluralidad de medios y agentes, junto a la hibridación que se produce entre ellos, hacen que en la mayor parte de los casos el consumidor de la información sea incapaz de reconocer las reglas del juego o los códigos profesionales que se aplican en cada caso (Revuelta & Corchero, 2015). Por ejemplo, en periodismo una regla de buena profesionalidad implica que no debería haber interferencias entre la función social de un medio (informar objetivamente) y su función comercial (conseguir beneficios), mientras que otros ámbitos profesionales tienen otros códigos de conducta.

Dominique Brossard, que recoge las principales aportaciones del coloquio "The Science of Science Communication", organizado por la National Academy of Science, indica que las reducciones de plantilla e incluso el cierre de numerosos *mass media* tradicionales no implica que lleguen menos noticias al ciudadano, sino que, por el contrario, estas llegan ahora de maneras distintas, a través de múltiples canales y en diferentes formatos. En qué medida el cambio en el consumo informativo pueda estar afectando a las opiniones y actitudes sociales respecto a la ciencia es algo que, sin embargo, está aún pendiente de ser explorado, tal y como apuntaba el mismo artículo (Brossard, 2013).

■ LAS REDES SOCIALES COMO MEDIO INFORMATIVO

Aunque las redes sociales surgieron en un inicio como medio de relación interpersonal, en los últimos años han ido asumiendo también el papel de proveedoras de información. Por una parte, en las redes se genera nueva información, pero también son un potente vehículo para la distribución de artículos, vídeos y productos periodísticos generados en los medios de comunicación tradicionales. Según datos de la empresa de análisis de audiencias Parse.ly, que tiene entre sus clientes a los principales medios de comunicación del mundo (Parse.ly, 2017),

Facebook se sitúa en primera posición como referente externo (o “prescriptor”) de artículos, por encima de Google Search para el conjunto de temas y específicamente en 8 de los 14 temas analizados. Según estos mismos datos, mientras Google supera a Facebook como prescriptor en el caso de la información que tiene que ver con tecnología, cuando esta está relacionada con asuntos de educación e investigación, el principal prescriptor es Facebook (tabla 1).

Tabla 1. Acceso a la información contenida en los medios de comunicación de la base de datos de Parse.ly. Se muestran únicamente los datos de los tópicos más relacionados con la ciencia y la tecnología.

Tema	Nº posts	Prescriptor (referente externo)			Dispositivo de acceso		
		Facebook	Google Search	Otros	Escritorio	Móvil	Tableta
Educación e investigación	36K	58,9%	21,3%	19,8%	47%	46%	7%
Tecnología	67k	21,3%	60,8%	18,0%	54%	38%	8%

Fuente: Elaboración propia a partir de Parse.ly, 2017.

Hay tres etapas clave en las que la información que transmiten las redes sociales es susceptible de experimentar transformaciones que la hacen diferente:

1. Durante la producción de la información. No solo los periodistas generan información, sino múltiples agentes; cada uno tiene sus propios intereses, sus códigos profesionales y su estándar de calidad de la información.
2. Durante la distribución por parte de la empresa propietaria de la red social. Cada empresa tiene sus propios criterios y algoritmos para priorizar una información sobre otra. Recordemos que las redes sociales no nacieron como empresas periodísticas ni de servicio público.
3. Durante la etapa de uso y distribución por parte de los usuarios. Qué información comparte cada usuario, qué recomendaciones hace y qué influencia tiene su opinión en su red social son elementos que modifican la distribución y recepción de la información.

Los marcos teóricos que han servido hasta ahora para explicar el impacto social de los medios de comunicación (por ejemplo, el efecto *agenda*) podrían no ser aplicables en el nuevo panorama comunicativo. En un estudio sobre el resultado de las búsquedas en Google, se describió una "espiral de autorrefuerzo" según la cual los resultados de una búsqueda influirían en futuras búsquedas modificando por tanto el efecto *agenda* que habrían tenido las informaciones de haber sido distribuidas únicamente mediante sus medios originales (Ladwig, Anderson, Brossard, Scheufele, & Shaw, 2010).

Al influir las redes sociales en la distribución de los *mass media*, influyen en los propios medios (Codina, 2017). Un reciente informe del Tow Center for Digital Journalism (Bell & Owen, 2017) concluye que "estas empresas (Facebook, Snapchat, Google y Twitter) han evolucionado más allá de su papel de canales de distribución, y ahora controlan qué es lo que el público ve, quién recibe el pago por su atención, e incluso qué formato y tipo de periodismo está aflorando".

■ LA TELEFONÍA MÓVIL COMO MEDIO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN

Los canales y dispositivos a través de los cuáles el usuario accede a la información también han cambiado. Complementariamente al ordenador personal, los *smartphones*, las tabletas y todo tipo de dispositivos instalados en cualquier lugar de uso diario (automóviles, relojes de pulsera, etcétera) permiten el acceso continuo a internet, acompañando al nuevo consumidor de información en sus desplazamientos.

La telefonía móvil sobresale como elemento altamente transformador por su acelerada expansión en la población general y sus características diferenciales. Según algunos estudios, el uso del *smartphone* está reduciendo el gap digital asociado a otros dispositivos, tales como el PC (Tsetsi & Rains, 2017) (Lee, Park, & Hwang, 2015). En España, según el INE "el principal tipo de conexión a internet por banda ancha es el establecido a través de un dispositivo de mano (teléfono móvil de última generación —al menos 3G—, etcétera) con un 80,1% de las viviendas con acceso." (*Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Año 2016*).

La conexión a través de las tecnologías *smartphone* suele, además, ser más rápida, algo que puede ser decisivo en entornos rurales o con baja conexión (Kongaut & Bohlin, 2016) y el teclado del móvil es más simple que el del PC, una ventaja para las generaciones más mayores. Un aspecto adicional es el éxito de los recursos pensados específicamente para el teléfono, como la mensajería instantánea tipo WhatsApp y Snapchat (o, en su día, Messenger).

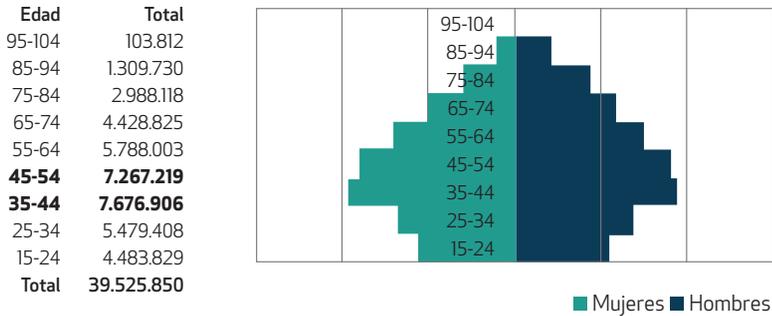
■ DIFERENCIAS GENERACIONALES

Algunas ediciones de este estudio han incorporado capítulos específicos sobre el comportamiento de los más jóvenes respecto a la información científica, sobre todo en relación al uso de medios digitales e impresos. Espinosa & Ochaita, 2003 destacaban en la EPSCYT de 2002 la imagen positiva que de la ciencia y la tecnología tenían los jóvenes.

Por su parte, en el estudio EPSCYT correspondiente a 2012, al constatarse que las redes sociales se habían posicionado como el primer medio para informarse sobre ciencia y tecnología entre los jóvenes menores de 25 años, se enfatizó en la necesidad de que las instituciones públicas hicieran un mayor uso de ellas como medio de comunicación con este sector de edad (Moreno, 2013). En la encuesta PICA (Lopera & Moreno, 2014), realizada en 2014 entre jóvenes universitarios españoles, se exploraron los distintos usos que daban estos a las redes sociales.

Este foco particular en los jóvenes es fácilmente comprensible, pues de ellos va a depender el futuro de nuestra sociedad. Sin embargo, es hora de explorar también el resto de generaciones, dado su peso proporcional en el conjunto de la sociedad. Ciertamente, como podemos observar en el gráfico 1, correspondiente a la pirámide de la población española de 15 años o más (INE, 31 de diciembre de 2016), aproximadamente la mitad de los habitantes de España tiene actualmente entre 35 y 64, una cuarta parte tiene entre 15 y 34 y otra cuarta parte tiene 65 o más. Además, a partir de los 65 (un grupo constituido nada menos que por 8.830.485 personas), las diferencias entre mujeres y hombres se van acrecentando a favor de las primeras.

Gráfico 1. Pirámide de la población española de entre 15 y 104 años.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (31 diciembre 2016).

Tabla 2. Correspondencia entre los grupos de edad utilizados en el EPSCYT y las denominaciones más populares de las diferentes generaciones.

EPSCYT	Denominación en Pew Research Center	Denominación Prensky
65 o más	La Gran Generación (1901-1927)	Inmigrantes digitales (nacidos antes de 1984)
	La Generación Silenciosa (1928-1945)	
55 a 64	La Generación del <i>Baby Boom</i> (1946-1964)	
45 a 54	Generación X (1965-1980)	
35 a 44		
25 a 34	Millennials (1981-1997)	
15 a 24		
	Generación Z o Postmillennials (>2000)	

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

En la tabla 2 se muestra la correspondencia entre los grupos de población en los que están divididos los resultados de la EPSCYT y la distribución de la población según las denominaciones más populares de las generaciones. Hay que tener en cuenta que el origen de estas denominaciones se produce fundamentalmente en Estados Unidos, por lo que en España no siempre tienen el mismo sentido. Para confeccionar la tabla 2 hemos tenido en cuenta las mismas denominaciones y fechas que utiliza el Pew Research Center (Fry, 2016) y otra que ha tenido una gran difusión, en el campo de la enseñanza, que agrupa la población entre “nativos digitales” e “inmigrantes digitales” (Prensky, 2001), situando la barrera entre unos y otros en 1984 como fecha de nacimiento.

Se ha dicho sobre los nativos digitales que, dado que no han conocido otro entorno que el digital, han desarrollado habilidades y características diferenciales, como por ejemplo, la capacidad de multitarea (la capacidad cognitiva para procesar simultáneamente varias tareas). Sin embargo, no existe consenso respecto a la evidencia científica de estas afirmaciones (Kirschner & De Bruyckere, 2017).

En el presente capítulo centramos nuestro análisis en los distintos grupos generacionales que componen la sociedad adulta española actual en su relación con el acceso a la información sobre ciencia y tecnología: qué medios y canales son los más utilizados en cada edad, y cuáles son las edades críticas en las que se produce un salto de uno a otro medio. Se explora con más detalle el uso concreto de las principales redes sociales y, por primera vez, se analiza la mensajería instantánea por móvil (WhatsApp y Snapchat). Para ello, hemos tenido en cuenta las siguientes preguntas de la encuesta:

- *P.9: A continuación voy a leerle distintos medios de comunicación. Nos gustaría saber a través de qué medios se informa usted sobre temas de ciencia y tecnología.*
- *P.9 a. ¿En primer lugar?*
P.9 b. ¿En segundo lugar?
P.9 c. ¿En tercer lugar?
- *P.10: En la pregunta 9 me ha dicho que se informa sobre ciencia y tecnología a través de internet. Dígame, por favor, a través de qué medios en concreto.*
- *P.11: Me ha dicho que se informa sobre ciencia y tecnología en internet a través de redes sociales. Dígame, por favor, a través de qué medios en concreto.*

La valoración del nivel de información autopercebido la encontramos en la pregunta 3. En concreto, hemos reagrupado las respuestas en dos categorías: "poco informados" e "informados" sobre ciencia y tecnología (la primera comprende a los que han contestado "muy poco", "poco" o "algo" informados, y la segunda a los "bastante" y "muy" informados).

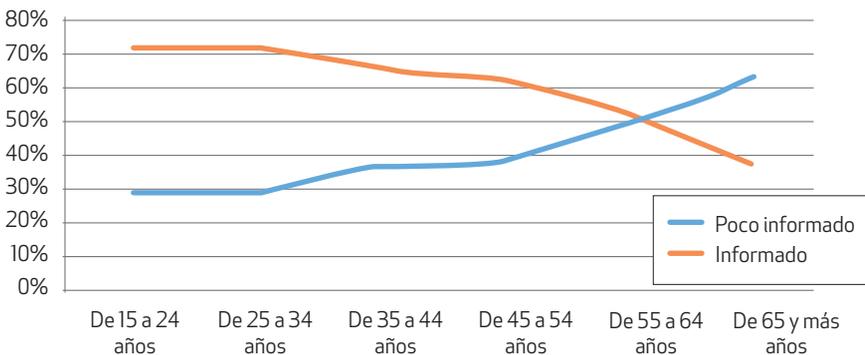
- P.3: Ahora me gustaría que me dijera si Ud. se considera muy poco, poco, algo, bastante o muy informado/a sobre cada uno de estos temas.

■ RESULTADOS

● DATOS GENERALES

La percepción de sentirse informado sobre ciencia y tecnología es alta en general (60,5%), sobre todo entre los jóvenes, pero va reduciéndose en las generaciones más mayores. El grupo de 55-64 años representa la generación clave a partir de la cual hay más personas que dicen estar poco informadas que las que creen estar informadas (gráfico 2).

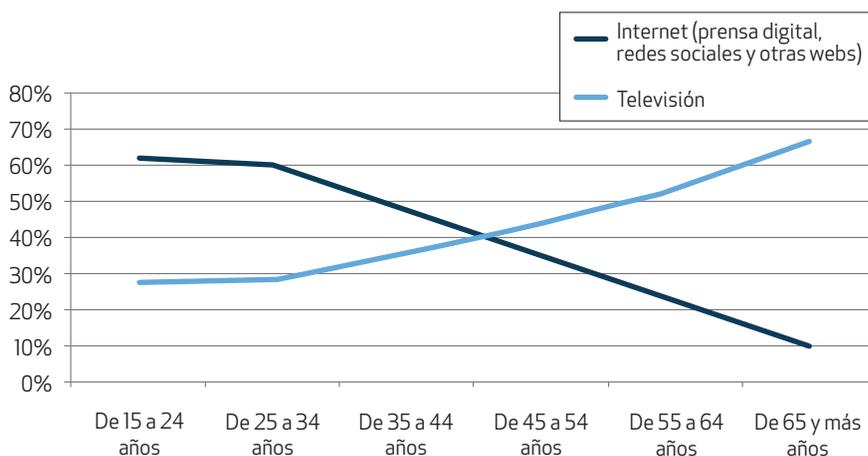
Gráfico 2. Nivel de información autopercebido sobre ciencia y tecnología, según grupo de edad.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

En general, al explorar cuál es el primer medio de acceso a la información científica (pregunta 9a), constatamos que el peso relativo de internet es muy alto entre los jóvenes, mientras que en los más mayores el medio de preferencia es la televisión (gráfico 3).

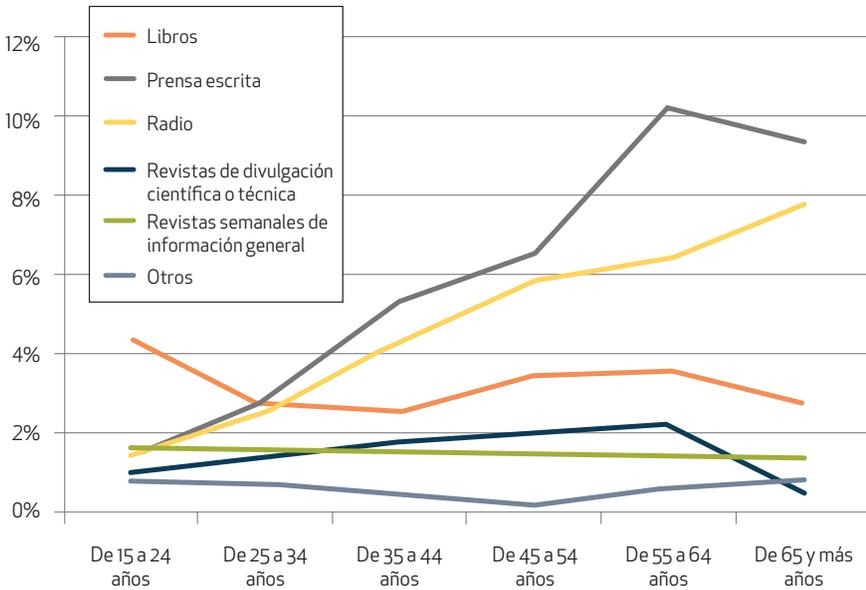
Gráfico 3. Primer medio de acceso a la información sobre ciencia y tecnología, según grupo de edad (internet y televisión).



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

En el gráfico 4 vemos que los diarios en papel y la radio son citados más frecuentemente por las generaciones más mayores y tienen menor peso relativo en general. Los únicos formatos analógicos que no guardan esta curva son los libros, que tienen un porcentaje más alto entre los de 15 y 24 años que en las generaciones intermedias o mayores, probablemente por el efecto de los libros de texto. Las revistas de divulgación científica tienen un peso relativo bajo entre las generaciones más jóvenes, un aumento entre las generaciones intermedias y de nuevo una disminución entre los más mayores.

Gráfico 4. Primer medio de acceso a la información sobre ciencia y tecnología, según grupo de edad, excluyendo las categorías internet y televisión.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Si en lugar de analizar solo las respuestas al primer medio de acceso a la información (pregunta 9a), sumamos las respuestas a la primera, segunda (9b) y tercera opción (9c), el porcentaje de los que mencionan la televisión entre alguna de estas tres primeras opciones no varía mucho con la edad, situándose siempre en torno a un 70%, con un máximo de 73,3% en la edad de 15-24 años y un mínimo de 69,7% en los de 25-34. El hecho de que entre los más jóvenes se dé el porcentaje más alto se debe a que en esta edad, el resto de opciones analógicas (a excepción de los libros) se citan con mucha menor frecuencia que en las generaciones inmediatamente mayores y siguientes.

En el caso de internet, el comportamiento es totalmente diferente: en primer lugar, el porcentaje medio de la población que selecciona este medio en primera, segunda o tercera opción es algo más bajo que para la televisión (57,8%), pero las diferencias generacionales son muy elevadas (entre los encuestados de 15-24 es de 82,1%; en los de 25-34, de 77,4%; en los de 35-44, de 67,1%; en los de 45-54,

de 56,4%; en los de 55-64, de un 39,0% y en los de 65 o más es de 12,2%). Una edad clave, como vemos, son los 55 años. Hasta entonces, más de la mitad hacen referencia a internet entre las tres primeras opciones de acceso a la información científica, mientras que a partir de esta edad el uso cae drásticamente.

Por otra parte, el perfil en la selección del primer medio (9a) en cada edad varía significativamente si incorporamos la variable nivel de información científica autopercibida. Como vemos en los gráficos 5 y 6, entre las personas que se sienten más informadas sobre ciencia y tecnología, internet se mantiene durante más generaciones como primera opción de acceso a la información.

Gráfico 5. Internet y televisión como primer medio de acceso a la información científica, según edad, en el grupo que se considera informado.

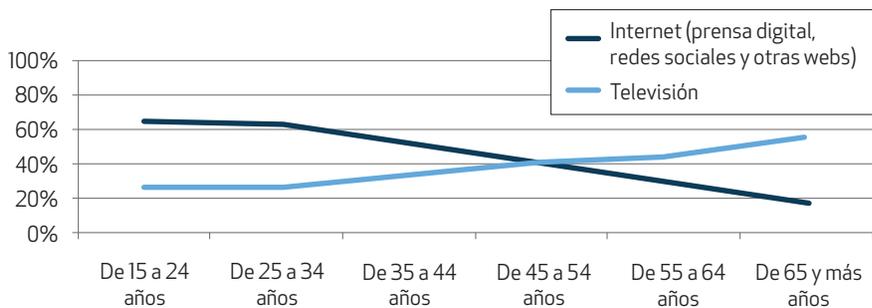
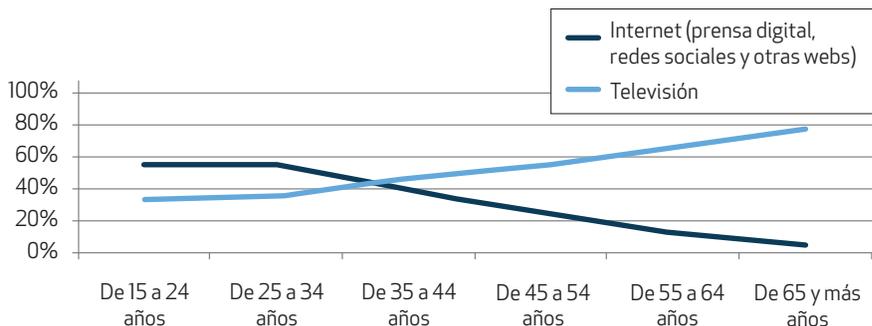


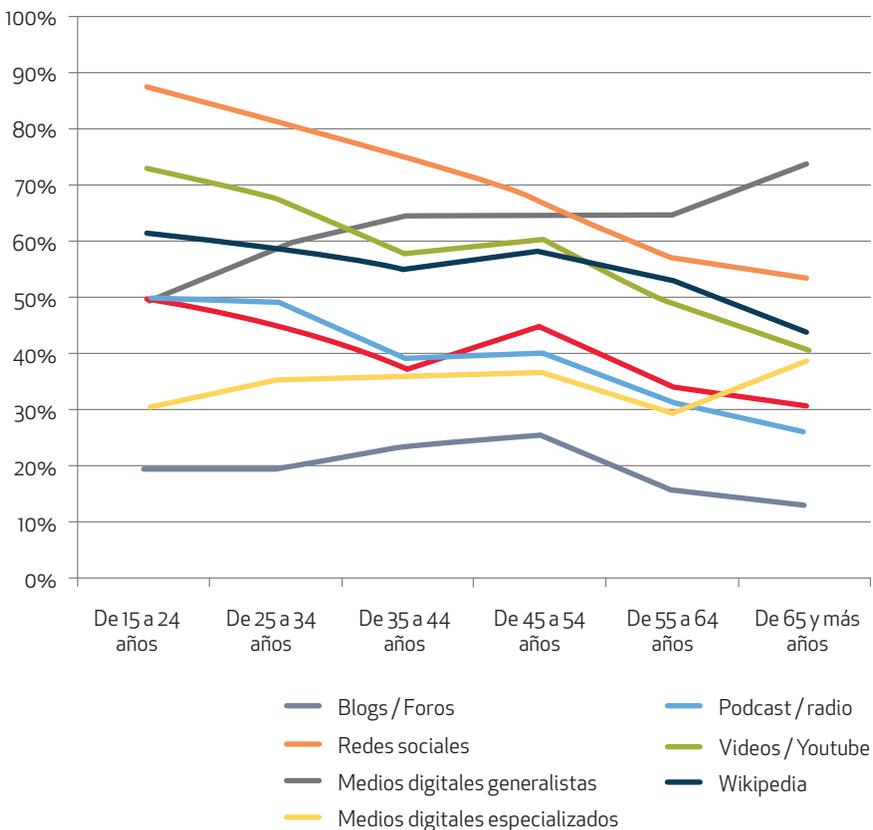
Gráfico 6. Internet y televisión como primer medio de acceso a la información científica según edad, en el grupo que se considera poco informado.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

En el gráfico 7 se muestran las tendencias relativas a la utilización de los distintos medios *online* (recordemos que solo se hace esta pregunta a los que han contestado que utilizan internet como medio de acceso a la información sobre ciencia y tecnología). En general, los medios *online* tienden a utilizarse más entre los más jóvenes y su uso disminuye a medida que avanza la edad. Las dos excepciones son los medios digitales generalistas y los especializados (es decir, los dos únicos claros representantes de los *mass media* convencionales aunque en formato *online*), que son más utilizados por los más mayores

Gráfico 7. Medios *online* de acceso a la información científica según edad, entre los que usan internet para esta función.

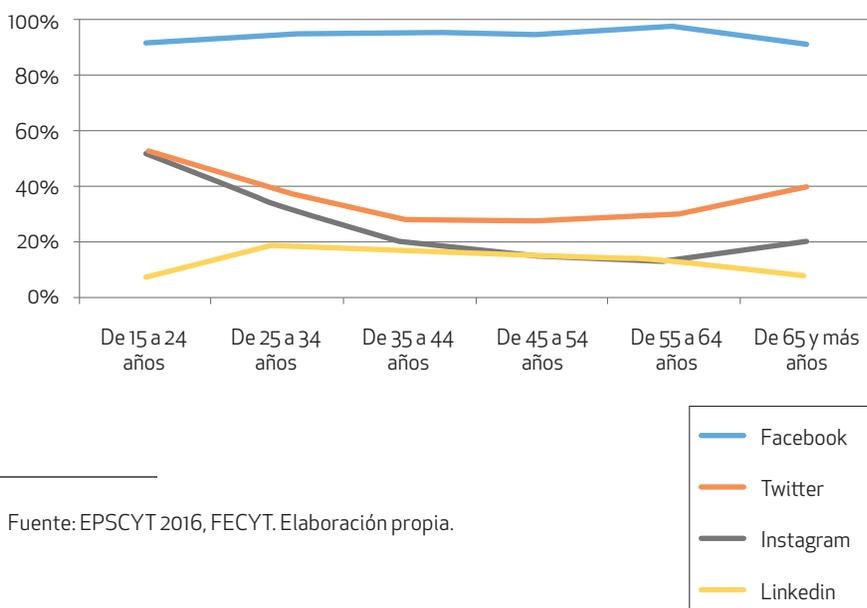


Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

que por los más jóvenes. El caso de los podcast/radio digital, también de corte periodístico, tiene un patrón diferente al resto, pues es más utilizado en edades intermedias, menos entre los jóvenes y mucho menos entre los más mayores. No obstante, su uso no está muy extendido en ninguna generación.

Por último, el gráfico 8 muestra la utilización de las distintas redes sociales como medio de acceso a la información científica según la edad. Se puede apreciar que Facebook es la más citada en todas las edades (recordemos que solo se hace esta pregunta a los que han contestado que utilizan alguna red como medio de acceso a la información sobre ciencia y tecnología). Instagram y Twitter tienen también un peso importante entre los más jóvenes (15-24 y 25-34, principalmente), aunque muestran un repunte en las generaciones de más edad (65 o más), mientras que LinkedIn es más citada en edades correspondientes a las poblaciones activas laboralmente (principalmente de 25 a 54 años).

Gráfico 8. Redes sociales utilizadas para el acceso a la información científica según edad, entre los que usan redes sociales para esta función.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

En general, entre los que citan redes sociales como medio de acceso a la información científica, hay poca variación en el porcentaje de uso de Facebook en las distintas generaciones. En todos los casos, este se sitúa por encima del 90% y las diferencias generacionales no llegan a superar los 7 puntos. Así pues, en el uso de redes sociales las principales diferencias se producen sobre todo en Twitter, Instagram y LinkedIn, aunque en conjunto representan siempre unos porcentajes mucho menores que Facebook. (gráfico 8).

Para comprender mejor este gráfico debe tenerse en cuenta que el número de personas que mencionan las redes sociales como medio de acceso a la información científica disminuye drásticamente con la edad (742 sobre los 1.051 entrevistados de entre 15 a 24 años, frente a tan solo 62 de los 979 entrevistados de 65 años o más). Aunque se trata de cifras que mantienen la significación estadística, es importante tener en cuenta que en el grupo de personas de 65 años o más se trata de tan solo unos pocos individuos cuyo uso de internet es mucho más elevado que en el resto de su grupo (categoría que, por otra parte, representa a una población muy heterogénea, nacida a lo largo de varias décadas y con grandes diferencias de género, como veremos más adelante, al analizar en concreto esta franja de edad).

■ UN PERFIL DE ACCESO A LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA PARA CADA GENERACIÓN

● GENERACIÓN DE 15 A 24 AÑOS (NACIDOS ENTRE 1992 Y 2001)

La población enmarcada en este grupo pertenece a la generación de los “nativos digitales” (de hecho, son los más jóvenes de esta generación). Este grupo incluye también a los *postmillennials* o nacidos después del 2000 con edad suficiente para ser incluidos en la encuesta (15 años o más). En la población española, representa a su vez a una cifra real de 4.483.829 personas, con una distribución similar entre hombres y mujeres.

En relación con la ciencia y tecnología, esta generación y la siguiente (entre 25 y 34 años) son las que tienen las cifras más altas en percepción sobre su propio

nivel de información acerca de estos temas. En concreto, en el grupo de 15 a 24, las cifras correspondientes a esta pregunta son de 70,7% “informados” frente a 28,7% “poco informados”:

- Si sumamos las respuestas sobre los medios preferidos en primera, segunda y tercera opción, el acceso a la información se produce, principalmente, a través de internet (82,1%), seguido de la televisión (73,3%). Sin embargo, si solo se considera el medio que mencionan los entrevistados como primera opción, internet es mencionado en un 61,8%, mientras que solo un 27,3% cita la televisión. En esta generación, el resto de medios de comunicación tradicionales (radio, prensa escrita, revistas generalistas y revistas de divulgación científica) se sitúa en porcentajes inferiores al 20% y, en todo caso, en los valores más bajos de todos los grupos de población. A excepción de internet, el único medio en el que los porcentajes a esta edad son superiores al de la generación siguiente es el de los libros (son mencionados en un 19,6%, en comparación con un 11,2% en la generación posterior, la de 25 a 34 años), probablemente por tener un mayor contacto con los libros de texto.
- El uso de los medios *online* para acceder a la información científica en esta generación es, en general, más intenso y diverso que en los demás grupos de población. En concreto, los tres principales medios *online* que se usan a esta edad para acceder a la información científica son las redes sociales (86,0%), las plataformas de vídeos *online* tipo Youtube (72,1%) y Wikipedia (61,6%).
- Prácticamente la mitad de estos jóvenes accede también a la información científica a través de la mensajería instantánea para móviles WhatsApp/Snapchat (48,8%) y de blogs/foros (48,8%). Sin embargo, mientras que la diferencia en el uso de la mensajería instantánea es de casi 5 puntos entre esta generación y la siguiente, no hay diferencias significativas en blogs/foros. Por otra parte, aunque casi la mitad de ellos cita los medios digitales *online* (48,0%), es la generación que menos uso hace de estos (casi 10 puntos menos que la generación siguiente) para informarse sobre ciencia. A distancia de estas cifras, se mencionan los medios especializados en ciencia y tecnología *online* y los podcast/radio por internet (29,4% y 19,1% respectivamente), siendo estos, junto a los medios generalistas digitales, los únicos medios *online* que se consumen menos a esta edad que en la siguiente.

- Es la edad en la que se utilizan más las redes sociales para acceder a la información científica. Facebook es la más mencionada (90,8%), seguida a distancia de Twitter (51,9%) e Instagram (51,5%). Respecto a la generación inmediatamente de más edad (25-34 años), en esta hay mayor penetración de Twitter e Instagram (con diferencias de 13 y de 19 puntos, respectivamente) y menor uso de LinkedIn (un 7,2% en esta edad, frente a un 18,3% en la siguiente de más edad).

● GENERACIÓN DE 25-34 AÑOS (NACIDOS ENTRE 1982 Y 1991)

Forman parte de este grupo los más mayores de los nativos digitales y de los *millennials*, junto con los más jóvenes de la Generación X y de los inmigrantes digitales. Según datos de INE del último trimestre de 2016, hay 5.479.408 jóvenes de esta edad en España, con una distribución similar entre hombres y mujeres.

En relación a la información sobre ciencia y tecnología, esta generación se comporta de manera similar a la de los más jóvenes en la mayor parte de los aspectos, pero proporcionalmente usa algo más los medios de corte periodístico, tanto *online* como *offline* (especialmente la prensa escrita), utiliza algo menos los recursos *online* y la mensajería instantánea para telefonía móvil tipo WhatsApp y Snapchat (aunque siempre más que las generaciones más mayores) y es menos diversa en el uso de redes sociales.

La percepción sobre su propio nivel de información acerca de los temas de ciencia y tecnología es tan alta como en el grupo más joven (70,9% “informados” frente a 28,5% “poco informados”). En comparación con la generación más joven:

- Se trata también de una generación con un uso intensivo de los medios *online* (aunque casi 5 puntos por debajo de la generación más joven).
- Su uso de los medios tradicionales —televisión, prensa en papel, radio, revistas— es ligeramente superior (a excepción de los libros). La principal diferencia en cuanto a medios no digitales la constituye la prensa en papel, que se sitúa en este grupo 6,6 puntos por encima de la generación anterior.
- Respecto a los medios *online*, también los tres primeros puestos ocupados en esta generación corresponden a las redes sociales, seguidas de las plataformas de vídeo tipo Youtube y de Wikipedia (aunque con porcentajes

ligeramente más bajos en los tres casos). La principal diferencia con la generación anterior está en el mayor uso de los medios generalistas *online* (casi 10 puntos más).

- La mensajería instantánea tipo WhatsApp y Snapchat es también utilizada por casi la mitad de los entrevistados de esta edad para acceder a la ciencia, aunque en un porcentaje 5 puntos por debajo del de la generación anterior.
- En cuanto a qué redes sociales se usan a esta edad como medio de acceso a la ciencia, la principal diferencia con la generación anterior radica en una menor penetración de Twitter e Instagram (con diferencias de 13 y de 19 puntos, respectivamente) y en el mayor uso de LinkedIn (más de 11 puntos de diferencia).

● GENERACIÓN DE 35-44 AÑOS (NACIDOS ENTRE 1972-1981)

Es el grupo más numeroso de la población adulta española (gráfico 1), constituido por 7.676.906 personas y una distribución similar entre hombres y mujeres. Se trata de los más jóvenes de la Generación X y de los inmigrantes digitales. Respecto a su relación con la información sobre ciencia y tecnología, los resultados del estudio muestran que:

- Aunque la percepción de su propio nivel de información sobre estos temas sigue siendo alta (64,7% “informados” vs. 35,20% “poco informados”), se observa por primera vez una importante diferencia con la generación más joven (más de 5 puntos).
- Tal como vimos en los gráficos 5 y 6, es en esta edad cuando por primera vez la televisión supera a internet como primer medio de acceso a la información científica, aunque solo en los que se consideran poco informados.
- En esta generación se hace un mayor uso de la prensa en papel (29,5%, es decir, 5 puntos más que los de 25-34 y 11 más que los de 15-24) y del resto de medios de comunicación tradicionales para acceder a la información científica.
- Los medios *online* más utilizados por este grupo son también las redes sociales (aunque 6 puntos por debajo que los de 25-34). En este sentido,

las diferencias mayores respecto a la generación inmediatamente más joven se producen en el mayor uso de los medios digitales generalistas, que en esta generación supera incluso a Youtube (63,8% y 56,8% respectivamente), así como en el menor uso de WhatsApp y Snapchat: 36,5%, esto es, 8 puntos menos.

- En esta edad la diversidad en el uso de redes sociales para acceder a la información científica es mucho menor: Facebook es mencionada en un 95,7% de los casos y las otras quedan muy por debajo (Twitter, 27,5%; Instagram, 19,7% y LinkedIn, 16,4%). La disminución del porcentaje de los que mencionan Twitter en esta edad respecto a los que lo hacen entre los 25-34 años es de 10,5 puntos.

● GENERACIÓN DE 45-54 AÑOS (NACIDOS ENTRE 1962 Y 1971)

Es el segundo grupo más numeroso en la población española (gráfico 1), con 7.267.219 habitantes y proporciones similares entre hombres y mujeres. Contiene a los *babyboomers* más jóvenes y a los más mayores de la Generación X. Su comportamiento respecto a la información sobre ciencia y tecnología tiene ciertas particularidades:

- En concreto, en este grupo poblacional la proporción de los que se sienten informados sobre ciencia y tecnología todavía supera a los que se sienten poco informados, pero la distancia entre ambos es muy estrecha en comparación con generaciones más jóvenes (gráfico 2).
- Es en esta generación en la que, por primera vez, la televisión supera a internet como medio de acceso a la ciencia citado en primer lugar, y esto se produce tanto en el grupo general como entre los informados y los poco informados (gráficos 3, 5 y 6).
- A esta edad, además, parece que las tendencias decrecientes en el uso de los distintos medios *online* se frenaran, e incluso en cuatro de ellos se produce un repunte (Youtube, Wikipedia, WhatsApp/Snapchat y podcast/radio). La única curva que sigue la misma tendencia decreciente durante este periodo de edad es la correspondiente a las redes sociales (gráfico 7), aunque aún se sitúa en un 66% de los que mencionan utilizar internet para acceder a la información científica.

- En relación a las redes, su comportamiento es similar al grupo inmediatamente más joven, con predominancia absoluta de Facebook y poca diversidad de otras redes.

● GENERACIÓN DE 55-64 AÑOS (NACIDOS ENTRE 1952 Y 1961)

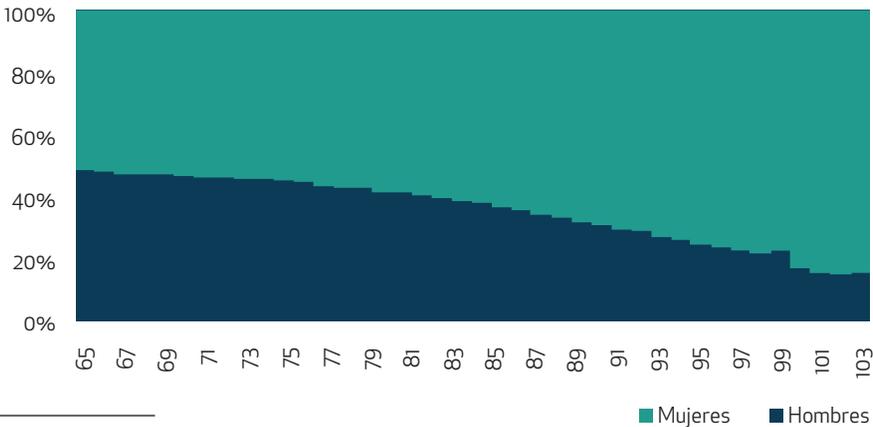
Según datos de INE de 2016 (gráfico 1), en España 5.788.003 personas corresponden a este grupo de edad. Son todavía un grupo muy numeroso. Pertenecen a la Generación del *Baby boom*, en una pirámide poblacional envejecida. La última generación en la que la distribución entre hombres y mujeres es todavía similar:

- Es el último grupo de edad en el que el porcentaje de los que se consideran informados sobre ciencia y tecnología supera a los poco informados (gráfico 2), aunque la diferencia es menor de 4 puntos.
- En este grupo, internet es citado solo por un 22,30% como primer medio de acceso a la información sobre ciencia y tecnología. Ni siquiera sumando los que seleccionan internet en primera, segunda y tercera opción se alcanza a la mitad de los encuestados en este grupo de edad. En concreto, este porcentaje es de 39,0%, lo que supone 17,6 puntos menos que en la generación de 45-54 años (en la que todavía más de la mitad citaban este medio). Tomando estas tres opciones de respuesta, el peso de la prensa en papel y de la radio es incluso mayor que el de internet (34,0% y 30,8% respectivamente).
- En relación a los medios *online*, en este grupo por primera vez los medios digitales generalistas se sitúan en primer lugar, por encima de las redes sociales. También en esta franja de edad Wikipedia supera por primera vez a las plataformas de vídeo tipo Youtube. La mensajería instantánea experimenta también una disminución, aunque la curva no es tan pronunciada como para los vídeos y las redes.
- En relación a las redes, su comportamiento es similar al grupo inmediatamente más joven, con predominancia absoluta de Facebook y poca diversidad de otras redes. Twitter se mantiene bastante estable, en comparación con las dos generaciones inmediatamente más jóvenes (28,9% entre los 55-64; 26,5% entre los de 45-54 y 27,5% entre los de 35-44). LinkedIn de nuevo baja, aunque aún se mantiene por encima de los valores correspondientes a la generación de 15-24 años.

● GENERACIÓN DE 65 AÑOS O MÁS (NACIDOS ANTES DE 1952)

En este grupo se incluyen personas nacidas durante un período de tiempo de más de cinco décadas (gráfico 1). Corresponden a los más mayores de la Generación del *Baby boom*, junto con las generaciones que en Estados Unidos se denominan Generación Silenciosa y Gran Generación, por su relación respectiva con las guerras mundiales. En nuestro caso, los supervivientes de la guerra civil y la post-guerra están en este grupo, junto con generaciones que han tenido una juventud algo más holgada y que incluso han tenido más acceso a los estudios. En este grupo de edad, la diferente distribución entre mujeres y hombres se amplía radicalmente a medida que aumenta la edad (gráfico 9), de modo que, entre los más mayores, esta proporción es de 5:1. Es necesario tener en cuenta este dato porque precisamente es en las generaciones mayores en las que las diferencias de nivel de estudios y experiencia laboral son mayores entre hombres y mujeres.

Gráfico 9. Distribución por sexo de las personas de 65 años o más.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (31 diciembre 2016).

Es de suponer, sin embargo, que la mayor parte de los entrevistados estén en edades más próximas a los 65 que a los 105, tanto por su peso relativo en el conjunto del grupo, como por sus condiciones generales de salud. No obstante, los resultados que comentamos a continuación deben ser interpretados teniendo en cuenta que estamos ante un grupo de población muy heterogéneo, tanto en edades como en sexo:

- Es el único grupo de edad en el que los que se consideran poco informados sobre ciencia y tecnología superan a los informados, y además, lo hacen ampliamente (62,2% frente a 36,90%).
- Después de la televisión como medio de acceso a la información científica (citada en un 71,2%, en 1º, 2º o 3º lugar) se sitúa por primera vez la radio (36,5%), sobrepasando en esta edad a la prensa y a internet.
- El comportamiento en relación a los medios *online* seleccionados y a los usos de las distintas redes es muy similar al encontrado para la generación inmediatamente más joven, con un aumento en el porcentaje de los que mencionan Twitter e Instagram entre el conjunto de redes (38,7% y 20,5% respecto a los 28,9% y 12,7% de la generación de 55-64). No obstante, aunque las diferencias encontradas son significativas, hay que tener en cuenta que las personas de esta edad que seleccionan internet entre los medios de acceso a la información científica constituyen un número pequeño (119, respecto a los 979 entrevistados en este grupo). Por tanto, y sobre todo teniendo en cuenta también que este grupo es muy heterogéneo, consideramos que hay que tener precaución a la hora de extrapolar estos resultados sobre los usos de los medios *online* —y de las redes en particular— al conjunto de este grupo poblacional.

■ CONCLUSIONES

El análisis de los datos de la EPSCYT 2016 nos indica que, en general, las generaciones más jóvenes acceden a la información científica a partir de un uso más intenso y diverso de recursos y canales *online* de corte no periodístico (redes sociales, plataformas de vídeo tipo Youtube, de Wikipedia, mensajería instantánea tipo WhatsApp o Snapchat, blogs y foros, etcétera). El único medio periodístico que sigue teniendo una marcada influencia en todas las generaciones, incluidas las más jóvenes, es la televisión. Esta se sigue citando entre alguna de las tres primeras opciones de preferencia con una frecuencia en torno al 70%, sin grandes diferencias entre las distintas edades. Cabe aclarar que todos estos recursos y canales no periodísticos pueden, a su vez, dar acceso a productos periodísticos (por ejemplo, noticias publicadas en diarios *online*, documentales realizados por alguna cadena de televisión, etcétera), pero incluso en estos casos existen diferencias con el acceso directo desde el propio medio. Por ejemplo, si una persona entra directamente en un medio de comunicación tendrá rápidamente acceso a

todas las noticias o piezas periodísticas y no solo a las que alguien haya seleccionado previamente. Además, al entrar directamente en un medio periodístico se puede reconocer la priorización, categorización y jerarquía propias de la prensa (por ejemplo, se prioriza claramente la información más actual o del día, las piezas informativas están separadas de las publicitarias y de opinión, unas piezas están más destacadas, etcétera).

Finalmente, estos canales y recursos (redes, plataformas de video y mensajería instantánea, entre otros) son vehículos que llevan a medios de comunicación variopintos, de diferente estándar de calidad, medios que quizá el consumidor no habría consultado si hubiera tenido que acceder a ellos directamente.

Entre los más mayores se accede más a la información científica a través del uso directo de medios de comunicación de corte periodístico (sean *offline* u *online*). Con la edad se reduce además el uso de internet (y con este, de todos los medios *online*) pero aumenta el uso proporcional de otros medios periodísticos analógicos, primero la prensa en papel y en los más mayores, la radio. El aumento en el uso de los medios periodísticos se produce ya en la segunda franja estudiada en este análisis (25-34 años), con un incremento en las referencias a los medios generalistas *online* y de los medios analógicos (principalmente la prensa en papel). Los medios periodísticos van incrementándose en las generaciones de más edad (en general, primero los digitales y, posteriormente, los analógicos). Incluso en los subgrupos de población que mencionan internet entre las fuentes de accesos a la información científica, a medida que aumenta la edad su uso se centra más en los recursos periodísticos que en los no periodísticos (en la generación de 55-64 años los medios digitales generalistas se sitúan en primer lugar en cuanto a medios *online*, superando por primera vez a las redes sociales; por su parte, en la generación inmediatamente más joven, la de 45-54, los medios digitales generalistas se sitúan en segundo lugar, superando por primera vez a plataformas de vídeo tipo Youtube).

Por otra parte, hemos visto que hay una relación entre el hecho de sentirse informado sobre ciencia y tecnología y el perfil de consumo de medios para acceder a dicha temática. En concreto, el cruce entre internet y televisión como primer medio de acceso a la información científica y tecnológica se produce en la población general a partir de la generación de 35-44 años (después de esta edad se cita más a menudo la televisión), pero entre aquellos que tienen una autopercepción de estar informados sobre esta temática, este cruce se produce 10 años más tarde (a partir de la generación de 45-54 años). Aunque no es

posible precisar si existe una relación causa-consecuencia ni, mucho menos, en qué sentido, existe como vemos una asociación entre el uso de internet como primera fuente de acceso a la información científica (por encima de la televisión) y el nivel de autopercepción sobre la información respecto a estos temas en todas las edades, pero esta asociación resulta clave entre los más jóvenes de la generación del *Baby boom* y los más mayores de la Generación X.

Las diferencias generacionales en redes sociales se producen sobre todo por el número total de personas que en cada grupo usan estas para acceder a la información científica, número que va bajando a medida que aumenta la edad (particularmente a partir de la generación de 35-44 años) hasta representar un porcentaje muy pequeño entre los grupos de más edad. Teniendo en cuenta esto, de los que citan redes sociales como medio de acceso a la información científica, hay poca variación en el porcentaje de uso de Facebook entre las distintas generaciones (en todos los casos este se sitúa por encima del 90% y las diferencias generacionales no llegan a superar los 7 puntos). Los nativos digitales y, sobre todo los de 15-24 años, aunque siguen citando en primer lugar a Facebook, mencionan también un uso más intensivo de Twitter e Instagram que en las generaciones inmediatamente más mayores. Entre los individuos de más de 65 años se observa un curioso, aunque pequeño, repunte en algunas redes en términos relativos, pero dado que el número de individuos que contesta a esta pregunta es muy pequeño y que este grupo de población es muy heterogéneo (más de cuatro décadas de diferencia entre el más joven y el más mayor en un mismo grupo), no creemos recomendable extrapolar estos resultados. Sí que pensamos que, dado que este grupo representa a una población real muy numerosa (más de 8 millones de personas), muy heterogénea tanto en sus vivencias pasadas como en su estado de salud, y sobre todo, con una expectativa de vida nada despreciable, sería útil plantear dos subgrupos: uno entre 65-74 años y otro con los de 75 años o más.

Para una adecuada planificación de políticas de promoción de la cultura científica, así como para cualquier tipo de plan empresarial que tenga que ver con la comunicación de la ciencia, es necesario tener en cuenta dos aspectos fundamentales en términos del perfil de consumo actual de la información científica:

- Es importante, sobre todo de cara a un futuro, el hecho de que las generaciones más jóvenes (los nativos digitales y, sobre todo, los *postmillennials*) utilizan menos los recursos periodísticos que las generaciones mayores para acceder a esta información, llegando a ella principalmente a través

de recursos *online* de corte no periodístico (como, por ejemplo, las redes sociales). También es cierto, sin embargo, que la televisión, si bien no es el primer medio de acceso, sigue situándose entre los tres primeros medios, incluso entre los más jóvenes.

Es necesario considerar también el perfil de las generaciones intermedias e incluso de las más mayores, dado que su peso proporcional es muy alto en la población adulta española, por lo que sus patrones de consumo (centrados más en medios periodísticos que no periodístico, tanto analógicos como digitales) tienen un efecto considerable en el conjunto del consumo informativo en estas materias.

■ REFERENCIAS

Bell, E. J. & T. Owen (2017). *The Platform Press: How Silicon Valley Reengineered Journalism* <http://doi.org/10.7916/D8R216ZZ>

Brossard, D. (2013). "New media landscapes and the science information consumer". PNAS, 110 (suppl. 3), 14096–14101. <http://doi.org/10.1073/pnas.1212744110>

Codina, L. (2017). *La nueva convergencia: las plataformas están cambiando el periodismo*. Retrieved August 1, 2017, from <https://observatoriocibermedios.upf.edu/nueva-convergencia-periodismo-plataformas>

Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Año 2016. (2016).

Espinosa, M. Á., y E. Ochaita, (2003). "La percepción social de los adolescentes y jóvenes sobre la ciencia y la tecnología". En FECYT (Ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Madrid. Retrieved from <https://www.fecyt.es/es/publicacion/percepcion-social-de-la-ciencia-en-espana-2002>

Fernández, L. C. M., y J. M. D.Urrecho, (2017). "Envejecimiento y desequilibrios poblacionales en las regiones españolas con desafíos demográficos". *Éria*, 1(1), 21–43". Retrieved from <https://www.unioviado.es/reunido/index.php/RCG/article/view/11568/10998>

Fry, R. (2016). *Millennials overtake Baby Boomers as America's largest generation* / Pew Research Center. Washington DC. Retrieved from <http://www.pewresearch.org/fact-tank/2016/04/25/millennials-overtake-baby-boomers/>

Kirschner, P. A., & P. De Bruyckere, (2017). "The myths of the digital native and the

- multitasker". *Teaching and Teacher Education*, 67, 135–142. <http://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>
- Kongaut, C., & E. Bohlin, (2016). "Investigating mobile broadband adoption and usage: A case of smartphones in Sweden". *Telematics and Informatics*, 33(3), 742–752. <http://doi.org/10.1016/j.tele.2015.12.002>
- Ladwig, P., A. A. Anderson, , D. Brossard, D. A. Scheufele, , & B. Shaw, (2010). "Narrowing the nano discourse? Narrowing the nano discourse? APPLICATION". *Materials Today*, 13, 52–54. [http://doi.org/10.1016/S1369-7021\(10\)70084-5](http://doi.org/10.1016/S1369-7021(10)70084-5)
- Lee, H., N. Park, , & Y. Hwang. (2015). "A new dimension of the digital divide: Exploring the relationship between broadband connection, smartphone use and communication competence". *Telematics and Informatics*, 32(1), 45–56. <http://doi.org/10.1016/j.tele.2014.02.001>
- Lopera, E., & C. Moreno (2014). "La galaxia internet como fuente de información científica y técnica entre los estudiantes universitarios españoles". En *La percepción social de la ciencia: claves para la cultura científica, 2014*, ISBN 978-84-8319-963-3, págs. 205-241 (pp. 205–241). Los Libros de la Catarata. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4908286>
- Moreno, C. (2013). "Estudio de la percepción social de la ciencia en internet". En FECYT (Ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología* (pp. 125–158). Madrid.
- ONTSI. (2016). *Perfil sociodemográfico de los internautas. Análisis de datos INE 2016*. Retrieved from [http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Perfil sociodemográfico de los internautas %28datos INE 2016%29.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Perfil_sociodemografico_de_los_internautas_%28datos_INE_2016%29.pdf)
- Parse.ly. (2017). *Authority Report 13: How audiences find articles, by topic (Jan - Dec 2016)*. Retrieved from <https://www.parse.ly/resources/data-studies/authority-report-13/>
- Prensky, M. (2001). "Digital Natives, Digital Immigrants Part 1". In *On the Horizon Library Hi Tech News Aslib Proceedings*, 9 (5), 1–6. <http://doi.org/doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Revuelta, G., y C. Corchero, (2015). "Acceso a la información sobre ciencia y tecnología: evolución e implicaciones". En FECYT (Ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014* (pp. 99–130). Madrid.
- Tsetsi, E., & S. A. Rains, (2017). "Smartphone Internet access and use: Extending the digital divide and usage gap". *Mobile Media & Communication*, 205015791770832. <http://doi.org/10.1177/2050157917708329>

07

**MÁRGENES DIFUSOS:
LA CONFIANZA EN LAS
PSEUDOCIENCIAS**

Jesús Rogero-García y Josep Lobera

Universidad Autónoma de Madrid



07

■ INTRODUCCIÓN

El uso de terapias complementarias y alternativas ha ido aumentando en los últimos años en las sociedades postindustriales en una amplia diversidad de prácticas (Honda, 2005; Thomas, 2004; Kessler *et al.*, 2001). Buena parte de esas terapias han sido categorizadas como pseudociencias, al no poder ser validadas por el método científico. Particularmente, la homeopatía ha tenido una rápida difusión entre algunos sectores de la población a pesar de que diversos estudios muestran que este tratamiento no tiene más efecto que el placebo (Shang 2005; Ernst 2008). Esta práctica, que se remonta al siglo XVIII, consiste en administrar al paciente dosis muy bajas de sustancias capaces de generar una afección análoga a la que se quiere combatir (Benkemoun, 2002).

La regulación de estos productos está sometida a un fuerte debate social, ya que se presentan socialmente como si fueran medicamentos, aunque no se exige que demuestren su eficacia mediante ensayos clínicos. En España, el Real Decreto 2208/1994 permitió la comercialización de miles de productos homeopáticos de forma provisional. En la actualidad, solo cinco productos homeopáticos están autorizados para su venta como medicamentos en España. El resto se vende como productos naturales que no pueden mostrar ninguna indicación terapéutica en la etiqueta.

El proceso social de comercialización, administración y consumo de la homeopatía es similar al de los medicamentos: son productos que algunos médicos siguen prescribiendo para el tratamiento de dolencias, comparten puntos de venta con la medicina tradicional y suelen administrarse en pastillas o cápsulas. Incluso pueden encontrarse definiciones de homeopatía en las que se sostiene que esta tiene una base científica (Avello *et al.*, 2009).

La creciente presencia social de este tipo de tratamientos, así como la intensificación de su debate social, contrastan con la escasez de estudios sobre sus representaciones sociales. Este capítulo analiza las actitudes de la población española hacia la homeopatía y las compara con otro tipo de prácticas no avaladas por el método científico, así como con los resultados de análisis similares realizados en otros países. De esta manera, podemos constatar similitudes y diferencias entre la confianza en diferentes prácticas, permitiendo una mayor comprensión de la base social de cada una de ellas. Este trabajo, así, no tiene por objetivo analizar la validez de estas prácticas, sino:

- 1) Conocer, para el caso español, el grado de confianza en la homeopatía, así como en otras prácticas de carácter pseudocientífico y supersticioso como son la acupuntura, los curanderos, los fenómenos paranormales, los horóscopos y los números y cosas que dan suerte.
- 2) Identificar los factores sociales y económicos asociados a la confianza en estas prácticas.
- 3) Establecer similitudes y diferencias entre grupos de creencias.
- 4) Establecer hipótesis explicativas para los resultados obtenidos.

Para ello, en un primer apartado repasaremos los estudios internacionales sobre los usos y representaciones sociales de las terapias complementarias o alternativas. En segundo lugar, describiremos la metodología y las variables utilizadas para nuestro análisis. A continuación, explicaremos los resultados obtenidos y los discutiremos a la luz de los estudios previos, estableciendo una diferenciación entre la percepción social de las pseudociencias y las prácticas supersticiosas. Finalmente, en las conclusiones planteamos algunas hipótesis explicativas de los resultados obtenidos y proponemos líneas futuras de investigación.

■ LA CONFIANZA EN LAS TERAPIAS COMPLEMENTARIAS O ALTERNATIVAS

Todos tenemos creencias y conocimientos que compartimos con otros individuos y que nos orientan en nuestra vida social. Pero no todas esas creencias y conocimientos entran en la categoría de ciencia. Desde hace siglos, se distingue

entre razonamiento lógico y creencias con otro tipo de base. El método científico, todavía en discusión en el siglo XIX, culminó un largo camino en la búsqueda de un modo de proceder que permitiese alcanzar la *scientia*, y sus resultados han transformado las sociedades y la forma de legitimar el conocimiento. Los conocimientos científicos deben ser objetivos y válidos independientemente de las ideas de quien investiga.

Las creencias sin base científica han sido objeto de particular interés para la sociología y se identifican como una tendencia colectiva a atribuir un carácter oculto, sobrenatural o sagrado a determinados hechos. Estas creencias tendrían su origen en la necesidad de controlar aspectos de la vida de una gran importancia y sobre los que los individuos perciben un alto nivel de incertidumbre. La salud es uno de los aspectos de mayor importancia para los individuos y, en ocasiones, se conjuga con una alta incertidumbre. No es extraño, pues, que se encuentren creencias y prácticas sin base científica en lo que se refiere a la conservación y la mejora de la salud.

Por otro lado, pseudociencia y superstición son conceptos tan tenuemente delimitados, que en ocasiones son usados indistintamente. Sin embargo, nuestros resultados (como veremos más adelante) apuntan la necesidad de distinguir entre ambos, desde un punto de vista de las representaciones sociales entre la opinión pública. Los dos corresponden a creencias no validadas por el método científico; pero la pseudociencia apunta a una apariencia científica, al menos para quienes confían en ella, mientras que la superstición tendría su base de creencia fuera de la apariencia científica. Esta distinción será objeto de discusión en este estudio a partir de los datos analizados.

A pesar de la creciente presencia de la homeopatía en la mayor parte de las sociedades europeas, para el caso español apenas existen datos e investigaciones sobre su percepción social y sobre el perfil de sus usuarios. En la mayoría de investigaciones de otros países se analiza la utilización de un buen número de prácticas que se engloban en las denominadas Terapias Complementarias o Alternativas (TCA) (*Complementary/Alternative Medicine* —CAM—, en la literatura anglosajona), cuya agrupación varía según el estudio: la acupuntura, la quiropráctica, la homeopatía, la hipnoterapia, los remedios naturales (generalmente, herbales), la osteopatía, las técnicas de relajación o la aromaterapia, entre otras (Thomas, Nicholl y Coleman, 2001; Kessler *et al.*, 2001). Una línea que ha generado un amplio número de investigaciones es el uso y efectos de estas terapias entre enfermos con cáncer (Fouladbakhsh y Stommel, 2010).

Los estudios de diferentes países, como el de Thomas *et al.* (2004) para el Reino Unido, el de Barbadoro *et al.* (2011) para Italia y el de Shmueli *et al.* (2010) para Israel han encontrado un mayor uso de TCA entre personas con estatus socioeconómicos elevados, con profesiones intelectuales y con mayores niveles educativos. Estas pautas han sido explicadas por la capacidad económica para acceder a estos tratamientos (no cubiertos por el sistema público), y a que se trataba de usuarios con un mayor conocimiento e información sobre este tipo de terapias. También se ha observado una mayor proporción de usuarios entre las mujeres (Barbadoro *et al.*, 2011).

Las TCA suelen verse como una práctica complementaria a la medicina tradicional, más que como una alternativa. En el trabajo de Astin (1998) para Estados Unidos, la mayoría de usuarios de TCA no mostró especial rechazo a las medicinas convencionales, aunque sí unas creencias, valores y orientación filosófica hacia la salud y la vida diferentes al resto. No se conciben tampoco como actividades o creencias esotéricas (Shmueli *et al.*, 2010). Una prueba de que estas personas no observan contradicción entre la práctica médica convencional y las TCA es que una parte significativa de ellas informa a su médico de cabecera de su decisión de acudir a un terapeuta alternativo (Thomas *et al.*, 2004). No obstante, sí parece que los consumidores de estas prácticas lo hacen, en cierta medida, como reacción a las limitaciones y efectos secundarios de la medicina convencional (Shmueli *et al.*, 2010).

La literatura en este campo ha buscado explicaciones de corte psicológico sobre el uso de las TCA. Desde ese prisma, serían las personas con una mayor propensión a probar nuevas experiencias las más dispuestas a probar las TCA (Honda y Jacobson, 2005). Asimismo, los usuarios de TCA se muestran más interesados en comprender el significado de la enfermedad que el tratamiento en sí (MacArtney y Wahlberg, 2014). El perfil del usuario de TCA es el de un paciente que busca conocer y experimentar, tomar sentido de lo que está pasando en ese momento en su cuerpo, recategorizarse a sí mismo y reformular conceptos tradicionales como la vida, la enfermedad, el cuerpo, etcétera. Para ello, realiza una "búsqueda de la terapia" o un "itinerario terapéutico" individualizado que le funcione (*ibíd.*). Desde el punto de vista subjetivo, la persona dejaría de ser un paciente pasivo tradicional, sobre cuyo cuerpo actúa el médico convencional, para convertirse en un sujeto activo que participa de su proceso de curación. Desde una aproximación posmoderna de politización y reapropiación del cuerpo, las TCA serían una respuesta de las personas al control biopolítico que ejerce la medicina convencional, con el fin de lograr tratamientos menos invasivos y controladores.

■ METODOLOGÍA

La VIII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2016 ofrece, por primera vez en España, datos que permiten relacionar las actitudes ante las pseudociencias y supersticiones con variables sociodemográficas individuales y de contexto, así como con factores relacionados con el conocimiento y opiniones ante la ciencia y la tecnología. Las variables dependientes han sido extraídas de la pregunta 26 del cuestionario, en la que se cuestiona sobre el grado de identificación con diferentes frases utilizando una escala de 1 a 5. Las frases analizadas son las siguientes: “Los productos homeopáticos son efectivos”, “la acupuntura funciona”, “sucede lo que pronostican los horóscopos”, “creo en los fenómenos paranormales”, “confío en los curanderos” y “hay números y cosas que dan suerte”.

Las variables independientes de carácter sociodemográfico, escogidas a partir de la revisión de la literatura, fueron las siguientes: el sexo, la edad (15-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64 y 65 y más), el nivel de estudios (primarios o menos, secundarios y terciarios), el tamaño de la población de residencia (0-10.000, 10.001-20.000, 20.001-50.000, 50.001-100.000, 100.001-500.000 y más de 500.000 habitantes), la orientación religiosa (católico/a practicante, católico/a no practicante, creyente de otra religión, indiferente o agnóstico/a y ateo/a) y los ingresos del hogar (0-900€, 901-1.200€, 1.201-1.800€, 1.801-2.400€ y más de 2.400€). También se introdujeron factores relacionados con las actitudes ante la tecnociencia potencialmente asociados a la aceptación de las pseudociencias y la superstición:

- “Grado de interés en ciencia y tecnología”. A través de la pregunta 2.2, que pide al entrevistado que indique si está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en la ciencia y tecnología.
- “Nivel de conocimiento científico”. Esta variable se construyó a partir de los ítems de la pregunta 23 de la encuesta, en la que se solicita al entrevistado que elija la afirmación correcta entre seis pares de afirmaciones:
 - 1) El Sol gira alrededor de la Tierra/La Tierra gira alrededor del Sol.
 - 2) Los antibióticos curan infecciones causadas tanto por virus como por bacterias/Los antibióticos curan infecciones causadas por bacterias.

- 3) Los continentes siempre han estado y estarán en movimiento/Los continentes permanecen en el mismo sitio.
- 4) Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de sonido/Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de luz.
- 5) Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios/Los humanos nunca han convivido con los dinosaurios.
- 6) Cuando una persona come una fruta modificada genéticamente, sus genes también pueden modificarse/Comer una fruta modificada genéticamente no influye en los genes de la persona que la come.

La variable resultante es continua y toma seis valores, desde 0 a 6 respuestas acertadas.

- “Confianza en que los científicos no se dejan influir por quienes les financian”. Grado de acuerdo, desde 1 (muy en desacuerdo) hasta 5 (muy de acuerdo), con la pregunta 18.2.: “Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo”. Con el objetivo de asegurar la fiabilidad de las respuestas, se han depurado los casos incongruentes (Díaz de Rada, 2001) —aquellos en los que el entrevistado elegía la misma categoría de respuesta en la pregunta 18.1.: “No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada”—.
- “Grado en el que asocia la ciencia y la tecnología con amenazas”. A partir de la pregunta 17, en la que se pide al entrevistado que indique si asocia totalmente, bastante, poco o nada en absoluto la ciencia y la tecnología con diferentes conceptos.
- “Grado de confianza en los demás”. Proviene de la pregunta 25: en una escala de 0 a 10, “¿diría usted que, por lo general, se puede confiar en la mayoría de la gente, o que nunca se es lo bastante prudente en el trato con los demás?”. La confianza en los demás es una variable que ha sido vinculada con procesos sociales relacionados con la salud y el consumo, entre otros (Putnam, 2000).

En primer lugar, se analizó la relación entre el grado de identificación con las frases y las variables independientes categóricas a través de tablas de contingencia, para cuyo contraste se utilizó el Chi cuadrado de Pearson. Los resultados se extrajeron tomando solo a quienes contestaban a la pregunta, es decir, eliminando del análisis a quienes no quisieron contestar o respondieron "No sabe". En segundo lugar, se realizaron correlaciones bivariadas entre las variables dependientes y las relacionadas con las actitudes ante la tecnociencia y el conocimiento científico. Finalmente, en tercer lugar, se construyeron seis modelos de regresión logística binaria, uno para cada variable dependiente. Estos modelos estiman la probabilidad de que suceda un fenómeno en determinadas circunstancias (Harrell, 2001). El ajuste global de los modelos se midió a través del R^2 de Nagelkerke (Norušis, 2005).

■ RESULTADOS

La tabla 1 muestra el porcentaje de personas que se identifica (algo, bastante o mucho) con prácticas pseudocientíficas y supersticiosas. Los resultados evidencian dos grupos de prácticas claramente diferenciadas: por un lado, la acupuntura y la homeopatía, cuya identificación alcanza el 68,6% y 59% de la población española de 15 o más años, respectivamente; y, por otro, un grupo de prácticas o creencias que reciben una menor confianza, como son los horóscopos (14,9%), los números y cosas que dan suerte (27,9%), los curanderos (23%) y los fenómenos paranormales (22,7%).

Los resultados muestran grandes diferencias según grupos sociales (tabla 1). Si separamos las prácticas pseudocientíficas de las supersticiosas, se observan patrones de identificación claros de acuerdo con algunas variables. Confían más en la homeopatía y la acupuntura las mujeres (65,9% y 73,9%, respectivamente) y quienes se encuentran entre 45 y 54 años (65,5% y 75,7%). Por el contrario, confían mucho menos quienes tienen ingresos del hogar inferiores a 901 euros (53,5% y 65%), quienes viven en municipios de menos de 10.000 habitantes (51,5% y 61,4%), quienes tienen estudios primarios o inferiores (51,6% y 58,2%) y quienes superan los 64 años (52,9% y 57,5%).

Por su parte, las prácticas supersticiosas encuentran una opinión más favorable entre los católicos practicantes, entre quienes tienen un menor nivel de

estudios y entre los que viven en hogares con menos ingresos. Así, el 35,1% de los católicos confía en los curanderos, el 30,6% de quienes tienen estudios primarios o menos se identifica con que hay números y cosas que dan suerte y el 21,7% de los hogares con menos ingresos considera que sucede lo que pronostican los horóscopos. Resulta llamativa la elevada confianza de los menores de 25 años hacia los fenómenos paranormales (29%), los horóscopos (20,3%) y los números y cosas que dan suerte (32,4%), en contraste con la baja confianza a estas mismas cuestiones entre los mayores de 64 años (13,9%, 11,9% y 24,1%, respectivamente).

Tabla 1. Porcentaje de personas que se identifican algo, bastante o mucho con las siguientes frases.

	La acupuntura funciona	Los productos homeopáticos son eficaces	Hay números y cosas que dan suerte	Confío en los curanderos	Creo en los fenómenos paranormales	Sucede lo que pronostican los horóscopos
Total	68,6	59,0	27,9	23,0	22,7	14,9
Hombre	62,5	50,9	21,5	19,4	19,8	11,3
Mujer	73,9	65,9	33,7	26,3	25,2	18,0
De 15 a 24 años	60,7	54,2	32,4	21,8	29,0	20,3
De 25 a 34	69,5	60,8	32,0	21,7	24,5	17,2
De 35 a 44	73,8	60,4	26,1	19,0	23,3	11,8
De 45 a 54	75,7	65,5	27,4	25,5	24,0	13,8
De 55 a 64	71,5	58,6	23,8	25,6	19,5	13,9
65 y más	57,5	52,9	24,1	26,7	13,9	11,9
Estudios primarios o inferiores	58,2	51,6	30,6	29,4	21,4	17,3
Estudios secundarios	70,1	61,4	30,1	23,4	23,8	16,4
Estudios universitarios	74,3	59,8	19,5	15,6	21,1	8,3
Católico/a practicante	65,0	62,8	35,8	35,1	23,4	22,0
Católico/a no practicante	71,9	63,0	30,2	23,6	22,2	13,9
Creyente de otra religión	77,7	70,8	25,2	20,7	39,6	20,8

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	La acupuntura funciona	Los productos homeopáticos son eficaces	Hay números y cosas que dan suerte	Confío en los curanderos	Creo en los fenómenos paranormales	Sucede lo que pronostican los horóscopos
Indiferente o agnóstico/a	65,7	52,2	21,8	16,7	19,8	11,9
Ateo/a	67,3	50,8	21,3	16,9	24,5	12,2
0-900€	65,0	53,5	36,0	32,9	28,9	21,7
901-1.200	70,4	59,8	29,7	28,2	22,4	17,6
1.201-1.800	68,2	57,2	27,2	22,4	19,7	14,3
1.801-2.400	70,9	62,2	24,2	19,9	25,0	12,2
Más de 2.400	70,0	57,1	23,9	18,0	18,2	12,4
Menos de 10.000 habitantes	61,4	51,5	23,4	20,8	17,0	9,2
De 10.001 a 20.000	70,5	63,8	24,7	23,6	23,7	16,1
De 20.001 a 50.000	67,1	60,4	25,0	22,3	21,4	15,7
De 50.001 a 100.000	74,7	65,3	24,5	18,8	16,8	11,7
De 100.001 a 500.000	68,0	54,8	30,2	24,3	25,7	14,2
Más de 500.000 habitantes	73,9	64,8	38,2	27,8	30,8	24,2

Nota: Porcentaje respecto al total de entrevistados/as que respondieron. El análisis Chi cuadrado indica diferencias significativas al nivel $P < 0,001$ en todas las variables, salvo en homeopatía e ingresos ($P < 0,01$), fenómenos paranormales y nivel de estudios ($P < 0,1$) y en acupuntura e ingresos ($P < 0,1$).

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

La correlación entre el grado de identificación con las diferentes prácticas (tabla 2) muestra, por un lado, una alta coincidencia entre quienes confían en los horóscopos y quienes creen que hay números y cosas que dan suerte ($R^2=0,619$) y, por otro, entre quienes están de acuerdo con que los productos homeopáticos son eficaces y quienes consideran que la acupuntura funciona ($R^2=0,612$).

Tabla 2. Correlación entre el grado de identificación con las diferentes frases.

	La acupuntura funciona	Los productos homeopáticos son eficaces	Hay números y cosas que dan suerte	Confío en los curanderos	Creo en los fenómenos paranormales	Sucede lo que pronostican los horóscopos
La acupuntura funciona	1	,612**	,266**	,291**	,309**	,216**
Los productos homeopáticos son eficaces	,612**	1	,312**	,366**	,315**	,287**
Hay números y cosas que dan suerte	,266**	,312**	1	,443**	,441**	,619**
Confío en los curanderos	,291**	,366**	,443**	1	,449**	,462**
Creo en los fenómenos paranormales	,309**	,315**	,441**	,449**	1	,463**
Sucede lo que pronostican los horóscopos	,216**	,287**	,619**	,462**	,463**	1

(**) La correlación es significativa en el nivel 0,01.

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

La tabla 3 muestra la correlación entre el grado de identificación con las diferentes prácticas y variables sobre conocimiento y actitudes ante la ciencia y la tecnología. El interés por la tecnociencia correlaciona con todas las prácticas objeto de análisis: a medida que aumenta el interés, aumentan también la creencia en fenómenos paranormales y la confianza en la acupuntura y en la homeopatía, mientras que se reduce la creencia en los horóscopos y en los números y cosas que dan suerte.

Por su parte, a medida que aumenta el nivel de conocimiento científico, se reduce la creencia en fenómenos paranormales, números y cosas que dan suerte, horóscopos y curanderos, y aumenta la confianza en la acupuntura. La confianza en la independencia de los científicos respecto a quienes les financian correlaciona positivamente con la confianza en los horóscopos, los curanderos

y los números de la suerte, y negativamente con la confianza en la acupuntura. Finalmente, el grado en que las personas, de manera general, confían en los demás correlaciona positivamente con algunas prácticas pseudocientíficas y supersticiosas, aunque la relación se muestra más intensa con las primeras.

Tabla 3. Correlación entre el grado de identificación con las diferentes frases y variables de conocimiento y actitud ante la tecnociencia.

	La acupuntura funciona	Los productos homeopáticos son eficaces	Hay números y cosas que dan suerte	Confío en los curanderos	Creo en los fenómenos paranormales	Sucede lo que pronostican los horóscopos
Interés por la ciencia y tecnología	,199**	,119**	-,040**	-,052**	,088**	-,034**
Nivel de conocimiento científico	,064**	-,001	-,144**	-,155**	-,057**	-,176**
Confianza en que los científicos no se dejan influir por quienes les financian	-,079**	-,006	,113**	,083**	,030	,089**
Grado de confianza en los demás	,111**	,076**	,026*	-,005	,016	,026*

(*) La correlación es significativa en el nivel 0,05.

(**) La correlación es significativa en el nivel 0,01.

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

La tabla 4 muestra los modelos de regresión logística de los factores relacionados con la confianza en las diferentes prácticas. Estos modelos identifican qué relación tiene cada factor sociodemográfico o actitudinal con la práctica concreta, en un escenario que toma en consideración también otros factores potencialmente relevantes. De este modo, los modelos de regresión logística

permiten, a diferencia de los análisis bivariados, establecer el efecto de cada variable independiente “controlando” el del resto de variables. Las R^2 de Nagelkerke de los modelos reflejan un aceptable ajuste de los modelos, al oscilar entre 0,103 en el modelo sobre la confianza en los curanderos y 0,208 en el de confianza en los horóscopos. Las razones de ventaja indican que la creencia en los fenómenos paranormales es mayor entre las mujeres, los menores de 55 años, quienes tienen estudios primarios o menos (en relación con quienes tienen estudios universitarios), los católicos (en comparación con los católicos no practicantes y los agnósticos o indiferentes), quienes viven en hogares con menos de 901€ al mes y en grandes ciudades. A medida que aumenta el interés por la tecnociencia, se incrementa también la creencia en fenómenos paranormales, mientras que la relación con el nivel de conocimiento científico es la inversa.

La confianza en los curanderos, los horóscopos y en los números que dan suerte se relaciona con variables similares: es menor entre los mayores de 64 años y los universitarios, y mayor entre las mujeres, católicos practicantes, hogares con ingresos bajos y personas que viven en grandes ciudades. A medida que disminuye el conocimiento científico, aumenta la probabilidad de identificarse con estas prácticas, y quienes lo hacen en particular con los horóscopos y números que dan suerte suelen creer también que los científicos no se dejan influir por quienes les financian, aunque sí parecen asociar la ciencia y la tecnología con amenazas.

Quienes confían en la homeopatía y la acupuntura, aunque con algunas diferencias, presentan un patrón similar (tabla 4): son mujeres, tienen edades intermedias, viven en grandes ciudades, tienen un interés elevado por la tecnociencia y confían menos en la independencia de los científicos respecto a quienes les financian, aunque su grado de confianza en los demás es mayor. Quienes se consideran ateos muestran una confianza significativamente menor en las prácticas pseudocientíficas que el resto. Por su parte, quienes viven en hogares con ingresos inferiores a 901€ se identifican significativamente menos con la eficacia de la homeopatía que los hogares con mayores ingresos, una relación que no se observa en el caso de la acupuntura. Quienes más confían en las pseudociencias no parecen asociar la tecnociencia a amenazas en mayor medida que el resto de entrevistados.

Tabla 4. Modelos de regresión logística sobre el grado de identificación con siguientes frases (0: "poco" o "muy poco", 1: "algo", "bastante" o "mucho") y razones de ventaja.

	La acupuntura funciona	Los productos homeopáticos son eficaces	Hay números y cosas que dan suerte	Confío en los curanderos	Creo en fenómenos paranormales	Sucede lo que pronostican los horóscopos
Sexo (ref: hombre)	***1,574	***1,799	***1,785	***1,612	***1,440	***2,016
Edad (ref: 45-54 años)						
15-24	*0,688	0,816	1,372	0,931	1,280	*1,615
25-34	*0,675	*0,742	*1,432	0,919	1,048	1,432
35-44	1,059	*0,743	1,241	0,824	0,905	1,111
55-64	0,870	0,737	*0,646	0,817	*0,635	0,868
65 y más	*0,669	1,029	***0,478	**0,625	***0,341	**0,511
Nivel estudios (ref: universitarios)						
Primarios o menos	0,939	0,749	***2,378	1,348	**1,690	***2,625
Secundarios	1,132	*1,327	***2,194	***1,702	1,274	***2,410
Religiosidad (ref: católico/a practicante)						
Católico/a no practicante	1,117	0,937	0,808	***0,550	*0,734	**0,603
Creyente de otra religión	1,020	1,774	**0,428	**0,367	1,249	0,889
Indiferente o agnóstico/a	0,742	0,817	***0,487	***0,411	**0,535	**0,568
Ateo/a	*0,657	***0,511	***0,480	***0,437	0,781	*0,609
Ingresos del hogar (ref: 0-900)						
901-1.200	1,315	**1,656	0,948	0,911	*0,692	0,970
1.201-1.800	0,984	*1,328	*0,704	**0,594	***0,500	**0,600
1.801-2.400	1,004	*1,338	***0,572	***0,564	**0,673	***0,455
Más de 2.400	1,185	*1,359	*0,694	***0,538	**0,583	**0,563

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	La acupuntura funciona	Los productos homeopáticos son eficaces	Hay números y cosas que dan suerte	Confío en los curanderos	Creo en fenómenos paranormales	Sucede lo que pronostican los horóscopos
Tamaño hábitat (Más de 500.000 habitantes)						
Menos de 10.000	***0,547	***0,542	***0,266	**0,606	***0,379	0,172
De 10.001 a 20.000	1,002	1,039	***0,450	0,805	0,765	**0,491
De 20.001 a 50.000	0,723	0,800	***0,497	0,902	**0,616	*0,658
De 50.001 a 100.000	1,048	1,110	***0,504	*0,626	***0,475	**0,559
De 100.001 a 500.000	**0,607	***0,537	***0,565	1,013	0,866	0,735
Interés en ciencia y tecnología	***1,293	***1,175	1,009	0,920	**1,158	0,953
Nivel de conocimiento científico	1,073	0,950	***0,823	***0,849	***0,817	***0,673
Asocia la tecnociencia con amenazas	0,979	0,989	*1,123	1,049	1,054	***1,312
Confianza en que los científicos no se dejan influir por quienes les financian	***0,845	*0,926	**1,132	1,071	0,956	**1,139
Grado de confianza en los demás	***1,080	**1,051	*1,052	1,024	0,991	0,995
Constante	1,101	1,009	0,509	0,986	1,171	0,448
R ² Nagelkerke	0,107	0,115	0,164	0,103	0,112	0,208
N	2.287	2.323	2.494	2.497	2.498	2.496

(*) p<0.05, (**) p<0.01, (***) p<0.001

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

■ DISCUSIÓN

Los resultados muestran que hay grandes diferencias de aceptación y percepción en función de los distintos ítems analizados y sugieren una agrupación *ex post*: por un lado, las prácticas supersticiosas, cuya fundamentación se percibiría en un razonamiento alejado del método científico; por otro, las prácticas pseudocientíficas, cuya fundamentación se percibiría en una lógica con apariencia científica¹. Los datos muestran una elevada confianza en las pseudociencias, en este caso representadas por la homeopatía y la acupuntura, en las cuales confían una amplia mayoría: el 59% y 68,6%, respectivamente. Las creencias supersticiosas encuentran una identificación mucho menor: 27,9% los números y cosas de la suerte, 23% los curanderos y 14,9% los horóscopos.

Los datos muestran una relación positiva entre la confianza en las pseudociencias (homeopatía y acupuntura) y el interés por la tecnociencia, así como la ausencia de relación con la percepción de la tecnociencia como una amenaza. Asimismo, tampoco parece que las personas tengan una opinión más favorable hacia la homeopatía o la acupuntura porque carezcan de cultura científica puesto que, si bien las creencias supersticiosas (horóscopos y números y cosas de la suerte) se asocian significativamente con bajos niveles de estudios y con escasos conocimientos científicos, no ocurre lo mismo con las pseudociencias.

Los datos analizados son consistentes con los resultados previos internacionales acerca de que estos tratamientos suelen utilizarse de modo complementario a la medicina convencional, no de forma alternativa (Barnes *et al.*, 2004; Astin, 1998). Así, no se trataría tanto de que los usuarios de TCA tengan menos conocimiento sobre qué es ciencia, sino que las prácticas pseudocientíficas serían percibidas como compatibles con ella. Para quienes confían en estos tratamientos, la homeopatía estaría situada en un espacio cercano a la ciencia, parecido a ella. En este sentido, el hecho de que muchos de estos tratamientos se presenten bajo la apariencia de medicamentos, que se vendan en farmacias y que algunos médicos los recomienden como complemento supone, para muchas personas, una aceptación tácita por parte de la medicina convencional de que son eficaces, en la línea de lo observado por

1. Esta distinción se refiere a la percepción social de las prácticas analizadas, no a criterios relativos a su naturaleza.

Fouladbakhsh y Stommel (2010). Probablemente, en esta confusión en los límites de lo que es científico reside el principal factor del éxito y la extensión de estas prácticas pseudocientíficas.

Por otro lado, los resultados muestran que las mujeres confían más en las pseudociencias y en prácticas supersticiosas que los hombres, en consonancia con lo observado por Barbadoro *et al.* (2011) en Italia. Respecto a la homeopatía, las mujeres son también más consumidoras: según la Encuesta Europea de Salud en España 2014, el 8,4% de las mujeres consumieron algún producto homeopático o naturista durante las dos semanas anteriores a la encuesta, por un 3,9% de los hombres (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2017). La mayor confianza y uso de las mujeres hacia las TCA puede explicarse por la socialización diferencial de género en torno a la salud y a los cuidados: tradicionalmente, las mujeres han tenido el mandato social de atender a las necesidades sanitarias de la familia (Larrañaga *et al.*, 2009; Tobío, 2012), conociendo remedios y plantas con finalidades curativas transmitidos en la esfera femenina familiar o de cercanía. La socialización masculina, en cambio, ha estado tradicionalmente dirigida a otros ámbitos y alejada de la salud conectando, incluso, la enfermedad con la debilidad y la falta de masculinidad (Connell, 1995; De Keijzer, 2003). Esta socialización diferenciada en lo que se refiere a la salud y los cuidados explicaría, en gran parte, el mayor contacto de las mujeres con el ámbito sanitario, en general, y, por tanto, también con las TCA.

La confianza en las pseudociencias aumenta significativamente hacia la mitad de la vida, en el periodo entre 45 y 54 años, y es particularmente reducida entre los más jóvenes y los más mayores, en consonancia con estudios sobre actitudes y uso de este tipo de tratamientos en Estados Unidos (Ho, 2014; Sansgiry, 2013). Se trata de un periodo del ciclo vital en el que la preocupación por la salud aumenta, al tiempo que se incrementan las dolencias. El mejor estado de salud de los jóvenes explica, probablemente, por qué se identifican menos con este tipo de prácticas: la preocupación por conservar su salud no está entre sus mayores inquietudes. Los mayores, por su parte, participan menos de estas prácticas porque les resultan relativamente ajenas desde el punto de vista cultural. Algo similar ocurre, probablemente, en el caso de las ciudades más pequeñas, en comparación con las ciudades grandes, puesto que es en estas últimas donde la expansión del mercado de las medicinas alternativas se ha desarrollado con más intensidad. Por otro lado, la identificación con los productos homeopáticos es significativamente menor en hogares de bajos ingresos, lo que apunta a que se trata de un mercado con precios excesivamente elevados para las personas con menos recursos.

De acuerdo con nuestros resultados, las personas religiosas son más proclives a utilizar tratamientos alternativos o complementarios, tal y como se ha observado en estudios previos (Hsiao, 2008). Las creencias religiosas no solo son compatibles con la confianza en prácticas pseudocientíficas, sino también con creencias supersticiosas como los horóscopos o los números y cosas que dan suerte. En este último caso, los más proclives son los católicos practicantes, lo que refleja una fuerte relación entre las prácticas religiosas y las supersticiosas.

Como se apunta en Torres y Lobera (2017), para comprender la interacción entre la religiosidad y las actitudes ante la ciencia y la tecnología (en este caso, ante las creencias no basadas en la ciencia), es necesario conocer cómo se ha construido la cultura religiosa en cada contexto. En culturas como la española, los mayores niveles de religiosidad se manifiestan asociados con actitudes generalmente más positivas hacia aplicaciones tecnocientíficas controvertidas (a excepción de la clonación), mientras que los niveles más bajos de religiosidad se asocian con actitudes más escépticas y críticas (*ibíd.*). De forma similar, la religiosidad se muestra relacionada positivamente con las prácticas pseudocientíficas: a mayor nivel de religiosidad, mayor aceptación hacia todas las prácticas analizadas en términos generales. Las personas que tienden a creer en un tipo de razonamiento como el religioso, mantienen esa tendencia cuando ese razonamiento es de otro tipo, ya sea científico, pseudocientífico o supersticioso. Para ellos, la racionalidad científica se plantea, así, como un tipo de fe (Lynch, 2012) compatible con otras racionalidades.

Las representaciones sociales de las TCA están relativamente poco estudiadas, particularmente en España, por lo que un enfoque cuantitativo, como el proporcionado por la EPSCYT plantea algunas limitaciones. En el futuro, para complementar estos resultados sería conveniente realizar un estudio cualitativo que permitiera extraer los diferentes discursos que se articulan en torno al uso y aceptación de estas prácticas. A continuación, planteamos algunas hipótesis que necesitarán ser contrastadas en futuros estudios.

Como sucede en otras sociedades de nuestro entorno, quienes consumen productos homeopáticos probablemente se consideran a sí mismos exploradores activos en busca de una mejor salud (MacArtney y Wahlberg, 2014). Esta búsqueda, a priori, no presenta un claro coste de oportunidad, puesto que no implica el rechazo o abandono de la medicina convencional. Otro atractivo de los productos homeopáticos sería la ausencia de efectos secundarios. Los usuarios, además, tendrían la percepción de que son eficaces, debido a la

existencia del efecto placebo que se ha observado, como en otras prácticas pseudocientíficas, para la homeopatía (Shang 2005; Ernst 2008) y la acupuntura (Madsen *et al.*, 2009).

Es posible que la confianza y el uso de la homeopatía descansa también en un cuestionamiento no solo de la medicina convencional, sino del sistema sanitario en su conjunto. Es conveniente, al respecto, recuperar las teorías críticas con el funcionamiento del sistema de salud en una doble perspectiva: los efectos de la masificación (Illich, 1971; 1973) y de los procesos de mercantilización de la salud (Maarse, 2006; Mackintosh y Koivusalo, 2007; Egan, *et al.*, 2007; Martínez *et al.* 2016) sobre la relación del paciente con su propio proceso curativo. Ambas perspectivas críticas incluyen elementos que permiten elaborar hipótesis de por qué se produce una búsqueda de salud fuera de los sistemas sanitarios tradicionales.

Por un lado, la incorporación de elementos fordistas a la organización de los sistemas sanitarios (como la búsqueda de la disminución del tiempo dedicado a cada paciente para mejorar la eficiencia del sistema), si bien ha contribuido a mejorar la capacidad de los estados para aumentar la cobertura sanitaria a sus ciudadanos, también ha conllevado algunos efectos negativos en la relación de los pacientes con la institución sanitaria. Esta lógica de producción de las instituciones modernas sería contraria a la generación de "convivencialidad"² (Illich, 1971). De ahí, un primer problema en la relación de los pacientes con las instituciones modernas de salud sería la pérdida de apropiación de su propio proceso curativo.

Por otro lado, durante la crisis económica se han producido recortes significativos en la financiación de la sanidad pública: en España, el gasto sanitario público pasó de 70.674 millones de euros en 2009 a 61.727 millones en 2013³. Ello ha incidido tanto en la disponibilidad de medios como de personal, con mayores tiempos de espera y menos tiempo de atención y seguimiento

-
2. Para Illich (1971), la convivencialidad es la capacidad que deberían tener los instrumentos que hacen posible la vida cotidiana (desde los medios de producción hasta las infraestructuras y, por extensión, las instituciones) para promover y garantizar el desarrollo y la autonomía personal de los individuos.
 3. Gasto total consolidado. Estadística del Gasto Sanitario Público del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

(Stuckler y Sanjay, 2013; Espino, 2014; Segura, 2014). Estos recortes han venido a ahondar en un sistema preexistente de reducción del sector público mediante procesos de privatización (Maarse, 2006; Martínez *et al.* 2016) y al que estudios internacionales asocian con un aumento de la desigualdad y un empeoramiento de los resultados en salud (Mackintosh y Koivusalo, 2007; Egan, *et al.*, 2007).

La extendida actitud favorable hacia las pseudociencias estaría relacionada, asimismo, con su tratamiento por parte de los medios de comunicación. En el caso de España, se ha observado que los medios informan sobre la homeopatía con un rigor científico/sanitario insuficiente y comparativamente menor al de otros países como Reino Unido (Escribá-Sales *et al.*, 2015), y que estos suelen carecer de pautas editoriales específicas sobre esta cuestión (Cortiñas-Rovira *et al.*, 2015). No obstante, también en otros países como Alemania se observa una actitud favorable hacia la homeopatía por parte de la mayoría de los periodistas, en una proporción incluso mayor entre aquellos especializados en salud (Arendt, 2016).

Hace más de medio siglo, Th. W. Adorno planteó las primeras hipótesis sobre la influencia de los medios de comunicación como potenciadores de las supersticiones, como los horóscopos. Sus conclusiones apuntan a que los medios de comunicación de masas tienen un papel clave en la difusión de una lógica pseudoracional que contribuye a calmar la angustia y la ansiedad de la sociedad de consumo (Adorno, 1986). Señala la existencia de un malestar cultural con la racionalidad en el sentido freudiano: esta no ayudaría a resolver las angustias actuales del individuo, mientras que la vía de la irracionalidad, más directa y menos intelectual, "ayuda a vivir con esperanzas, aunque sean esperanzas vanas" (Roiz, 2002).

Para el caso de las pseudociencias, como aquí las hemos definido, resulta igualmente interesante este enfoque. Por un lado, el encaje funcional de calmar la ansiedad en el campo de la salud, más allá de las prácticas médicas racionalizantes; por otro, el papel clave de los medios de comunicación de masas en su difusión, como el periodismo en el caso alemán, y entre los que, de manera *sui géneris*, podríamos incluir las farmacias como difusoras de la legitimación pseudocientífica de la homeopatía.

■ CONCLUSIONES

El análisis de la opinión pública nos lleva a diferenciar entre las prácticas supersticiosas, cuya fundamentación se percibiría en un razonamiento alejado del método científico, y las prácticas pseudocientíficas, cuya fundamentación se percibe entre quienes confían en ellas bajo una lógica de apariencia científica. Esta distinción se refiere a la percepción social de las prácticas analizadas, no a criterios relativos a su naturaleza.

Así, observamos que la mayoría de los españoles confía en pseudociencias como la homeopatía y la acupuntura: el 59% y 68,6%, respectivamente. Las creencias supersticiosas encuentran una identificación mucho menor: 27,9% los números y cosas de la suerte, 23% los curanderos y 14,9% los horóscopos. Las pseudociencias encuentran mayor aceptación en determinados momentos de la vida y para algunos grupos sociales: mujeres, personas de mediana edad, quienes tienen un mínimo de capacidad económica y quienes viven en grandes ciudades. La superstición, en cambio, está marcadamente asociada a un menor conocimiento científico, una mayor religiosidad y a escasos recursos económicos.

Al contrario que la superstición, la confianza en las pseudociencias no parece surgir del desconocimiento o del rechazo a la ciencia y/o a los medicamentos convencionales. Para quienes confían en ellas, las terapias alternativas parecen tener también un carácter científico que emana, probablemente, de una producción social similar a la medicina convencional en cuanto a prescripción y comercialización. Por otro lado, es posible que su expansión se deba también a que sectores crecientes de la población sienten la necesidad de buscar mejoras para su salud fuera de una sanidad pública que ofrece escaso tiempo de atención al paciente. En ese sentido, tanto acudir a un sistema privado de atención sanitaria como a un homeópata servirían como escape a las limitaciones del sistema público que perciben algunos sectores de la población. En las terapias alternativas se añadiría, además, el atractivo de una mayor apropiación subjetiva del proceso curativo, ya que suelen presentarse como personalizadas y exclusivas.

Es importante contar con más y mejor información pública sobre el carácter no científico de estas prácticas, ya que nuestros datos apuntan a cierto nivel de desinformación. Como elementos principales en esta función informativa destacan los medios de comunicación y las farmacias. Por otro lado, la expansión de estas prácticas apunta a problemas más profundos en la relación de

sectores crecientes de la población con el sistema sanitario. El aumento del tiempo por paciente en las consultas médicas, así como una mayor integración de los enfoques de medicina basada en la evidencia y la medicina centrada en el paciente reducirían algunos de los malestares que parecen conducir a un mayor uso de las pseudociencias. Finalmente, es conveniente avanzar en la investigación sobre los factores sociales del uso de pseudociencias que permitan profundizar en los resultados e hipótesis aquí descritas.

■ REFERENCIAS

Adorno, Th. W. (1986). *Bajo el signo de los astros*. Barcelona: Laia.

An-Fu Hsiao, Mitchell D. Wong, Melissa F. Miller, Anita H. Ambbs, Michael S. Goldstein, Ashley Smith, Rachel Ballard-Barbash, Lida S. Becerra, Eric M. Cheng, and Neil S. Wenger (2008). "Role of religiosity and spirituality in complementary and alternative medicine use among cancer survivors in California". *Integrative Cancer Therapies*, 7(3), 139-146.

Arendt, F. (2016). "Journalists' attitudes towards homeopathy: Survey data from Germany". *Focus on Alternative and Complementary Therapies*, 21(1), 17-21.

Astin, J. A. (1998). "Why patients use alternative medicine: Results of a national study". *JAMA*, 279(19), 1548-1553.

Avello, M., Avendaño, C., & Mennickent, S. (2009). "Aspectos generales de la homeopatía". *Revista médica de Chile*, 137(1), 115-120.

Barbadoro, P., Chiatti, C., D'Errico, M. M., Minelli, A., Pennacchiotti, L., Ponzio, E., & Prospero, E. (2011). Complementary and Alternative Medicine (CAM) among adults in Italy: Use and related satisfaction. *European Journal of Integrative Medicine*, 3(4), e325-e332.

Barnes, P.M., Powell-Griner, E., McFann, K., & Nahin, R.L. (2004). "Complementary and alternative medicine use among adults: United States, 2002". *Seminars in Integrative Medicine*, 2(2): 54-71.

Benkemoun, P. (2002). *Tratado de homeopatía*. Editorial Paidotribo.

Connell, Robert (1995). *Masculinities*. London: Polity Press

Cortiñas-Rovira, S., Alonso-Marcos, F., Pont-Sorribes, C., & Escribà-Sales, E. (2015). "Science journalists' perceptions and attitudes to pseudoscience in Spain". *Public Understanding of Science*, 24(4), 450-465.

De Keijzer, Benno (2003). "Hasta donde el cuerpo aguante: género, cuerpo y salud masculina." *La salud como derecho ciudadano: perspectivas y propuestas desde América Latina*. Lima, Perú: Foro Internacional en Ciencias Sociales y Salud, 137-152.

Díaz de Rada, V. (2001). *Problemas originados por la no respuesta en investigación social: definición, control y tratamiento*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.

Egan, M. et al. (2007). "Profits before people? A systematic review of the health and safety impacts of privatising public utilities and industries in developed countries". *J Epidemiol Community Health*, 61: 862-870.

Escribà-Sales, E., Rovira, S. C., & Alonso-Marcos, F. (2015). "La pseudociencia en los medios de comunicación: estudio de caso del tratamiento de la homeopatía en la prensa española y británica durante el período 2009-2014". *Panace*, 16(42), 177-183.

Espino, Antonio (2014). "Crisis económica, políticas, desempleo y salud (mental)". *Revista de la asociación española de neuropsiquiatría* 34(122): 385-404.

Ezzo, J., Berman, B., Hadhazy, V. A., Jadad, A. R., Lao, L., & Singh, B. B. (2000). "Is acupuncture effective for the treatment of chronic pain? A systematic review. *Pain*, 86(3), 217-225.

Fouladbakhsh, J. M., & Stommel, M. (2010). Gender, symptom experience, and use of complementary and alternative medicine practices among cancer survivors in the US cancer population. *Oncology Nursing Forum*, 37. (1)

Ho, T. F., Rowland-Seymour, A., Frankel, E. S., Li, S. Q., & Mao, J. J. (2014). "Generational differences in complementary and alternative medicine (CAM) use in the context of chronic diseases and pain: baby boomers versus the silent generation". *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 27(4), 465-473.

Honda, K., & Jacobson, J. S. (2005). "Use of complementary and alternative medicine among United States adults: the influences of personality, coping strategies, and social support". *Preventive medicine*, 40(1), 46-53.

Illich, Ivan (1971). *Deschooling Society*. New York: Harper & Row.

Illich, Ivan (1973). *Tools for conviviality*. New York: Harper & Row.

Kessler, R. C., Davis, R. B., Foster, D. F., Van Rompay, M. I., Walters, E. E., Wilkey S. A., Kaptchuk, T. J., & Eisenberg, D. M. (2001). "Long-term trends in the use of complementary and alternative medical therapies in the United States". *Annals of internal medicine*, 135(4), 262-268.

Larrañaga Isabel, Valderrama MJ, Martín U, Begiristain JM, Bacigalupe A, Arregi B. (2009). "Mujeres y Hombres ante el Cuidado Informal: diferencias en los significados y las estrategias". *Rev Fac Nac Salud Pública*; 27(1): 50-55.

Lynch, Michael (2012). *In praise of reason: why rationality matters for democracy*. MIT Press.

Maarse, H., (2006). "The Privatization of Health Care in Europe: An Eight-Country Analysis". *Journal of Health Politics, Policy and Law*, 31(5): 981-1014.

MacArtney, J. & Wahlberg, A. (2014). The Problem of Complementary and Alternative Medicine Use Today: Eyes Half Closed? *Qualitative Health Research*, 24(1), 114-123.

Mackintosh, M. y Koivusalo, M. (2007). *Commercialization and Globalization of Health Care: Lessons from UNRISD Research*. UNRISD Research and Policy Brief, Issue 7.

Madsen, M. V., Gøtzsche, P. C., & Hróbjartsson, A. (2009). "Acupuncture treatment for pain: systematic review of randomised clinical trials with acupuncture, placebo acupuncture, and no acupuncture groups". *Bmj*, 338, a3115. doi:10.1136/bmj.a3115

Martínez, Ana; Smith, Kayla; Llop-Gironés, Alba; Vergara, Montse; Benach, Joan (2016). "La mercantilización de la sanidad: el caso de Catalunya", *Cuadernos de Relaciones Laborales* 34 (2): 335-355.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2017). *Encuesta Europea de Salud en España*. Extraído de:
https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Enc_Eur_Salud_en_Esp_2014_datos.htm

Putnam, R. D. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. Nueva York: Simon & Schuster.

Roiz, Miguel (2002). "Nuevas supersticiones de masa: medios de comunicación e ideología del conformismo". *Barataria*. 5: 36-50.

Sansgiry, S. S., Mhatre, S. K, Artani, S. M., (2013). "Use of and attitude toward complementary and alternative medicine: understanding the role of generational influence". *Alternative therapies in health and medicine*, 19(3), 10.

Santos, M. (2006). De la verticalidad a la horizontalidad. Reflexiones para una educación emancipadora. Realidad. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 107, 39-64.

Segura, Andreu (2014). "Recortes, austeridad y salud. Informe SESPAS 2014" *Gaceta Sanitaria* 28: 7-11.

Shang, A., Huwiler-Müntener, K., Nartey, L., Jüni, P., Dörig, S., Sterne, J. A., ... & Egger, M. (2005). Are the clinical effects of homoeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homoeopathy and allopathy. *The Lancet*, 366(9487), 726-732.

Shmueli, A., Igudin, I., & Shuval, J. (2011). "Change and stability: use of complementary and alternative medicine in Israel: 1993, 2000 and 2007". *The European Journal of Public Health*, 21(2), 254-259.

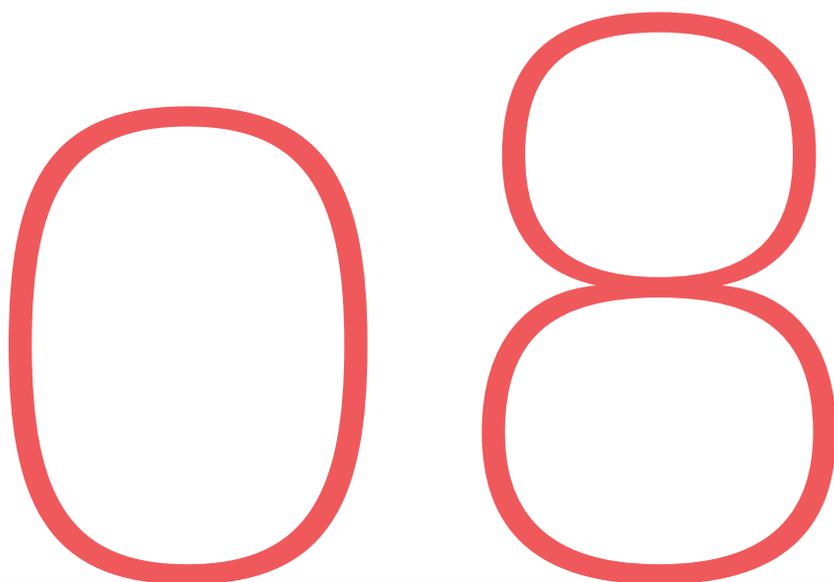
Stuckler, David, y Sanjay Basu (2013). *Por qué la austeridad mata. El coste humano de las políticas de recorte*. Taurus.

Thomas, K., & Coleman, P. (2004). "Use of complementary or alternative medicine in a general population in Great Britain. Results from the National Omnibus survey". *Journal of Public Health*, 26(2), 152-157.

Thomas, K. J., Nicholl, J. P., & Coleman, P. (2001). Use and expenditure on complementary medicine in England: a population based survey. *Complementary therapies in medicine*, 9(1), 2-11.

Tobío, Constanza. (2012). "Cuidado e identidad de género de las madres que trabajan a los hombres que cuidan". *Revista Internacional de Sociología*, 70(2): 399-422.

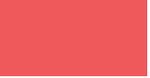
Torres, Cristóbal; Lobera, Josep. (2017) "El declive de la fe en el progreso. Posmaterialismo, ideología y religiosidad en las representaciones sociales de la tecnociencia", *Revista Internacional de Sociología*, 75(3): e069.
<http://dx.doi.org/10.3989/ris.2017.75.3.16.61>



**DESIGUALDADES DE GÉNERO
EN LA PERCEPCIÓN SOCIAL
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
EN FUNCIÓN DE LA EDAD
Y EL NIVEL EDUCATIVO**

**Milagros Sáinz
y José Luis Martínez-Cantos**

Universitat Oberta de Catalunya



0

8

■ INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo¹ se hace un estudio de algunas desigualdades de género presentes en la percepción social de la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta la interacción del sexo con la edad y el nivel educativo de las personas que han participado en la encuesta.

Para contextualizar este análisis, pensamos que es conveniente presentar en primer lugar algunos datos sobre la situación reciente de las mujeres y los hombres en los estudios científicos y tecnológicos. En España durante el curso académico 2015-2016, las mujeres representaban un porcentaje considerable del alumnado matriculado en diferentes disciplinas científicas, tales como matemáticas, química o biología —respectivamente, el 38,0%, 52,7%, y el 61,8% del alumnado matriculado en esos ámbitos— (MECD, 2017). Además, las mujeres sobrepasaban a sus compañeros en estudios ligados a la salud, tales como la medicina o la farmacia —representando respectivamente el 65,8% y 69,6% del total de las matriculaciones en esos estudios—. Por el contrario, la presencia de mujeres se veía reducida en los estudios de físicas, donde constituían un 25,6% de las matriculaciones.

En cuanto a los estudios vinculados a la ingeniería, las mujeres estaban especialmente infrarrepresentadas en ámbitos como la informática, la electrónica automática y la electricidad y la energía —constituyendo, respectivamente, el 17,0%, 11,8% y 17,4% de las matrículas en estas disciplinas— (MECD, 2017). Pero, curiosamente, esta baja representación de mujeres en algunos ámbitos científicos y en muchos tecnológicos no es exclusiva de nuestro contexto, sino que también se puede observar en muchos otros países (Eccles, 2015; Jerrim y Schoon, 2014).

1. El presente capítulo se ha realizado con las prioridades de la Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Además, conviene señalar que a lo largo de los últimos diez años el interés de las mujeres por algunos ámbitos científicos y tecnológicos (fundamentalmente la ingeniería informática, la ingeniería electrónica y también las matemáticas) ha decrecido considerablemente (Instituto de la Mujer, 2017), aunque en contrapartida se observa un gran incremento del interés de las mujeres por estudios ligados a las ciencias de la salud y de la vida. De hecho, en los últimos años las mujeres constituyen más del 70% de las candidaturas que optan a los exámenes del MIR (Medicina Interna Residente, Diario Médico 2014). No obstante, las mujeres concentran su interés por los estudios de humanidades y ciencias sociales, aunque en estos últimos estudios existe una enorme heterogeneidad en el porcentaje de participación femenina. Así, por ejemplo, los estudios ligados a la educación, la pedagogía y la psicología son los que cuentan con mayores porcentajes de representación femenina —siendo superiores al 70% en todos los casos—. Sin embargo, en universidades públicas las mujeres tienen una presencia moderada en los estudios de economía (el 39,6%) y equiparada a los hombres en los estudios de administración de empresas (48,3%), derecho (56,4%) y sociología (53,3%). De igual modo, los estudios de filosofía son los estudios de humanidades que cuentan con porcentajes menores de representación femenina —un 36%—.

Si observamos datos sobre la representación de mujeres en las categorías universitarias más altas, observamos cómo en el curso académico 2015-2016 el porcentaje de mujeres catedráticas y titulares de universidad se situaba respectivamente en el 20,9% y 39,9%. Esto supone, respectivamente, un incremento de unos siete y tres puntos respecto al curso académico 2004-2005 (Instituto de la Mujer, 2017). Sin embargo, estos números reflejan la escasa preponderancia de mujeres en los niveles académicos superiores, donde principalmente se toman decisiones importantes para la docencia, la gestión y la investigación de las universidades. Esto ocurre en otros sectores (como el sanitario) donde, a pesar de que las mujeres son mayoría, los puestos de responsabilidad y de decisión los ocupan sus compañeros (Diario Médico, 2014).

Diversas acciones de investigación e intervención promovidas dentro del marco Horizonte 2020 de la UE ponen especial énfasis en la necesidad de fomentar las vocaciones tecnológicas y científicas de las personas jóvenes (EC, 2010), sobre todo, con edades comprendidas entre los 13 y los 17 años. El escaso interés de muchos jóvenes de ambos sexos (aunque especialmente de las chicas) por las ciencias duras y las ingenierías es una de las razones por las que la Comisión Europea está impulsando este tipo de medidas. En este sentido, y

dada la baja participación de mujeres y de mujeres jóvenes en algunos ámbitos científicos y en la mayoría de los tecnológicos, vamos a hacer especial hincapié en las posibles brechas de género existentes en el grupo de menor edad (el que está comprendido entre los 15 y los 24 años). Todo ello, con la finalidad de reflexionar sobre cómo promover vocaciones científicas y tecnológicas entre las personas más jóvenes, pero sobre todo entre las mujeres jóvenes.

Asimismo, y con independencia de las consideraciones de equidad respecto a la exclusión de las mujeres de los empleos con mejores perspectivas laborales y mejor remunerados de la actualidad, esta problemática es de máxima importancia desde el punto de vista de la innovación. Una de las prioridades de la *Innovation Union Flagship* y dentro de la Estrategia Europa 2020 consiste en incrementar el número de mujeres en ámbitos STEM (del inglés *Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Con ello se conseguiría garantizar su continuidad en diferentes actividades de innovación tecnológica y no tecnológica (EC, 2010).

Son muchas las razones que científicamente se plantean para explicar el escaso interés de las mujeres por los ámbitos de ciencia y tecnología. Entre ellas, destaca que las mujeres jóvenes no perciben este tipo de carreras como útiles y valiosas para lo que quieren hacer en el futuro (Eccles, 2005; Sáinz y Eccles, 2012) y son incongruentes con el rol que se les ha venido asignando tradicionalmente (Eagly y Steffen, 1984; Sáinz, 2017). En algunos casos, también se percibe que este tipo de carreras son incompatibles con tener una familia y con el cuidado de personas dependientes (Eccles, Barber y Jozefowicz, 1999). De igual modo, se ha venido asignando mayor interés y competencia en ciencia y tecnología a los chicos que a las chicas jóvenes, pero investigaciones recientes demuestran cómo el rendimiento de las chicas es equiparable e incluso en ocasiones superior al de sus compañeros (Jerrim y Schoon, 2014; Sáinz y Eccles, 2012). En este sentido, un estudio reciente llevado a cabo en 29 países de la OCDE —la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos— (Jerrim y Schoon, 2014) muestra escasas diferencias de género en el rendimiento científico del alumnado de 15 años. Sin embargo, en los 29 países participantes, más chicos que chicas esperaban matricularse en los estudios de física o matemáticas, mientras que más chicas que chicos esperaban matricularse en los estudios vinculados a las ciencias de la vida y de la salud. Todo esto propicia que ellas, aun teniendo notas equiparables e incluso superiores a sus compañeros, se perciban menos competentes que ellos en materias en las que tradicionalmente se ha atribuido más competencia a los

hombres, tales como las matemáticas o la tecnología (Sáinz y Eccles, 2012). De igual modo, esto reduce enormemente las posibilidades de que estas chicas elijan caminos profesionales ligados a estos ámbitos científicos y tecnológicos.

■ DATOS DE LA ENCUESTA Y ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS

Los análisis de los datos de la EPSCYT 2016 realizados en este capítulo cruzan el sexo con la edad y el nivel educativo para así profundizar sobre la valoración que hombres y mujeres hacen de diversos aspectos ligados a la ciencia y la tecnología.

La información que se ha extraído de la misma gira en torno a los siguientes cuatro bloques temáticos:

1. Abordamos el interés por la ciencia y la tecnología. Aquí se incluye tanto el interés “espontáneo” como el interés “declarado” por la ciencia y la tecnología, así como las razones de la falta de interés declarado con respecto a ambas y el nivel de participación en una serie de actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología.
2. Hacemos un recorrido por las preguntas relativas a la percepción del nivel de formación recibida en ciencia y tecnología que tienen las personas participantes, así como de su utilidad para determinados aspectos personales.
3. Planteamos diversas cuestiones que tienen que ver con los beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología para determinados avances (como el desarrollo económico, protección de datos personales y privacidad, etcétera) o para diversas aplicaciones de la misma (la clonación, la inteligencia artificial, la telefonía móvil...).
4. Tratamos la valoración que las personas hacen de determinadas profesiones ligadas a la ciencia y la tecnología, así como de la imagen de la profesión investigadora.

En todos estos apartados la brecha de género se ha calculado a partir de la diferencia del valor porcentual de las mujeres menos el valor porcentual de los hombres. Por tanto, un resultado con signo positivo señala un mayor porcentaje de mujeres que de hombres, mientras que un resultado con signo negativo indica un mayor porcentaje de hombres que de mujeres.

■ PRINCIPALES RESULTADOS

BLOQUE 1. INTERÉS POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA **INTERÉS “ESPONTÁNEO” POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

Se trata de una pregunta abierta a través de la cual se solicitaba a las personas participantes que escribieran tres temas ligados a la ciencia y la tecnología por los cuales se sintieran especialmente interesados (pregunta número 1 del cuestionario).

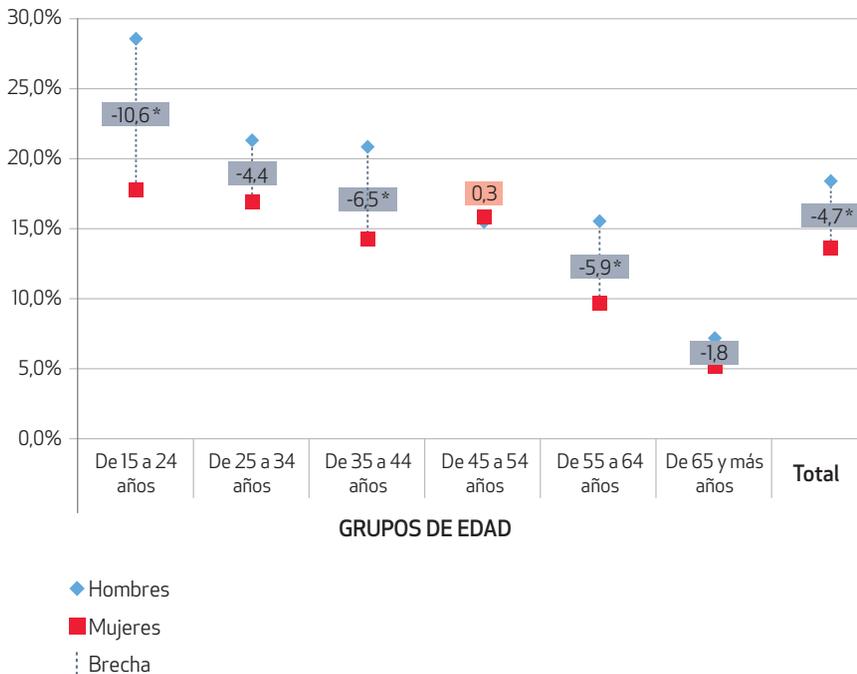
En 2016, un 16% de la población de 15 años o más mostró un interés por temas de ciencia y tecnología (casi igual a lo obtenido en 2014, que fue un 15,0%). El interés “espontáneo” por la ciencia y la tecnología entre la población es bastante minoritario, comparado con otros temas como medicina y salud, trabajo y empleo, educación o deportes. Además, no hay un crecimiento claro de ese interés en los últimos años, sino que en las dos oleadas de la encuesta anteriores a 2016 (la de 2012 y 2014) parece haberse estancado.

Las mujeres mostraban un interés espontáneo en 2016 ligeramente mayor que en 2014 (respectivamente, 13,7% frente a 9,9%). Sin embargo, en los hombres el interés espontáneo en 2016 resultó ligeramente menor que en 2014 (respectivamente, el 18,5% y el 20,4%). Vemos que la estabilización de la evolución del interés se debe, sobre todo, a esa bajada entre los hombres, ya que entre las mujeres ha sido positiva.

La brecha de género en 2016 alcanzó, como resultado, los -4,7 puntos porcentuales, que es menos amplia que la de -10,5 puntos en 2014. Además, esta diferencia entre mujeres y hombres se iguala a la mínima observada en 2004, es decir, al inicio de la serie histórica.

Cuando se cruza el sexo con la edad (gráfico 1), se observa una brecha de género mayor entre la población más joven (con edades comprendidas entre los 15 y los 24 años), que alcanza los -10,6 puntos porcentuales de diferencia y está provocada por el gran interés —en comparación con el resto de la población— que tienen los chicos de esa franja.

Gráfico 1. Interés “espontáneo” por la ciencia y la tecnología, según sexo y grupos de edad.

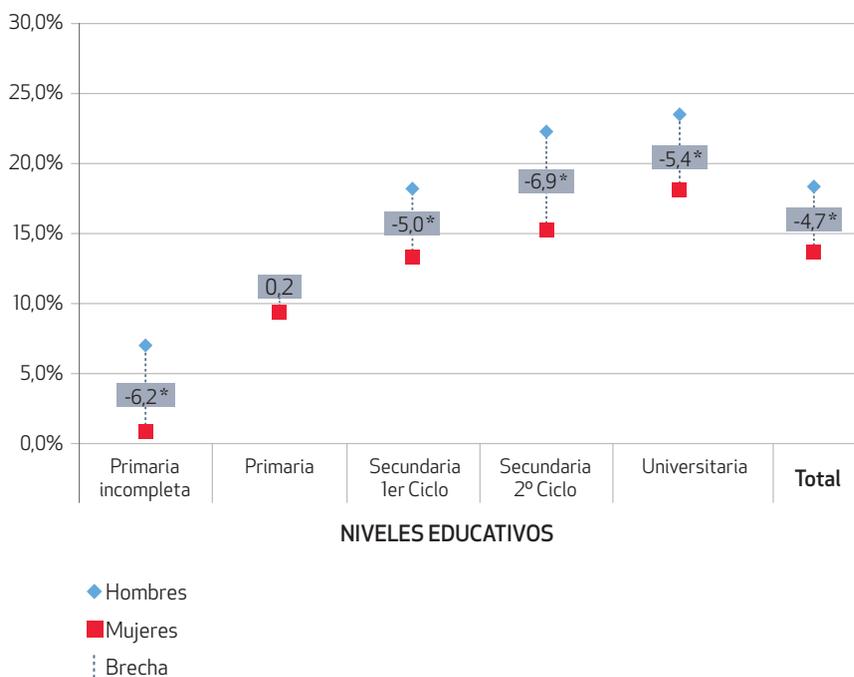


Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres). Los asteriscos señalan diferencias con significatividad estadística $p < 0,05$.

Por otra parte, cuando se cruza el sexo con el nivel educativo (gráfico 2) la brecha de género no varía siguiendo un patrón concreto a lo largo de los niveles de formación.

Gráfico 2. Interés “espontáneo” por la ciencia y la tecnología según sexo y nivel de estudios.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres). Los asteriscos señalan diferencias con significatividad estadística $p < 0,05$.

INTERÉS “DECLARADO” POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Se preguntaba a las personas participantes que contestaran utilizando una escala tipo Likert sobre su grado de interés por diferentes ámbitos temáticos, entre los cuales se encontraba la ciencia y la tecnología (pregunta 2 del cuestionario). La escala de respuesta comprendía valores entre 1 (muy poco interesado/a) y 5 (muy interesado/a).

Cuando se toma el total de la población (15 años o más), un 40,2% de la muestra de 2016 se interesa “bastante” o “mucho” por la ciencia y tecnología. Este porcentaje es prácticamente igual al 40,1% observado en 2014. No parece crecer este interés en los últimos periodos, desde 2012 hasta la actualidad, sino más bien estancarse.

Entre las mujeres, el porcentaje de las que mostraron bastante o mucho interés por la ciencia y la tecnología alcanzó el 36,0% (porcentaje muy similar al obtenido en 2014, que fue de 35,7%). De igual modo, entre los hombres el porcentaje de los que mostraron bastante o mucho interés por la ciencia y la tecnología alcanzó el 45,0% (ligeramente superior al 44,8% resultante en 2014).

La brecha de género alcanzó -9,0 puntos porcentuales. Este es un resultado muy similar al observado en 2014, que fue de -9,1 puntos.

Cuando se cruza el sexo con la edad (tabla 1), la brecha de género en “bastante” o “mucho” interés se repite (en torno a -10 puntos de diferencia) con ligeras variaciones a lo largo de todas las cohortes, incluso en la de los más jóvenes. Las diferencias en la franja más joven se dan en mayor medida en “muy interesado/a”, con predominio de los hombres, y en “algo interesado/a”, con predominio de mujeres. Sin embargo, según ascendemos en tramos de edad, las diferencias significativas por predominio de hombres se van reduciendo en “mucho interés” y van desplazándose a “bastante interés”; al mismo tiempo, las brechas por mayor acumulación relativa de mujeres pasan de “algo” a “poco” y, finalmente, a “muy poco” en la cohorte más mayor.

Por otra parte, la brecha de género en “bastante” o “mucho” interés es progresivamente mayor, según se asciende en los niveles de formación (tabla 2). En este sentido, la brecha alcanza los -14 puntos porcentuales de diferencia entre personas con estudios universitarios, y está especialmente determinada por el mayor interés que declaran los hombres con dichas características. Al igual

Tabla 1. Grado de interés declarado por temas de ciencia y tecnología, según sexo y grupo de edad.

	Porcentajes totales de respuesta						Total
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Muy interesado/a	15,7%	15,5%	13,4%	15,8%	12,9%	7,7%	13,6%
Bastante	29,1%	30,7%	29,9%	29,7%	25,1%	12,3%	26,6%
Algo	30,5%	31,4%	33,9%	29,2%	27,4%	23,8%	29,7%
Poco	14,9%	15,6%	14,0%	15,9%	18,3%	26,1%	17,2%
Muy poco interesado/a	9,2%	6,4%	8,6%	8,7%	15,9%	29,5%	12,4%
No sabe/No contesta	0,5%	0,4%	0,3%	0,7%	0,5%	0,6%	0,5%

	Brechas entre mujeres y hombres						Total
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Muy interesado/a	-11,7	-9,0	-2,8	-1,4	1,2	-5,7	-5,1
Bastante	1,2	1,0	-7,8	-6,9	-13,6	-3,4	-3,9
Algo	7,4	3,9	4,8	3,7	3,0	-5,5	3,3
Poco	4,5	5,4	4,9	3,2	8,3	4,3	4,7
Muy poco interesado/a	-1,1	-1,4	1,0	2,0	1,8	10,4	1,3
No sabe/No contesta	-0,4	0,1	-0,1	-0,6	-0,7	-0,2	-0,3

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

que en caso de la interacción del sexo y la edad, las brechas se manifiestan con distinta intensidad según los valores de la escala que se consideren cuando se toma la interacción entre el sexo y el nivel educativo: los hombres con mayores niveles de formación destacan especialmente por situarse más a menudo dentro de la opción "muy interesados", mientras que en los colectivos con menor titulación estas diferencias de género se reparten más entre "bastante", "algún"

y “poco” interés. Asimismo, se observa mayor acumulación relativa de mujeres en “algo” y “poco” cuando se trata de personas con mayores titulaciones, pero estas diferencias se desvanecen y se desplazan ligeramente hacia “muy poco interés” si nos fijamos en estudios de primaria o menores.

Tabla 2. Grado de interés declarado por temas de ciencia y tecnología, según sexo y nivel de estudios.

	Porcentajes totales de respuesta					
	<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Muy interesado/a	1,2%	9,0%	8,5%	15,4%	23,5%	13,6%
Bastante	5,2%	15,8%	25,3%	30,2%	36,8%	26,6%
Algo	17,0%	25,0%	34,3%	33,0%	26,4%	29,7%
Poco	22,7%	25,1%	20,4%	14,3%	9,8%	17,2%
Muy poco interesado/a	53,3%	24,4%	11,1%	6,6%	3,2%	12,4%
No sabe/No contesta	0,6%	0,7%	0,3%	0,5%	0,4%	0,5%
	Brechas entre mujeres y hombres					
	<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Muy interesado/a	0,7	1,3	-3,4	-9,0	-10,1	-5,1
Bastante	-2,5	-5,1	-5,1	-3,5	-4,1	-3,9
Algo	0,1	-4,1	2,7	6,8	7,5	3,3
Poco	-2,0	5,5	4,5	5,8	6,0	4,7
Muy poco interesado/a	4,0	3,0	1,2	0,6	0,3	1,3
No sabe/No contesta	-0,2	-0,7	0,0	-0,6	0,3	-0,3

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

<Prim: primaria incompleta o menos; Prim: primaria; Sec1: primer ciclo de secundaria; Sec2: segundo ciclo de secundaria; Univ: universitaria.

RAZONES DE LA FALTA DE INTERÉS DECLARADO POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Para aquellas personas que contestaban en la pregunta anterior que estaban nada (1) o poco (2) interesadas en la ciencia y la tecnología, se les pedía que eligieran entre una de las siguientes opciones: “no lo entiendo”, “nunca he pensado sobre ese tema”, “no lo necesito”, “no hay una razón específica”, “no tengo tiempo”, otras, o “no contesta” (pregunta 8 del cuestionario). Sin embargo, dado que no hay suficientes casos para realizar los cruces entre el sexo y la edad y el nivel de educación, no podemos hacer un estudio exhaustivo de las razones que han declarado para su falta de interés por la ciencia y la tecnología.

EVOLUCIÓN DEL INTERÉS DECLARADO POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL GRUPO MÁS JOVEN

Respecto a la evolución del interés por la ciencia y la tecnología entre jóvenes de 15 a 24 años desde 2004 hasta 2016 (gráfico 3), el porcentaje de quienes declaran tener “mucho” o “bastante” interés por la ciencia y la tecnología ha tenido una tendencia variable que no señala un crecimiento claro y sostenido. En este punto de la escala, por otro lado, se mantiene un mayor porcentaje de chicos que de chicas a lo largo de los años, aunque se observan muchas variaciones en la brecha que no permiten establecer con claridad si esta tiende a aumentar o a disminuir a lo largo del tiempo.

Por otra parte, en el tramo inferior de la escala (“poco” o “muy poco” interés) se puede apreciar un decrecimiento generalizado de gente joven, siendo mayor incluso entre las mujeres. Estas partían de porcentajes superiores en estas categorías (gráfico 4). Esto implica una notable disminución de la brecha de género a lo largo del tiempo. En definitiva, las diferencias entre chicas y chicos jóvenes se han reducido sustancialmente en “poco” o “muy poco” interés por la ciencia y la tecnología, pero no es claro que desaparezcan igualmente en “bastante” o “mucho” interés.

Gráfico 3. Evolución de “bastante” o “mucho” interés por temas de ciencia y tecnología en la población de 15 a 24 años de edad.

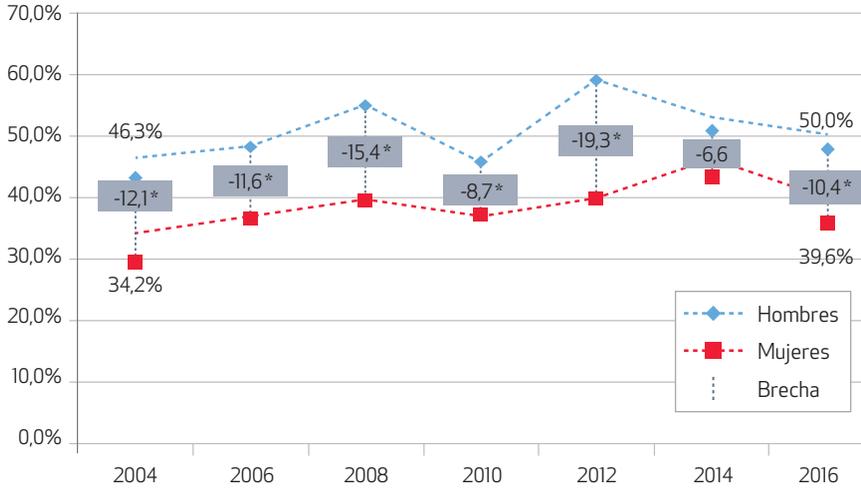
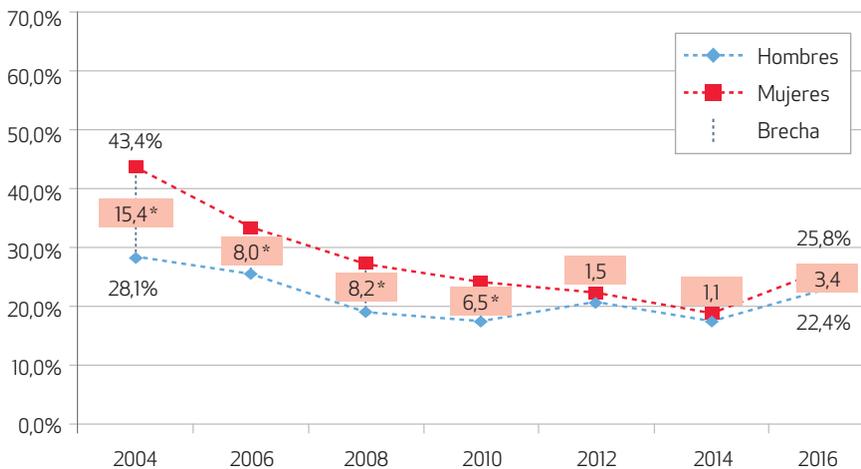


Gráfico 4. Evolución de “poco” o “muy poco” interés por temas de ciencia y tecnología en la población de 15 a 24 años de edad.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres). Los asteriscos señalan diferencias con significatividad estadística $p < 0,05$.

ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Se solicitaba a las personas participantes que contestaran diciendo cuál de las siguientes actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología había realizado en los últimos 12 meses (pregunta 4 del cuestionario): visitar museos o exposiciones de arte, visitar museos de ciencia y tecnología, visitar monumentos históricos, visitar zoos o acuarios, acudir a bibliotecas, visitar parques naturales y espacios naturales protegidos, ir al teatro, cine, conciertos o acudir a alguna actividad de la Semana de la Ciencia. De manera simultánea, se instaba a los participantes a indicar el número de visitas que había realizado en ese periodo de tiempo.

En el total de la población no se observan diferencias de género significativas en cuanto a visitas a museos de ciencia y tecnología o a actividades de la Semana de la Ciencia.

Cuando se toma el sexo junto con la edad tampoco se observa ninguna brecha de género relevante (tabla 3). La brecha más alta estimada ha sido una diferencia de 4,5 puntos, vinculada al mayor porcentaje de mujeres que de hombres entre los 25 y los 34 años que dijeron haber asistido a actividades de la Semana de la Ciencia.

Tabla 3. Actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología realizadas en el último año, según sexo y grupo de edad.

		Porcentajes totales de respuesta						Total
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Visitar museos de ciencia y tecnología	Sí	19,9%	18,7%	15,3%	13,6%	8,9%	4,3%	13,9%
	No	79,8%	80,5%	84,5%	86,4%	90,9%	95,2%	85,7%
	No sabe	0,3%	0,8%	0,2%	0,1%	0,2%	0,5%	0,4%
Acudir a actividades de la Semana de la Ciencia	Sí	10,2%	8,4%	6,9%	6,7%	4,0%	1,1%	6,4%
	No	89,1%	91,1%	93,0%	93,0%	95,4%	98,3%	93,1%
	No sabe	0,7%	0,5%	0,2%	0,3%	0,5%	0,5%	0,4%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Brechas entre mujeres y hombres						
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	Total
Visitar museos de ciencia y tecnología	Sí	-1,4	1,8	-4,1	1,0	-0,8	-0,2	-0,5
	No	1,9	-0,1	4,2	-1,1	1,2	0,1	1,0
	No sabe	-0,6	-1,7	-0,1	0,1	-0,4	0,0	-0,5
Acudir a actividades de Semana de la Ciencia	Sí	-1,8	4,5	1,5	-1,1	-1,3	-0,5	0,5
	No	3,0	-3,4	-1,1	0,9	1,5	0,6	0,0
	No sabe	-1,1	-1,1	-0,4	0,2	-0,2	-0,1	-0,5

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: la intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

De igual modo, es interesante observar cómo tampoco existen importantes brechas de género en ninguno de los niveles educativos (tabla 4). Solo se aprecian dos casos donde se obtienen resultados estadísticamente significativos:

1. El grupo con estudios de primaria incompletos o menos, con una diferencia de -6,4 puntos, donde más hombres que mujeres dijeron no visitar museos de ciencia y tecnología.
2. El grupo de personas con titulación de primer ciclo de enseñanza secundaria, donde las mujeres contestaron más frecuentemente que no habían visitado museos de ciencia y tecnología. Esta brecha es de 4,5 puntos.

Tabla 4. Actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología realizadas en el último año, según sexo y nivel de estudios.

		Porcentajes totales de respuesta					
		<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Visitar museos de ciencia y tecnología	Sí	3,1%	6,9%	10,8%	14,5%	25,2%	13,9%
	No	96,2%	92,9%	88,9%	85,1%	74,6%	85,7%
	No sabe	0,7%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,4%
Acudir a actividades de Semana de la Ciencia	Sí	1,7%	3,1%	4,7%	7,0%	11,4%	6,4%
	No	97,6%	96,6%	94,9%	92,3%	88,3%	93,1%
	No sabe	0,7%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,4%
		Brechas entre mujeres y hombres					
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	Total
Visitar museos de ciencia y tecnología	Sí	5,2	-1,5	-3,8	-2,2	2,7	-0,5
	No	-6,4	2,1	4,5	2,8	-2,3	1,0
	No sabe	-0,6	-1,7	-0,1	0,1	-0,4	-0,5
Acudir a actividades de Semana de la Ciencia	Sí	2,8	-1,7	2,3	-0,5	0,3	0,5
	No	-4,0	2,2	-2,3	1,6	0,2	0,0
	No sabe	1,2	-0,5	-0,0	-1,1	-0,5	-0,5

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

Respecto al número de visitas, la precisión de las estimaciones es muy baja debido a la poca cantidad de gente que afirmó haber realizado estas actividades y el tamaño de la muestra resultante. Por tanto, el análisis resulta problemático, sobre todo cuando se hacen cruces entre el sexo con la edad y el nivel educativo.

BLOQUE 2. NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y UTILIDAD PERCIBIDA PARA ÁMBITOS PERSONALES

NIVEL DE FORMACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA RECIBIDO

Se solicitaba a las personas participantes que indicaran el nivel de educación científica y tecnológica recibida (pregunta 22 del cuestionario), con una escala que oscilaba entre 1 (nivel alto) y 5 (nivel bajo).

Por lo general, los hombres declaran mayor nivel de formación que las mujeres en estas materias. Asimismo, cuando se toman el sexo y la edad en su conjunto observamos diferencias de género entre la gente del grupo de edad más joven (tabla 5), que se localizan en los niveles “alto/muy alto”, donde predominan los hombres (en torno a 10 puntos más), y “normal”, donde prevalecen las mujeres (11 puntos más). En las demás franjas de edad, se observa cómo a medida que aumentamos esta, la “ventaja” de los hombres se va desplazando hacia “alto” y “normal”, mientras las mujeres se concentran relativamente en niveles “bajo” y “muy bajo”.

Si analizamos las brechas de género a lo largo de los distintos estratos educativos (tabla 6), observamos que la mayor polarización se produce en el colectivo con estudios universitarios: un 41,3% de hombres de ese grupo declara un nivel “alto” o “muy alto” de formación en ciencia y tecnología, en contraposición a un 18,8% de mujeres (el resultado son -22,5 puntos de diferencia). En los demás grupos, las brechas son algo más reducidas y, a medida que descendemos de nivel de titulación, estas disparidades se van localizando en puntos más bajos de la escala como, por ejemplo, en el nivel “normal” de formación en ciencia y tecnología.

UTILIDAD DE LA FORMACIÓN RECIBIDA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN DISTINTOS ÁMBITOS PERSONALES

Se solicitaba a las personas participantes que indicaran hasta qué punto su formación científico técnica le había sido útil en los siguientes ámbitos personales (pregunta 21 del cuestionario): profesión, comprensión del mundo, relaciones personales, conducta como consumidor/a y usuario/a, y en la formación de opiniones políticas y sociales. Para ello, tenían que elegir en una escala del 1 al 5, donde 1 significaba que le había sido muy poco útil y 5 que le había sido de gran utilidad.

Tabla 5. Nivel de educación científica y técnica recibida, según sexo y grupo de edad.

	Porcentajes totales de respuesta						
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	Total
Muy alto nivel	1,4%	2,4%	2,2%	1,1%	0,8%	0,8%	1,5%
Alto	17,2%	12,6%	10,5%	6,8%	7,2%	4,1%	10,0%
Normal	50,6%	52,1%	47,2%	46,9%	33,8%	19,1%	42,6%
Bajo	20,5%	25,2%	28,7%	31,2%	31,1%	29,5%	27,5%
Muy bajo nivel	9,4%	6,6%	10,8%	13,6%	25,5%	40,6%	16,7%
No sabe/No contesta	0,8%	1,0%	0,5%	0,5%	1,5%	5,9%	1,6%
	Brechas entre mujeres y hombres						
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	Total
Muy alto nivel	-2,5	-1,2	-0,6	-2,2	-1,8	-0,6	-1,4
Alto	-7,6	-2,3	-10,7	-1,7	-4,5	-5,8	-5,5
Normal	11,0	-0,1	-4,5	-5,3	-10,6	-4,8	-1,4
Bajo	-2,3	1,0	11,3	6,9	4,7	-2,8	3,4
Muy bajo nivel	1,7	1,0	4,6	1,7	10,9	13,5	4,5
No sabe/No contesta	-0,4	1,6	-0,1	0,7	1,2	0,4	0,4

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

Tabla 6. Nivel de educación científica y técnica recibida, según sexo y nivel de estudios.

	Porcentajes totales de respuesta					
	<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Muy alto nivel	0,3%	0,3%	0,5%	1,0%	4,7%	1,5%
Alto	0,0%	2,7%	5,6%	10,3%	23,4%	10,0%
Normal	5,6%	23,6%	41,9%	54,4%	50,6%	42,6%
Bajo	16,1%	37,4%	34,6%	25,4%	16,5%	27,5%
Muy bajo nivel	65,2%	32,9%	16,8%	8,2%	4,4%	16,7%
No sabe/No contesta	12,8%	3,1%	0,6%	0,7%	0,3%	1,6%
	Brechas entre mujeres y hombres					
	<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Muy alto nivel	-0,8	-0,6	-0,5	-1,6	-4,0	-1,4
Alto	0,0	-1,0	-3,3	-4,4	-18,6	-5,5
Normal	-2,3	-7,8	-4,2	-3,2	10,4	-1,4
Bajo	0,4	-1,5	4,1	5,8	8,1	3,4
Muy bajo nivel	2,6	10,3	3,9	2,6	4,1	4,5
No sabe/No contesta	0,0	0,6	0,0	0,7	-0,1	0,4

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

<Prim: primaria incompleta o menos; Prim: primaria; Sec1: primer ciclo de secundaria; Sec2: segundo ciclo de secundaria; Univ: universitaria.

En lo que respecta a la profesión, y en términos generales, más hombres que mujeres señalan "alguna", "bastante" o "mucho" utilidad de la formación en ciencia y tecnología en su profesión. Esto se manifiesta con especial énfasis en los grupos

de mediana edad y de los más mayores, mientras es imperceptible entre jóvenes (tabla 7). En cuanto al cruce del sexo con los distintos niveles educativos (tabla 8), los hombres con titulación universitaria destacan en la consideración de la "formación en ciencia y tecnología" como "bastante" o "muy" útil en su profesión.

Tabla 7. Grado de utilidad de la formación científico-técnica en distintos ámbitos de la vida, según sexo y grupo de edad.

		Porcentajes totales de respuesta						Total
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
En mi profesión	Bastante o muy útil	32,9%	42,1%	36,5%	34,8%	28,9%	18,2%	32,9%
	Algo útil	21,8%	23,5%	25,0%	23,5%	20,4%	17,7%	22,3%
	Poco o muy poco útil	34,5%	33,0%	37,5%	40,5%	47,2%	54,3%	40,4%
	Ns/Nc	10,8%	1,4%	1,0%	1,2%	3,4%	9,7%	4,4%
En mi comprensión del mundo	Bastante o muy útil	44,6%	47,7%	41,6%	40,2%	34,7%	20,3%	38,9%
	Algo útil	29,1%	29,7%	33,0%	31,1%	27,6%	26,6%	29,7%
	Poco o muy poco útil	23,6%	21,2%	23,9%	27,3%	33,7%	44,1%	28,2%
	Ns/Nc	2,7%	1,4%	1,6%	1,3%	4,1%	9,1%	3,2%
En mis relaciones con otras personas	Bastante o muy útil	40,9%	43,4%	36,6%	40,1%	33,4%	19,2%	36,1%
	Algo útil	28,7%	27,8%	32,2%	28,8%	23,5%	23,9%	27,8%
	Poco o muy poco útil	27,9%	27,7%	29,5%	30,2%	40,5%	48,1%	33,3%
	Ns/Nc	2,5%	1,1%	1,7%	0,8%	2,7%	8,8%	2,8%
En mi conducta como consumidor y usuario	Bastante o muy útil	46,8%	52,2%	46,9%	46,2%	39,0%	20,7%	42,7%
	Algo útil	29,8%	28,7%	28,3%	29,6%	26,3%	27,9%	28,6%
	Poco o muy poco útil	20,8%	18,0%	23,3%	22,9%	31,0%	42,4%	25,7%
	Ns/Nc	2,6%	1,1%	1,5%	1,2%	3,6%	9,0%	3,0%
En mi formación de opiniones políticas y sociales	Bastante o muy útil	27,9%	31,3%	27,8%	30,8%	23,0%	15,9%	26,5%
	Algo útil	27,8%	28,3%	29,6%	26,1%	24,5%	16,2%	25,8%
	Poco o muy poco útil	41,0%	38,1%	41,0%	40,7%	47,6%	57,3%	43,8%
	Ns/Nc	3,3%	2,3%	1,5%	2,4%	4,9%	10,7%	4,0%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Brechas entre mujeres y hombres						
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	Total
En mi profesión	Bastante o muy útil	0,3	-0,1	-4,7	-10,1	-14,9	-9,2	-5,3
	Algo útil	-1,3	-0,4	-3,0	-2,6	-8,0	-9,1	-3,4
	Poco o muy poco útil	-0,5	1,3	7,6	12,2	20,8	10,3	7,5
	Ns/Nc	1,5	-0,7	0,1	0,5	2,1	8,1	1,3
En mi comprensión del mundo	Bastante o muy útil	7,2	1,1	-2,5	-0,5	-12,2	-4,4	-1,0
	Algo útil	1,7	-0,1	1,1	-6,0	1,5	-9,8	-1,5
	Poco o muy poco útil	-10,0	-1,2	-0,1	6,8	9,4	7,5	1,1
	Ns/Nc	1,1	0,1	1,5	-0,3	1,4	6,8	1,4
En mis relaciones con otras personas	Bastante o muy útil	6,7	-0,0	-1,1	3,2	-9,6	-3,9	-0,0
	Algo útil	-0,8	-0,7	1,3	-8,1	-2,6	-8,2	-2,7
	Poco o muy poco útil	-7,8	0,7	-1,3	4,1	10,0	5,8	1,1
	Ns/Nc	1,9	0,1	1,1	0,7	2,2	6,4	1,7
En mi conducta como consumidor y usuario	Bastante o muy útil	7,2	-2,7	-5,8	2,4	-10,0	-5,2	-1,5
	Algo útil	-2,6	4,1	2,6	-7,7	-6,2	-8,9	-2,4
	Poco o muy poco útil	-5,2	-1,0	2,0	5,1	13,7	6,7	2,5
	Ns/Nc	0,6	-0,4	1,1	0,2	2,5	7,4	1,5
En mi formación de opiniones políticas y sociales	Bastante o muy útil	-1,5	-1,6	-7,4	-3,1	-9,1	-7,2	-4,4
	Algo útil	2,7	-2,0	3,2	-6,6	-7,6	-3,1	-1,5
	Poco o muy poco útil	-2,8	3,1	3,1	7,7	12,9	3,6	3,8
	Ns/Nc	1,5	0,5	1,1	2,0	3,8	6,8	2,1

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: la intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

Tabla 8. Grado de utilidad de la formación científico-técnica en distintos ámbitos de la vida, según sexo y nivel de estudios.

		Porcentajes totales de respuesta					
		<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
En mi profesión	Bastante o muy útil	9,0%	15,2%	24,0%	36,8%	57,9%	32,9%
	Algo útil	7,9%	19,2%	21,9%	27,1%	21,2%	22,3%
	Poco o muy poco útil	64,9%	57,9%	49,6%	33,4%	20,0%	40,4%
	Ns/Nc	18,2%	7,7%	4,5%	2,7%	0,9%	4,4%
En mi comprensión del mundo	Bastante o muy útil	8,3%	18,5%	32,4%	45,4%	61,0%	38,9%
	Algo útil	17,4%	30,4%	32,3%	32,2%	25,3%	29,7%
	Poco o muy poco útil	55,0%	45,5%	32,1%	21,2%	13,5%	28,2%
	Ns/Nc	19,2%	5,6%	3,3%	1,2%	0,2%	3,2%
En mis relaciones con otras personas	Bastante o muy útil	10,9%	19,5%	34,3%	41,1%	50,7%	36,1%
	Algo útil	16,7%	26,9%	28,3%	29,0%	28,6%	27,8%
	Poco o muy poco útil	55,6%	48,2%	35,1%	28,7%	20,5%	33,3%
	Ns/Nc	16,8%	5,4%	2,3%	1,2%	0,3%	2,8%
En mi conducta como consumidor y usuario	Bastante o muy útil	10,2%	23,0%	39,6%	48,3%	62,4%	42,7%
	Algo útil	18,6%	30,9%	29,8%	30,9%	23,9%	28,6%
	Poco o muy poco útil	52,6%	40,4%	28,1%	19,5%	13,6%	25,7%
	Ns/Nc	18,5%	5,7%	2,5%	1,4%	0,0%	3,0%
En mi formación de opiniones políticas y sociales	Bastante o muy útil	5,8%	10,7%	22,2%	31,3%	42,5%	26,5%
	Algo útil	9,6%	19,2%	25,3%	30,0%	29,3%	25,8%
	Poco o muy poco útil	63,5%	62,3%	49,5%	36,5%	27,8%	43,8%
	Ns/Nc	21,1%	7,8%	3,1%	2,2%	0,4%	4,0%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Brechas entre mujeres y hombres					
		<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
En mi profesión	Bastante o muy útil	-5,6	-4,3	-9,1	-3,9	-10,2	-5,3
	Algo útil	-6,1	-6,8	-3,3	-3,4	1,4	-3,4
	Poco o muy poco útil	-1,3	6,3	11,5	8,3	9,4	7,5
	Ns/Nc	12,9	4,9	0,9	-1,0	-0,6	1,3
En mi comprensión del mundo	Bastante o muy útil	-1,1	-1,6	-0,2	-1,6	-5,2	-1,0
	Algo útil	-2,1	-3,8	-1,7	0,6	-0,2	-1,5
	Poco o muy poco útil	-3,7	1,2	0,8	0,7	5,6	1,1
	Ns/Nc	6,9	4,2	1,1	0,3	-0,3	1,4
En mis relaciones con otras personas	Bastante o muy útil	-5,8	0,8	1,2	3,7	-9,5	-0,0
	Algo útil	-7,0	-6,1	-3,9	-3,2	3,8	-2,7
	Poco o muy poco útil	4,7	0,7	2,3	-1,5	5,8	1,1
	Ns/Nc	8,1	4,6	0,4	1,1	-0,1	1,7
En mi conducta como consumidor y usuario	Bastante o muy útil	-4,3	-1,6	-1,0	-0,3	-7,3	-1,5
	Algo útil	-12,2	-5,5	-1,3	-0,9	0,9	-2,4
	Poco o muy poco útil	7,0	3,2	2,3	0,3	6,4	2,5
	Ns/Nc	9,4	3,9	0,1	0,9	0,0	1,5
En mi formación de opiniones políticas y sociales	Bastante o muy útil	-5,6	-3,5	-3,8	-2,1	-13,0	-4,4
	Algo útil	-0,7	-3,5	-6,6	0,3	3,1	-1,5
	Poco o muy poco útil	-4,6	-0,3	10,8	0,7	10,0	3,8
	Ns/Nc	10,9	7,3	-0,4	1,2	-0,1	2,1

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

<Prim: primaria incompleta o menos; Prim: primaria; Sec1: primer ciclo de secundaria; Sec2: segundo ciclo de secundaria; Univ: universitaria.

En cuanto a la comprensión del mundo, en el total de la muestra no se observan brechas importantes entre hombres y mujeres. Sin embargo, cuando se tiene en cuenta el sexo y la edad (tabla 7), en el grupo más joven las mujeres perciben más útil la formación en ciencia y tecnología que los hombres para su comprensión del mundo, mientras sucede lo contrario en las cohortes más mayores. Por otro lado, no hay grandes diferencias de género en los distintos niveles educativos (tabla 8). No obstante, tanto en los colectivos con titulación universitaria como en aquellos con menor cualificación, sí parece que los hombres tienen una ligera tendencia a percibir más esa utilidad.

Sobre la utilidad con respecto a las relaciones personales, para el global de la muestra no se aprecian brechas de género a destacar. El cruce del sexo y la edad nos indica que los hombres del grupo más joven señalan menor utilidad de la ciencia y tecnología en este aspecto, pero sucede lo contrario en las cohortes más mayores (tabla 7). Asimismo, entre quienes tienen estudios universitarios, más hombres que mujeres afirman que la formación recibida en ciencia y la tecnología es "bastante" o "muy útil" para sus relaciones personales (tabla 8).

En lo que se refiere a la utilidad para el consumo, en la totalidad de la muestra no se registran diferencias de género resaltables. Sin embargo, cuando se observan el sexo y la edad (tabla 7), las mujeres del grupo más joven señalan mayor utilidad de la ciencia y la tecnología en su comportamiento como consumidor/a o usuario/a. Cuando se considera la interacción del sexo y el nivel educativo (tabla 8), se observa cómo entre quienes tienen estudios universitarios, más hombres que mujeres afirman que la formación recibida en ciencia y tecnología es útil en su comportamiento como consumidor/a o usuario/a.

En cuanto a la utilidad respecto a la opinión política y social, en el total de la población no existen diferencias de género destacables, pero cuando se cruza el sexo y la edad (tabla 7), los hombres de edades mayores perciben más utilidad en este aspecto. De igual modo, cuando se cruza el sexo con el nivel educativo (tabla 8) se observa cómo los hombres con titulación universitaria confieren más utilidad de la educación recibida en ciencia y tecnología para la formación de su opinión política y social.

Por último, hay que señalar que en todos estos aspectos las personas de mayor edad y con menor nivel educativo, especialmente las mujeres, han marcado "no sabe/no contesta".

BLOQUE 3. BENEFICIOS Y PERJUICIOS VINCULADOS A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

BALANCE SOBRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Se requería a las personas participantes que hicieran un balance general de la ciencia y la tecnología a partir de las siguientes opciones de respuesta (pregunta 12 del cuestionario): los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios; los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados; los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios; no tengo una opinión formada sobre esta cuestión.

En términos globales, los hombres consideran de manera más frecuente que los beneficios de la ciencia y la tecnología superan a sus perjuicios, aunque las brechas no superan por lo general los -10 puntos, y en ningún caso llegan más allá de los -12.

Cuando tenemos en cuenta la interacción del sexo con la edad (tabla 9), las mayores diferencias se concentran en las edades medias y mayores, sobre todo en la franja que va desde los 45 a los 54 años. Además, destaca el hecho de que las mujeres de mayor edad tienden más a declarar que no tienen una opinión formada sobre estas cuestiones o no desean contestar.

Tabla 9. Balance de aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología, según sexo y grupo de edad.

	Porcentajes totales de respuesta						Total
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Los beneficios son mayores que sus perjuicios	54,5%	58,5%	58,3%	58,1%	54,7%	40,2%	54,4%
Los beneficios y los perjuicios están equilibrados	27,3%	26,8%	26,3%	24,9%	23,4%	23,6%	25,6%
Los perjuicios son mayores que los beneficios	6,0%	6,6%	5,4%	5,4%	4,7%	6,7%	5,8%
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	11,0%	7,6%	9,2%	10,9%	15,7%	26,3%	12,9%
No contesta	1,2%	0,5%	0,9%	0,8%	1,4%	3,2%	1,3%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	Brechas entre mujeres y hombres						Total
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Los beneficios son mayores que sus perjuicios	-0,1	-4,3	-4,7	-11,9	-7,2	-6,1	-4,9
Los beneficios y los perjuicios están equilibrados	1,2	3,0	0,7	5,8	3,5	-3,9	1,7
Los perjuicios son mayores que los beneficios	-1,9	-0,8	0,9	0,9	0,7	0,3	-0,1
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	1,6	2,4	3,2	5,5	3,2	6,1	3,1
No contesta	-0,9	-0,4	-0,1	-0,4	-0,3	3,6	0,1

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres). La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

Tabla 10. Balance de aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología, según sexo y nivel de estudios.

	Porcentajes totales de respuesta					
	<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Los beneficios son mayores que sus perjuicios	26,7%	41,5%	50,9%	58,2%	70,2%	54,4%
Los beneficios y los perjuicios están equilibrados	13,5%	26,3%	26,5%	27,9%	23,0%	25,6%
Los perjuicios son mayores que los beneficios	12,7%	8,2%	6,9%	4,9%	2,5%	5,8%
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	36,8%	21,8%	14,9%	8,7%	4,0%	12,9%
No contesta	10,1%	2,2%	0,8%	0,3%	0,4%	1,3%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	Brechas entre mujeres y hombres					
	<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Los beneficios son mayores que sus perjuicios	-4,5	-6,7	-1,6	-5,9	-8,6	-4,9
Los beneficios y los perjuicios están equilibrados	2,4	-1,1	1,8	0,7	7,1	1,7
Los perjuicios son mayores que los beneficios	-10,4	1,8	-0,1	1,7	-1,6	-0,1
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	5,1	6,3	0,6	3,6	3,2	3,1
No contesta	7,4	-0,4	-0,8	-0,1	-0,1	0,1

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres). La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

Por otra parte, a lo largo de los distintos niveles de formación (tabla 10), los hombres declaran más frecuentemente un balance positivo entre beneficios que perjuicios de la ciencia y la tecnología. Esto sucede, sobre todo, entre quienes tienen estudios universitarios, aunque las mujeres en ese grupo tienden a hacer un balance más favorable de los beneficios de la ciencia y la tecnología que las del resto de grupos. Las mujeres con menor nivel de formación, por el contrario, responden en más ocasiones no tener una opinión formada al respecto o no desean responder.

PERCEPCIÓN SOBRE EL IMPACTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA SOBRE DETERMINADOS ASPECTOS DE LA VIDA Y APLICACIONES

Se preguntaba a las personas participantes sobre su opinión respecto a en qué medida los beneficios superan a los perjuicios de algunos aspectos ligados a la ciencia y la tecnología (pregunta 13 del cuestionario), tales como desarrollo

económico, la calidad de vida en la sociedad, protección de datos personales y de privacidad, el aumento de las libertades individuales, etcétera), así como de determinadas aplicaciones de la ciencia y la tecnología (pregunta 14 del cuestionario) tales como el *fracking*, internet, la telefonía móvil, la clonación y la investigación con células madre, entre otras.

En cuanto al impacto sobre determinadas aplicaciones, los resultados son, a grandes rasgos, bastante similares. Sin embargo, hay puntos específicos en los que se observa algún patrón que podría ser interesante. No hay patrones claros que mostrar y tal vez se podría hacer un análisis más detallado de estos aspectos: el corte más “ecologista-activista” de algunas mujeres, frente al perfil más “aplicado-entusiasta” de algunos hombres.

BLOQUE 4. VALORACIÓN E IMAGEN DE LAS PROFESIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

VALORACIÓN DE LAS PROFESIONES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Se solicitaba a las personas participantes que valoraran las siguientes profesiones con una escala que oscilaba entre 1 (muy poca valoración) y 5 (mucha valoración): médicos, científicos, ingenieros, jueces, abogados, periodistas, deportistas, empresarios, profesores, religiosos y políticos. Equivale a la pregunta 5 del cuestionario.

Es interesante señalar la ausencia de diferencias en cuanto a la valoración de algunas profesiones ligadas a la ciencia y la tecnología, tales como médicos o ingenieros, frente a unas diferencias marcadas respecto a la de científicos (tabla 11). En el caso de esta última categoría, se encuentran brechas significativas en el total de la población, siendo las mujeres quienes indican una mayor valoración. Sin embargo, el análisis por edades muestra que dichas brechas son débiles en los grupos de mayor edad, mientras que se acentúan notablemente en los grupos más jóvenes: en la cohorte de 15 a 24 años alcanza el máximo, con 14,8 puntos porcentuales más de mujeres que de hombres valorando “mucho” o “bastante” a los profesionales científicos.

Tabla 11. Valoración de profesiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, según sexo y grupo de edad.

		Porcentajes totales de respuesta						Total
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Médicos	Bastante o mucho	88,6%	91,1%	93,3%	94,3%	94,6%	93,7%	92,5%
	Algo	7,6%	5,8%	4,0%	3,2%	3,7%	4,4%	4,9%
	Poco o muy poco	3,5%	2,8%	2,6%	2,2%	1,6%	1,7%	2,5%
	Ns/Nc	0,3%	0,2%	0,1%	0,3%	0,1%	0,2%	0,2%
Científicos	Bastante o mucho	76,3%	81,9%	84,9%	85,6%	87,9%	81,6%	82,9%
	Algo	15,7%	13,4%	8,8%	10,6%	8,5%	11,2%	11,5%
	Poco o muy poco	7,4%	4,0%	5,5%	3,3%	3,1%	6,6%	5,0%
	Ns/Nc	0,5%	0,7%	0,8%	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%
Ingenieros	Bastante o mucho	70,4%	74,2%	74,7%	74,1%	72,7%	64,4%	72,0%
	Algo	18,2%	18,3%	18,3%	15,8%	18,2%	21,0%	18,3%
	Poco o muy poco	10,0%	7,1%	6,5%	9,4%	7,2%	12,3%	8,6%
	Ns/Nc	1,3%	0,5%	0,5%	0,7%	1,9%	2,3%	1,1%
		Brechas entre mujeres y hombres						Total
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Médicos	Bastante o mucho	2,0	1,4	3,0	0,8	3,0	0,0	1,8
	Algo	-0,6	0,7	-1,7	0,4	-2,4	0,6	-0,5
	Poco o muy poco	-0,8	-2,1	-1,1	-1,0	-0,7	-0,6	-1,1
	Ns/Nc	-0,6	0,0	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,2
Científicos	Bastante o mucho	14,8	9,1	8,0	5,4	1,3	2,7	7,5
	Algo	-11,0	-4,9	-5,1	-4,7	-0,7	-3,8	-5,4
	Poco o muy poco	-3,5	-4,2	-3,5	0,4	0,5	1,5	-1,9
	Ns/Nc	-0,3	0,1	0,7	-1,1	-1,1	-0,4	-0,3
Ingenieros	Bastante o mucho	2,9	-3,9	-4,4	6,3	1,6	-4,6	-0,3
	Algo	1,6	4,5	3,4	-5,6	-1,2	2,9	1,1
	Poco o muy poco	-4,1	-0,9	0,5	0,2	2,2	2,7	-0,2
	Ns/Nc	-0,5	0,3	0,6	-1,0	-2,6	-1,0	-0,6

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

<Prim: primaria incompleta o menos; Prim: primaria; Sec1: primer ciclo de secundaria; Sec2: segundo ciclo de secundaria; Univ: universitaria.

De igual modo, también se observan algunas brechas de género destacables en la valoración de los científicos a lo largo de los distintos grupos educativos (tabla 12). Concretamente, la mayor valoración de las mujeres, en comparación con los hombres, se intensifica en los colectivos con menor nivel de estudios (primaria y primer ciclo de secundaria), pero esa diferencia no es significativa entre aquellas personas que tienen titulación universitaria (tabla 12).

Tabla 12. Valoración de profesiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, según sexo y nivel de estudios.

		Porcentajes totales de respuesta					
		<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Médicos	Bastante o mucho	92,9%	92,0%	89,2%	92,5%	96,4%	92,5%
	Algo	4,9%	5,0%	6,1%	5,2%	2,9%	4,9%
	Poco o muy poco	2,1%	2,7%	4,6%	2,1%	0,6%	2,5%
	Ns/Nc	0,0%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%	0,2%
Científicos	Bastante o mucho	68,7%	80,0%	79,2%	84,7%	90,0%	82,9%
	Algo	19,6%	12,7%	13,5%	10,5%	7,8%	11,5%
	Poco o muy poco	10,2%	6,9%	7,1%	3,8%	1,7%	5,0%
	Ns/Nc	1,5%	0,3%	0,2%	1,0%	0,5%	0,6%
Ingenieros	Bastante o mucho	44,9%	64,1%	69,8%	74,8%	83,2%	72,0%
	Algo	26,1%	22,7%	18,0%	18,3%	13,0%	18,3%
	Poco o muy poco	25,6%	12,1%	11,2%	5,8%	3,1%	8,6%
	Ns/Nc	3,4%	1,1%	1,0%	1,1%	0,7%	1,1%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE --->

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Brechas entre mujeres y hombres					
		<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Médicos	Bastante o mucho	1,4	0,7	1,8	2,6	0,4	1,8
	Algo	-4,0	0,3	0,1	-1,3	0,4	-0,5
	Poco o muy poco	2,6	-0,9	-1,9	-1,0	-1,0	-1,1
	Ns/Nc	0,0	-0,2	-0,1	-0,4	0,1	-0,2
Científicos	Bastante o mucho	-0,9	10,6	12,0	6,2	2,8	7,5
	Algo	-4,2	-9,5	-7,9	-2,8	-2,7	-5,4
	Poco o muy poco	6,7	-0,6	-4,0	-2,6	-0,8	-1,9
	Ns/Nc	-1,6	-0,6	-0,1	-0,7	0,8	-0,3
Ingenieros	Bastante o mucho	3,2	0,2	4,1	-3,8	-2,5	-0,3
	Algo	-8,4	1,9	-3,0	4,7	2,8	1,1
	Poco o muy poco	6,9	-1,5	0,1	-1,2	0,8	-0,2
	Ns/Nc	-1,7	-0,6	-1,2	0,3	-1,1	-0,6

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

<Prim: primaria incompleta o menos; Prim: primaria; Sec1: primer ciclo de secundaria; Sec2: segundo ciclo de secundaria; Univ: universitaria.

IMAGEN DE LA PROFESIÓN DE INVESTIGADOR/A

Se solicitaba a las personas participantes que eligieran cuál de las opciones siguientes reflejaba mejor su opinión sobre la profesión de investigador o investigadora (pregunta 19 del cuestionario): en qué medida es atractiva o no para los jóvenes; compensa o no personalmente, está bien o mal remunerada o tiene un alto o escaso reconocimiento social.

Al igual que en la pregunta anterior, tampoco se observan brechas a destacar entre hombres y mujeres. Asimismo, no se ven patrones muy marcados a lo

largo de los distintos grupos de edad (tabla 13). En el de los más jóvenes, aunque las brechas son pequeñas, destaca una valoración más positiva por parte de las chicas por algunos aspectos de la profesión investigadora: compensa personalmente y está bien remunerada.

Tampoco en niveles educativos se observan brechas de género importantes (tabla 14), sobre todo en el grupo de los que tienen niveles educativos superiores.

Tabla 13. Imagen de la profesión de investigador/a, según sexo y grupo de edad.

		Porcentajes totales de respuesta						Total
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	
Atractiva para los jóvenes...	Muy atractiva	49,7%	51,7%	52,8%	58,3%	57,3%	55,5%	54,0%
	Poco atractiva	44,7%	43,3%	41,1%	34,6%	34,8%	28,2%	38,3%
	Ns/Nc	5,6%	5,0%	6,1%	7,1%	8,0%	16,3%	7,8%
Compensa personalmente...	Compensa	61,5%	63,7%	64,5%	64,0%	60,0%	54,5%	61,6%
	No compensa	25,0%	25,0%	25,4%	24,1%	25,1%	21,3%	24,4%
	Ns/Nc	13,5%	11,4%	10,1%	11,8%	14,9%	24,2%	14,0%
Remuneración económica...	Bien remunerada	31,5%	27,9%	28,2%	25,7%	23,2%	26,5%	27,4%
	Mal remunerada	46,3%	51,3%	55,5%	56,7%	53,7%	39,4%	50,6%
	Ns/Nc	22,1%	20,8%	16,3%	17,7%	23,1%	34,1%	22,0%
Reconocimiento social...	Alto	33,4%	32,0%	33,5%	34,0%	33,4%	38,3%	34,0%
	Escaso	55,7%	60,6%	60,1%	59,9%	56,2%	42,6%	56,2%
	Ns/Nc	10,9%	7,3%	6,4%	6,1%	10,4%	19,1%	9,8%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Brechas entre mujeres y hombres						
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	>65	Total
Atractiva para los jóvenes...	Muy atractiva	-1,2	-1,9	-0,8	2,1	-3,1	2,3	-0,3
	Poco atractiva	0,4	2,5	-0,5	-0,6	0,7	-4,6	-0,1
	Ns/Nc	0,8	-0,6	1,3	-1,4	2,4	2,3	0,4
Compensa personalmente...	Compensa	2,2	2,5	-5,9	0,2	0,6	1,0	0,3
	No compensa	-2,2	-2,9	4,2	-1,8	1,4	-3,3	-0,6
	Ns/Nc	-0,0	0,3	1,7	1,6	-2,0	2,2	0,3
Remuneración económica...	Bien remunerada	-4,4	2,1	-2,1	7,5	-2,6	1,1	0,2
	Mal remunerada	5,9	-4,4	4,0	-8,3	2,9	-3,8	0,1
	Ns/Nc	-1,5	2,4	-1,8	0,8	-0,3	2,7	-0,2
Reconocimiento social...	Alto	3,6	-1,1	1,9	-0,2	-4,0	4,9	0,9
	Escaso	-2,5	0,0	2,9	-2,2	0,3	-9,2	-1,1
	Ns/Nc	-1,1	1,1	-4,8	2,4	3,8	4,3	0,2

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: la intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

Tabla 14. Imagen de la profesión de investigador/a, según sexo y nivel de estudios.

		Porcentajes totales de respuesta					
		<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Atractiva para los jóvenes...	Muy atractiva	50,7%	52,2%	57,1%	54,7%	51,6%	54,0%
	Poco atractiva	22,3%	34,4%	36,4%	39,7%	45,2%	38,3%
	Ns/Nc	27,0%	13,4%	6,5%	5,6%	3,2%	7,8%
Compensa personalmente...	Compensa	43,5%	53,1%	60,8%	65,0%	68,8%	61,6%
	No compensa	16,4%	26,4%	26,1%	23,9%	23,4%	24,4%
	Ns/Nc	40,1%	20,5%	13,1%	11,0%	7,8%	14,0%
Remuneración económica...	Bien remunerada	24,7%	32,4%	29,0%	26,6%	23,0%	27,4%
	Mal remunerada	25,7%	38,7%	48,9%	52,6%	65,5%	50,6%
	Ns/Nc	49,6%	28,9%	22,1%	20,8%	11,4%	22,0%
Reconocimiento social...	Alto	35,3%	36,1%	34,6%	33,3%	32,3%	34,0%
	Escaso	30,1%	47,1%	56,7%	59,8%	64,1%	56,2%
	Ns/Nc	34,6%	16,8%	8,6%	6,9%	3,6%	9,8%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE --->

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Brechas entre mujeres y hombres					
		<Prim	Prim	Sec1	Sec2	Univ	Total
Atractiva para los jóvenes...	Muy atractiva	-5,6	-1,2	2,8	0,1	-1,6	-0,3
	Poco atractiva	2,2	0,7	0,2	-2,4	0,9	-0,1
	Ns/Nc	3,5	0,5	-3,0	2,4	0,7	0,4
Compensa personalmente...	Compensa	-10,1	7,0	3,7	-4,2	-1,2	0,3
	No compensa	4,1	-5,5	-0,5	0,7	1,7	-0,6
	Ns/Nc	6,0	-1,5	-3,1	3,5	-0,5	0,3
Remuneración económica...	Bien remunerada	-4,7	4,3	1,6	-1,6	0,2	0,2
	Mal remunerada	-9,5	-3,9	4,4	-1,9	0,9	0,1
	Ns/Nc	14,2	-0,5	-6,0	3,5	-1,1	-0,2
Reconocimiento social...	Alto	3,3	2,6	3,2	-0,2	-1,8	0,9
	Escaso	-10,4	-0,9	-1,1	-2,5	2,4	-1,1
	Ns/Nc	7,0	-1,7	-2,1	2,7	-0,6	0,2

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Notas: La intensidad del color gris en las celdas de porcentajes totales visualizan la magnitud de los mismos.

Las brechas se muestran coloreadas en azul cuando tienen signo negativo (mayor porcentaje de hombres que de mujeres) y en rojo cuando tienen signo positivo (mayor porcentaje de mujeres que de hombres).

La intensidad del color indica la magnitud de la diferencia y las celdas en negrita señalan significatividad estadística $p < 0,05$.

<Prim: primaria incompleta o menos; Prim: primaria; Sec1: primer ciclo de secundaria; Sec2: segundo ciclo de secundaria; Univ: universitaria.

■ CONCLUSIONES

Hemos observado considerables brechas de género en algunos grupos de edad, pero sobre todo entre el grupo de personas participantes de edades más jóvenes. Por ejemplo, la brecha de género con respecto al grado de interés espontáneo y el interés declarado por la ciencia y la tecnología es mayor en el grupo más joven que en otros grupos de edad, debido sobre todo al interés que muestran los chicos más jóvenes por este tipo de temáticas. Esto nos da pistas sobre la necesidad de implementar intervenciones dirigidas a la gente joven (sobre todo, a las chicas) para que incrementen su interés por los temas ligados a la ciencia y la tecnología.

En este sentido, parece positivo que la evolución de la brecha de género en el grupo de las personas más jóvenes (susceptibles de elegir estudios vinculados a la ciencia y la tecnología) se ve reducida a lo largo de las distintas oleadas en los niveles de la escala que van de poco a muy poco interés por la ciencia y la tecnología. Sin embargo, esta tendencia a la baja no se observa en los niveles de bastante a mucho interés, pues son los chicos los que mayor interés declarado muestran por la ciencia y la tecnología. Estos resultados, por tanto, nos siguen señalando la necesidad de fomentar el interés de las chicas jóvenes por diferentes actividades ligadas a la ciencia y la tecnología.

Algunas de las brechas consideradas tienen que ver con el nivel educativo de las personas que han contestado a la encuesta. En el caso de las de mayor edad, cabe esperar que su nivel educativo sea menor que para el resto de grupos de edad. En el caso de las personas más jóvenes, su nivel de estudios se caracteriza por no estar completado en la mayoría de los casos. En este sentido, la selección de los estudios realizados se encuentra supeditada al nivel de estudios en los que están matriculados en la actualidad. De este modo, cabe señalar cómo en el grupo de personas en posesión del primer ciclo de secundaria las mujeres son las que declaran no haber visitado museos de ciencia y tecnología. Ello nos sugiere el fomento de este tipo de actividades científicas y tecnológicas entre las jóvenes matriculadas en los primeros cursos de secundaria y superiores, tanto en la escuela como en las familias.

Por otra parte, observamos cómo las mujeres que han contestado a la encuesta (inclusive las que se encuentran dentro del grupo de edad más joven) tienden por lo general a considerar que tienen un nivel de educación en ciencia y tecnología inferior al de sus compañeros. Esto puede estar relacionado con la

tendencia de las mujeres a infravalorar sus competencias en materias o actividades de ciencia y tecnología en las que incluso tienen resultados superiores a los de sus compañeros (Sáinz y Eccles, 2012).

Convendría ahondar más en esta cuestión y tratar de comprobar hasta qué punto esto es un reflejo de los itinerarios que ya han elegido desde la secundaria o es una percepción enraizada con anterioridad que puede condicionar muchas de las decisiones académicas y profesionales que toman hombres y mujeres a lo largo de su vida. Además, el que entre el grupo de edad más joven sean las chicas las que mayor utilidad perciban de la formación recibida en ciencia y tecnología para algunos aspectos personales (tales como su comprensión del mundo, sus relaciones personales o su comportamiento como consumidor/a) puede darnos pistas para entender un poco más por dónde se encaminan los intereses de las chicas para sentirse atraídas por la ciencia y la tecnología.

De igual modo, y en lo que atañe a la percepción de los beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología y sus aplicaciones, los hombres en los grupos de edad más mayores y que tienen formación universitaria son los que manifiestan una visión más positiva de todos estos aspectos ligados a la ciencia y la tecnología. En cambio, en el grupo de edad más joven no se observan diferencias notables, lo cual podría utilizarse para trabajar con las personas más jóvenes una visión más positiva de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología.

Es interesante destacar la ausencia de brechas de género con respecto a la valoración que las personas entrevistadas tienen de algunas profesiones ligadas a la ciencia y la tecnología, ni en los grupos de edad, ni en los grupos educativos. Sin embargo, las mujeres son las que muestran una mejor valoración de los científicos, especialmente en el grupo de edad más joven, así como en los niveles educativos más bajos.

Merecería la pena observar la evolución de la valoración de los científicos a lo largo del tiempo por parte de las chicas de las cohortes más jóvenes (en posesión de una valoración más positiva de los científicos) y examinar su conexión con la evolución de su interés por los estudios científicos a lo largo de su trayectoria educativa. En este sentido, diversas investigaciones muestran cómo la menor valoración de las profesiones y los profesionales de ciencia y tecnología por parte de las chicas (muy vinculadas a la imagen estereotipada de este tipo de profesiones) hace menos atractivos estos ámbitos para desempeñarse profesionalmente en ellos (Sáinz, 2017).

Tampoco se observan grandes brechas en la valoración de la imagen que se tiene de la profesión investigadora, ni en cuanto al componente extrínseco de la profesión investigadora (bien remunerada), ni respecto al componente intrínseco de la misma (compensa personalmente). Se debería profundizar más sobre estos resultados para así plantear iniciativas tales como investigaciones o actividades de formación que ahonden en la importancia que las chicas jóvenes conceden a estos aspectos intrínsecos e extrínsecos de la profesión investigadora.

Conviene señalar cómo la mayor parte de las profesiones están formuladas en masculino, lo cual puede haber condicionado algunas de las respuestas. La utilización del plural genérico masculino invisibiliza tanto la presencia de las mujeres en los distintos ámbitos como sus contribuciones a los mismos. Sabemos que hay más ingenieros que ingenieras, y si cabe más científicos que científicas, pero no hay más médicos hombres que mujeres. Por este motivo, recomendaríamos que se utilizara un lenguaje más neutro e inclusivo o que se formulara esta pregunta en términos de profesionales de los distintos ámbitos: medicina, ciencia, ingeniería, educación, política, empresa, periodismo, etcétera. Asimismo, cuando se utiliza el término "científicos" no queda claro a qué profesión o ámbito disciplinar se refiere (biomedicina, biología, química, física, matemáticas, psicología, economía...).

Somos conscientes de que la encuesta no ha sido diseñada para dar respuesta a muchas de las cuestiones que planteamos inicialmente. Sin embargo, consideramos oportuno hacer este tipo de reflexiones que redunden en cambios e innovaciones sociales dirigidas a promover las vocaciones científicas y tecnológicas entre las personas más jóvenes, especialmente entre las chicas. La cuestión de fondo continúa siendo por qué hombres y mujeres difieren en su presencia y participación en las carreras científico-tecnológicas. Asimismo, detectamos la necesidad de implementar acciones para aumentar el interés de los chicos en ámbitos considerados como femeninos.

■ REFERENCIAS

Diario Médico (2014). Colegiación médica. Las mujeres escasean en las cúpulas.

Disponible en:

<http://www.diarimedico.com/2014/04/28/area-profesional/sanidad/mujeres-escasean-cupulas>

Último acceso 12 junio 2017.

Eagly, A. y Steffen, V. (1984). Gender stereotypes stem from the distribution of women and men into social roles. *American Psychological Association*, 46, 4, 735-754.

Eccles, J.S. (2015). Gendered socialization of STEM interests in the family. *International Journal of Gender, Science, and Technology*, 7, 2, 116-132.

European Commission, E.C. (2010). Europe 2020 Flagship Initiative: Innovation Union. Brussels, European Commission. Disponible en:

<https://ec.europa.eu/research/innovation-union>

Último acceso 12 de junio 2017.

Instituto de la Mujer y para la igualdad de oportunidades, (2017). Las mujeres en cifras. Educación. Alumnado Universitario.

<http://www.inmujer.gob.es/MujerCifras/Educacion/AlumnadoUniversitario.htm>

Último acceso 14 junio de 2017.

Jerrim, John y Schoon, Ingrid (2014). Do teenagers want to become scientists? A comparison of gender differences in attitudes toward science, career expectations, and academic skill across 29 countries. En I. Schoon y J.S. Eccles. *Gender differences in aspirations and attainment. A life course perspective*, pp. 203-223. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

MECD, (2017). Avance de la Estadística de estudiantes. Curso 2015-2016. Estudios de Grado y Primer y Segundo Ciclo.

http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/universitaria/estadisticas/alumnado/2015-2016_Av/Grado-y-Ciclo.html

Último acceso: 14 junio 2017.

Sáinz, M. (Coord.) (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Madrid: Editorial Ariel.

Sáinz, M., y Eccles, J.S. (2012). Self-concept of computer and math ability: Gender implications across time and within ICT studies'. *Journal of Vocational Behavior*, 80 (2), 486-499.



**DIMENSIONES Y MODELOS
DE CULTURA CIENTÍFICA:
IMPLICACIONES PRÁCTICAS
PARA LA FINANCIACIÓN Y LA
DEMARCACIÓN DE LA CIENCIA**

**Libia Santos Requejo, Modesto Escobar
Mercado y Miguel A. Quintanilla Fisac**

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología.
Universidad de Salamanca



09

■ INTRODUCCIÓN

Para poder interpretar adecuadamente los resultados de encuestas de opinión y otro tipo de estudios sobre la percepción social de la ciencia es preciso disponer de un modelo claramente definido de lo que queremos medir. Aquí utilizaremos el modelo de análisis de la cultura científica que hemos usado ya en otras ocasiones (Escobar y Quintanilla, 2005; Quintanilla *et al.* 2011; Escobar *et al.* 2015). Un punto central en este modelo es la distinción entre lo que hemos llamado cultura científica intrínseca y extrínseca.

Por cultura científica intrínseca de una sociedad entendemos los elementos culturales (conocimientos, prácticas y valores) que constituyen parte esencial de la actividad científica y que son compartidos por los miembros de esa sociedad. En contraposición, la cultura científica extrínseca se compone de aquellos elementos culturales que comparten los miembros de un grupo social y que están relacionados con la ciencia, pero no forman parte de ella. Los conocimientos científicos que figuran en un manual o en una enciclopedia, los procedimientos de experimentación o cálculo que utilizan los científicos en su trabajo o las valoraciones que hacen de sus actividades y resultados de investigación, todo esto son componentes de cultura científica intrínseca.

Si se deseara una aproximación más detallada podría decirse que la cultura científica intrínseca es la cultura característica del grupo profesional de los investigadores científicos. Junto a ella, los miembros de un grupo social pueden incorporar a su cultura elementos de cultura científica en un sentido más difuso: se trata de representaciones, prácticas y valoraciones que tienen que ver con la actividad científica profesional, pero no son parte de esta. Por ejemplo, la

representación social de la ciencia como una fuente de riqueza es un componente cada vez más extendido de una cultura de la ciencia en el capitalismo actual, pero no afecta para nada a la idea que un científico tiene del valor epistémico de su investigación. Otro caso: las decisiones políticas que regulan el uso de las técnicas de clonación en seres humanos afectan a la actividad científica, pero no son parte de ella. La valoración de la profesión científica como atractiva o no atractiva es parte de la cultura científica de una sociedad, pero no de la investigación científica que hacen algunos de sus miembros.

En los estudios sobre cultura científica se suelen distinguir tres paradigmas: el paradigma de la alfabetización científica, el de la percepción pública de la ciencia y el de la implicación del público en la ciencia (Cortasa, 2012; Bauer, 2009). En el paradigma de la alfabetización se supone que lo que caracteriza a la cultura científica de un grupo social es el nivel de conocimientos científicos que comparten los miembros del grupo, así que podemos decir que predomina un concepto de cultura científica intrínseca. En el modelo de la percepción, se supone que el componente esencial de la cultura científica está formado por la actitud del público hacia la ciencia, así que podemos decir que predomina un concepto de cultura científica extrínseca. En ambos casos la medición de la cultura científica se lleva a cabo en un espacio unidimensional, en el que pueden definirse escalas de alfabetización (baja, media, alta) o de actitud (negativa, neutra, positiva) hacia la ciencia.

Finalmente en el modelo, aún no muy bien definido, de la implicación con la ciencia (*public engagement*, cultura científica) (Godin, 2000) se mezclan los dos tipos de componentes: el nivel de alfabetización científica del público y el tipo de actitud positiva o negativa hacia la ciencia. Este modelo exige representar la cultura científica en un espacio de dos dimensiones (intrínseca y extrínseca) y permite definir cuatro configuraciones posibles o tipos ideales de cultura científica.

Utilizaremos este modelo para analizar algunos aspectos relevantes de la encuesta de percepción pública de la ciencia correspondiente al año 2016, con una metodología semejante a la que hemos utilizado en análisis previos (Escobar et al., 2015). En esencia, se trata de explicar dos indicadores: uno, al que llamamos Actitud General hacia la Ciencia (AGC) y otro, que es el Nivel de Conocimiento Científico Intrínseco (NCCI). A partir de ellos, mediante técnicas estadísticas de agrupación, definiremos cuatro tipos ideales de cultura científica.

En los análisis de anteriores oleadas (2004, 2010 y 2014) también figuraba un indicador, Gasto en Ciencia y Tecnología (GCYT), que medía la propensión de los encuestados a apoyar que el gobierno mantuviera o aumentara el gasto en actividades científicas y tecnológicas, e intentamos estimar hasta qué punto la actitud general hacia la ciencia y el nivel de conocimiento científico intrínseco determinan el apoyo al gasto público en ciencia y tecnología.

El valor del porcentaje de encuestados que apoyaba este gasto ha aumentado continuamente hasta alcanzar el 96,8% en la oleada de 2014, dejando escaso margen de variación que pudiera hacer atractivo su análisis. Por ello, se consideró adecuada la supresión de esta pregunta que permitía apreciar el apoyo al gasto público. En cambio, el cuestionario mantiene una pregunta que permite apreciar la predisposición del encuestado a invertir su propio dinero en ciencia y tecnología a través de mecanismos de *crowdfunding*. En esta ocasión, analizaremos cómo varía la actitud hacia la participación en la financiación privada de la ciencia y la tecnología, en función del tipo de cultura científica.

Por otra parte, hemos analizado también la posible relación entre el modelo de cultura científica y otros elementos culturales, como algunas supersticiones y pseudociencias, que no solo no constituyen parte de la cultura científica, sino que, de alguna manera, se oponen a esta. Los resultados de nuestro análisis pueden iluminar algunos de los problemas conceptuales que se presentan en el estudio y la medición de la cultura científica, como veremos más adelante.

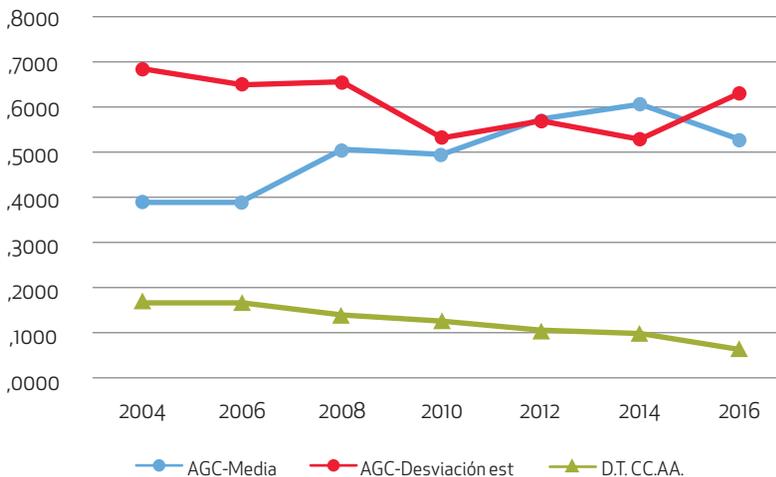
■ LA ACTITUD GENERAL HACIA LA CIENCIA Y LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Como en ocasiones anteriores, AGC y NCCI se construyen a partir de las respuestas a un conjunto pequeño de preguntas del cuestionario, tal como se explica en el Anexo. AGC es una combinación lineal de tres componentes que representan el nivel de interés por la ciencia, el nivel percibido de información científica y el nivel de valoración de la ciencia, definiendo los valores de la escala de manera que esos pueden variar de -2 (actitud muy negativa) a +2 (actitud muy positiva).

NCCI se construye a partir de las respuestas que los encuestados dan a una serie de preguntas que se supone reflejan su nivel de conocimientos científicos (ver Anexo). La escala se ha construido de manera que puede variar entre -2 y +2. La puntuación 0 representa la posición de un encuestado que ha respondido correctamente a 3 de las 6 preguntas que contiene la encuesta, -2 significa que no ha respondido correctamente a ninguna de las 6 preguntas y +2 que ha acertado todas.

En ocasiones anteriores (Escobar et al., 2015) hemos analizado la dependencia de estas dos variables en relación con la variable territorial de comunidad autónoma y las variables socio demográficas de sexo, edad, nivel educativo, posición política y religiosa. Como resumen podemos decir que en 2016 AGC presenta un valor promedio de 0,53 para el total de la población encuestada, lo que supone un ligero descenso respecto a la encuesta anterior (0,61 en 2014). Por comunidades autónomas, el valor máximo corresponde a la Comunidad Valenciana (0,66) y el mínimo a Extremadura (0,38), aunque lo que merece señalarse es que la desviación típica entre comunidades autónomas es solamente de 0,07, confirmándose así la tendencia a la homogeneidad de la AGC entre las diversas comunidades, que ya se advirtió en encuestas anteriores (gráfico 1).

Gráfico 1. Evolución del índice de Actitud Global hacia la Ciencia (AGC).



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

El análisis de regresión nos permite concluir que esta variable territorial determina menos del 1% de la variación del indicador AGC. Frente a esto, las variables sociodemográficas en su conjunto determinan el 16,7% de la variación de AGC (ver en Anexo la tabla 9).

En cuanto a NCCI, el valor promedio para el conjunto de la encuesta es de 1,07. Por comunidades autónomas, el valor máximo corresponde al País Vasco (1,37) y el mínimo a Cataluña (0,82). La desviación típica por CC. AA. no pasa de 0,136 y el análisis de regresión nos permite estimar que la variable territorial determina el 2,8% ($R^2=0,03$) del valor de NCCI, mientras las variables socio demográficas explican el 14% ($R^2= 0,14$) de la variación total de NCCI.

En la encuesta de 2014 se definió un tercer indicador que pretende medir la probabilidad de que el encuestado apoye el gasto público en ciencia y tecnología (GCYT). Para el conjunto de la población encuestada el porcentaje que apoyaba este tipo de gasto alcanzó el 97% en 2014. Al utilizar la AGC para explicar este indicador se obtenía un valor de *pseudo R² de Nagelkerke* de 0,08, mientras la variable NCCI solo llegaba al 0,02.

En la encuesta de 2016 se ha suprimido la pregunta que permitía estimar el apoyo a la financiación pública de la ciencia, pero se ha mantenido la pregunta sobre la predisposición del encuestado a comprometerse en la financiación privada de la investigación a través de mecanismos de *crowdfunding*. Hemos utilizado el porcentaje de encuestados que manifiesta su acuerdo con esta propuesta, como un indicador de apoyo a la financiación privada de la ciencia y la tecnología a través de fórmulas de *crowdfunding* (CFCYT). Para la muestra encuestada en esta ocasión, el porcentaje de acuerdo con esta financiación es de 56,4%, significativamente inferior al que tenía el apoyo al gasto público en 2014. Lo que indica que la predisposición a apoyar el gasto en ciencia es menor si es a costa de nuestro propio esfuerzo monetario. Por otra parte, aunque el indicador CFCYT es menos sensible que el GCYT a variables territoriales o sociodemográficas, como se puede observar en la tabla 1 (y en la tabla 11 del Anexo), en relación con las variable AGC y NCCI el nuevo indicador de apoyo a la financiación privada se comporta igual que el que medía el apoyo a la financiación pública.

Tabla 1. Modelos explicativos del apoyo al Gasto Público en Ciencia y Tecnología (GICYT) y a la financiación privada —*crowdfunding*— de la Ciencia y la Tecnología (CFCYT).

Modelo	Variables independientes	2014 (GICYT) Pseudo R ² de Nagelkerke	2016 (CFCYT) Pseudo R ² de Nagelkerke
I	AGC	0,076	0,065
II	NCCI	0,020	0,027
III	Var. sociodemográficas y CC. AA.	0,148	0,080
IV	Modelo III + AGC	0,204	0,128
V	Modelo III + NCCI	0,156	0,089
VI	Modelo III + AGC + NCCI	0,206	0,132
Aportación neta de NCCI a GICYT o a CFCYT (Mod VI - IV)		0,002	0,004

Fuente: EPSCYT 2014 y 2016, FECYT. Elaboración propia.

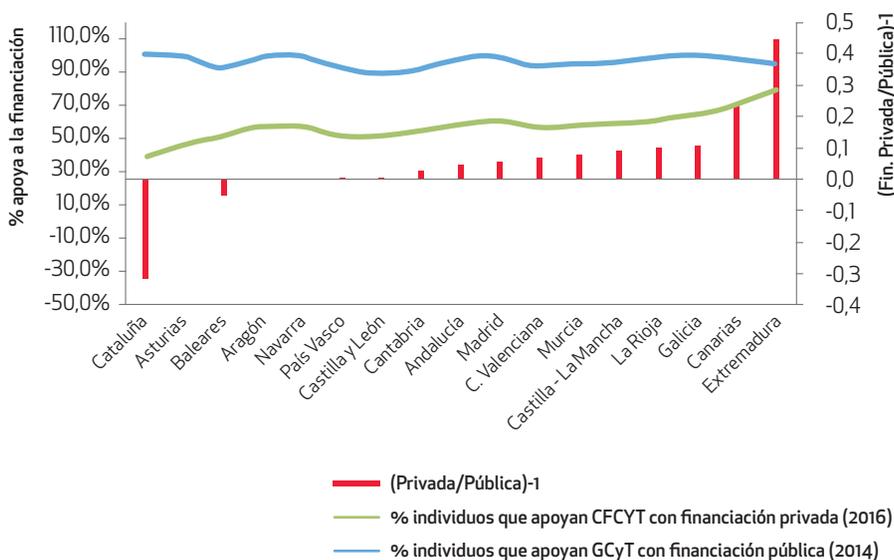
Manteniendo las variables sociodemográficas, territoriales y la AGC, la aportación añadida por la incorporación de NCCI al modelo explicativo solo mejora su validez global, medida a partir del *pseudo R² de Nagelkerke*, en 0,004 puntos (última línea de la tabla 1).

Salvando las diferencias temporales, mediante un cociente podemos comparar el valor del apoyo relativo¹ al GICYT obtenido en 2014 con el del CFCYT disponible en 2016, obteniendo de este modo un indicador autonómico de preferencia

1. Se entiende como apoyo relativo el cociente entre la proporción de encuestados a favor del gasto público o privado en ciencia en una determinada comunidad autónoma y su misma proporción en el conjunto de España. Así, si la media de apoyo al gasto público en España fuera del 75% y en Andalucía lo fuera del 90%, el índice sería igual a 1,2.

relativa por un tipo de financiación sobre el otro². En las barras del gráfico 2 se representan los resultados de este indicador por comunidades autónomas, ordenadas de menor a mayor. Los valores negativos para Cataluña y Asturias son significativos e indican que en estas comunidades el porcentaje de población que se muestra dispuesta a apoyar la financiación privada de ciencia y la tecnología es relativamente menor (en comparación con el total para España) que el que se decantaba por apoyar la financiación pública, mientras en el resto de comunidades no hay diferencias significativas, salvo en Canarias y Extremadura, donde el apoyo a la financiación privada es relativamente mayor al que se prestaba a la financiación pública.

Gráfico 2. Apoyo a la financiación privada (CFCYT) versus gasto público (GCYT).



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

2. En este caso, se aplicaría el cociente entre el apoyo relativo al gasto privado y el mismo apoyo al gasto público. Una vez obtenido este cociente, se sustraería la unidad para que el valor del nuevo índice fuera positivo en el caso de un predominio relativo por comunidad de la financiación privada, y negativo en los casos de predominancia relativa. Véase la tabla 8 en el Anexo.

■ CUATRO TIPOS DE CULTURA CIENTÍFICA

Los valores de AGC y NCCI son en buena medida independientes (con un coeficiente de correlación que apenas alcanza un valor de 0,26), por lo que está justificado que los utilicemos de modo separado y definamos a partir de ellos diferentes modelos de cultura científica. Mediante técnicas estadísticas de agrupación automática, se han perfilado cuatro modelos significativamente diferentes de cultura científica³. Los valores medios en AGC y NCCI para los grupos de individuos que resultan de los modelos de partida están representados en la tabla 2 y el gráfico 3.

La última línea de la tabla 2 y la burbuja transparente central del gráfico 3 representan los valores promedio de AGC y NCCI para el total de la muestra. Con estas dos variables se han conformado cuatro grupos generados tomando como medias iniciales los valores extremos de ambas variables.

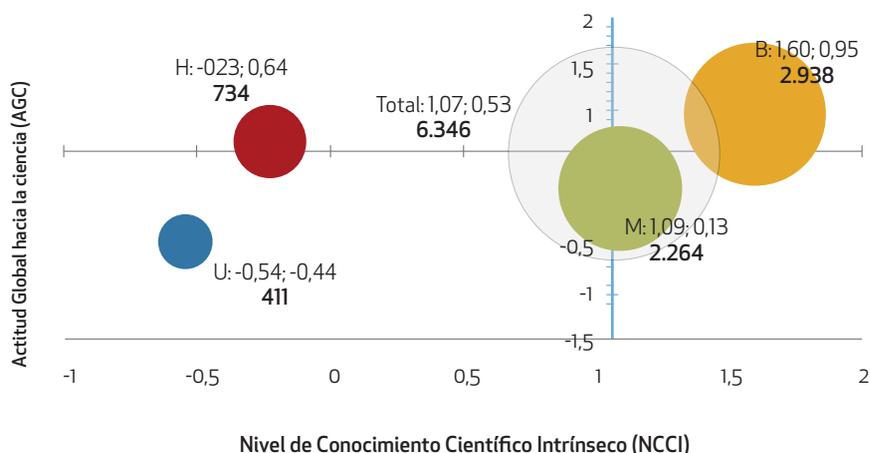
Tabla 2. Modelos bidimensionales de cultura científica.

Modelos	Actitud Global hacia la Ciencia (AGC)	Nivel de Conocimiento Científico Intrínseco (NCCI)	Nº de individuos de la muestra
B: BACON	0,95	1,60	2.938
H: HILARIÓN	0,64	-0,23	734
M: MARCUSE	0,13	1,09	2.264
U: UNAMUNO	-0,44	-0,54	411
Total	0,53	1,07	6.346

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

3. Para este fin se ha empleado un análisis de conglomerados (clúster) basado en el algoritmo *K-means* con distancias euclidianas. En lugar de emplear centros iniciales automáticos, determinados por el procedimiento aleatorio o el de casos extremos reales, se ha optado por configurarlos manualmente conforme a los tipos ideales de los grupos descritos en el texto.

Gráfico 3. Modelos de cultura científica.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

El grupo que hemos denominado modelo B (en honor a Francis Bacon) parte de la situación ideal de una actitud extremadamente positiva (+2) y con máximos conocimientos intrínsecos (+2). Está formado por 2.938 individuos (46% de la muestra) y sus medias finales se sitúan en los valores AGC=0,95; NCCI=1,60, lógicamente superiores a la media para el total. Se trata de una cultura científica caracterizada por una actitud claramente positiva hacia la ciencia y también por un nivel relativamente avanzado de conocimiento científico. Cruzando los datos del clúster con las variables explicativas, podemos constatar que el modelo B de cultura científica se caracteriza por la ideología política de centro o centro izquierda, el nivel de estudios de bachillerato o superior, la edad de 25 a 54 años, la posición religiosa agnóstica o atea y el nivel de ingresos medio alto. En resumen: altos estudios, ideología entre el centro y la izquierda, altos ingresos y baja adhesión religiosa.

El siguiente grupo, cuyo tipo ideal de partida fue una extrema disposición favorable hacia la ciencia (+2) y un nivel mínimo de conocimientos intrínsecos (-2), está formado por un 12% de españoles (734 individuos de la muestra), y sus medias finales se situaron en las coordenadas AGC=0,64; NCCI=-0,23. Representa un grupo en el que predomina la actitud global positiva hacia la ciencia (por encima del valor para el total de la muestra), pero con un nivel de

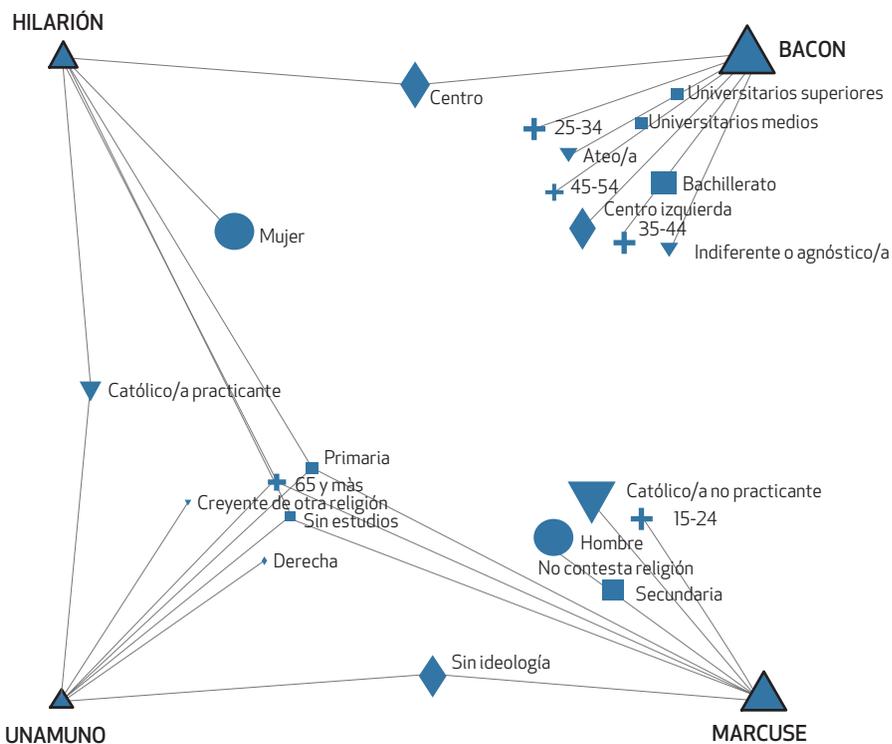
conocimiento científico claramente inferior a la media. Lo hemos denominado modelo H, en honor al personaje Don Hilarión de *La Verbena de la Paloma* y al estribillo que este personaje canta con su amigo Don Sebastián en la obra (“Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad...”), representativo de un tipo de cultura científica popular que admira de forma acrítica los “avances” de la ciencia, aunque no sea capaz de precisar muy bien en qué consisten.

El perfil sociodemográfico del modelo H se caracteriza por la presencia de más mujeres, la adscripción a la ideología política de centro, el nivel de estudios primarios o sin estudios, mayores de 65 años. En cuanto a adscripción religiosa, predominan los católicos practicantes, y son significativamente ajenos a este grupo los ateos. Por nivel de ingresos no presentan diferencias significativas.

El tercer grupo se conformó con medias iniciales de actitud extremadamente negativa (-2), junto con un nivel máximo de conocimiento intrínseco (+2). Al finalizar la clasificación automática, quedó caracterizado por 2.264 individuos (36% de la muestra), cuyas medias se ubicaron en las coordenadas AGC=0,13; NCCI=1,09. Representa un grupo en el que predomina un elevado nivel de familiaridad con el conocimiento científico (cultura científica intrínseca) y una actitud global hacia la ciencia neutra, aunque por debajo de la media. Lo denominamos modelo M, en honor a Herbert Marcuse, personaje representativo de una ideología heredera de la modernidad y familiarizada con la ciencia y la tecnología, pero crítica (no entusiasta) frente a estas. Los miembros de este grupo en el espectro ideológico se declaran sin ideología. Por nivel de estudios, el valor más significativo para este grupo es de los estudios secundarios o inferiores. Por edad, abundan los jóvenes (de 15 a 24 años) y los mayores de 65. Existen también en este grupo más hombres, más personas católicas no practicantes y más individuos de ingresos bajos.

-
4. *La Verbena de la Paloma* es una de las obras más representativas de la zarzuela, un tipo de comedia musical conocido como “género chico” de finales del siglo XIX. El libreto es del madrileño Ricardo de la Vega y la partitura del salmantino Tomás Bretón. Al comienzo del primer acto, el personaje principal, el boticario Don Hilarión, y su amigo Don Sebastián cantan una pieza en la que comentan los remedios disponibles para combatir distintas enfermedades. Esta canción tiene un estribillo que cantan a dúo y cuya primera frase pronto se convirtió en una expresión popular, que sigue utilizándose en la actualidad, para enfatizar la importancia y los beneficios de la ciencia: “Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad”.

Gráfico 4. Relación de los modelos de cultura científica con características sociodemográficas.



Nota: en este gráfico, realizado con el paquete de **R netCoin** (Escobar et al., 2017), las cuatro esquinas representan los cuatro modelos o tipos ideales descritos en el texto. De ellos salen líneas con algunas categorías sociodemográficas con las que mantienen relaciones significativas, tanto más cercanas a los tipos ideales, cuanto más fuerte sea su relación con ellos. Los tamaños de los marcadores son proporcionales a la frecuencia de la categoría que representan.

Legenda	
Edad	+
Estudios	■
Grupo	▲
Género	●
Ideología	◆
Religión	▼

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

El último grupo, el menos numeroso, está formado por 411 individuos (6%). Las coordenadas de sus medias son AGC=-0,44; NCCI=- 0,54, ambos valores claramente negativos. Se trata de un tipo de cultura científica totalmente opuesta a la ciencia y con un nivel bajo de familiaridad con el conocimiento científico.

En honor al famoso *dictum* “¡Que inventen ellos...”, atribuido a Don Miguel de Unamuno, podemos denominarlo modelo U⁵. Políticamente, este modelo se caracteriza por la ideología de derecha o la ausencia de adscripción ideológica. También destaca por el nivel de estudios más bajo (sin estudios o con estudios primarios). Es significativa la presencia de los mayores en este grupo y la ausencia de adultos de 25 a 54 años. La posición religiosa predominante es la de católico practicante y es significativamente incompatible con la de agnóstico o ateo. Por nivel de ingresos, en este grupo también predominan los individuos con el nivel más bajo.

Nos queda por analizar cómo se comportan estos modelos de cultura científica en relación con dos grandes temas: la actitud práctica hacia la financiación de la ciencia y la percepción de la pseudociencia.

Ya hemos visto que, para el conjunto de los encuestados, la probabilidad de que declaren su apoyo a la financiación privada de la ciencia a través de fórmulas de *crowdfunding* alcanza un valor de 56,4 %. Por encima del valor medio se sitúan el modelo B con un 67% de encuestados a favor de la financiación de la ciencia, y levemente por debajo de la media, el modelo H, con un 54%. Los modelos M (48%) y U (33%) se sitúan claramente por debajo del 50%, lo que significa que en estos grupos es mayoritaria la actitud de rechazo a la financiación de la ciencia. Se confirma así la importancia de la actitud general hacia la ciencia como variable determinante del apoyo a la financiación.

■ LA CULTURA CIENTÍFICA Y LA NO CIENCIA

Al tratar de medir el nivel o modalidad de la cultura científica de un grupo social, generalmente damos por supuesto que hay un consenso total acerca de los contenidos culturales que consideramos científicos. No es el momento de entrar a fondo en la discusión de este tema, pero sí podemos al menos recordar

5. No es del todo justo asociar al rector de Salamanca con un tipo de cultura científica tan negativo. En Quintanilla (2011) se da una información más matizada sobre este asunto. En todo caso, más allá de los matices respecto a lo que, efectivamente, pensara Unamuno, su expresión “¡Que inventen ellos!” representa muy bien la propuesta de un modelo de cultura para España, contrapuesto al de la modernidad y de espaldas a la ciencia y a la tecnología.

que esta cuestión, la de la “demarcación” entre ciencia y no ciencia ha sido, y en buena medida sigue siendo, una cuestión abierta y polémica en los estudios de sociología y filosofía de la ciencia. En cierto modo, se puede decir que esta fue la cuestión central que dio origen al nacimiento y desarrollo del movimiento del positivismo lógico en la primera mitad del siglo XX, y también la que permite calibrar la importancia de los cambios que se produjeron en este campo a partir de la revolución *kuhniiana* (Bunge, 2015). En términos de nuestro modelo de cultura científica, de lo que tenemos que ocuparnos es de aclarar los límites de la distinción entre cultura científica intrínseca y extrínseca. Para ello hemos utilizado la pregunta 26 del cuestionario de 2016. En ella se pide al encuestado que señale, en una escala de 1 (muy poco) a 5 (mucho), su grado de identificación con una serie de afirmaciones relacionadas con cuestiones que son no-científicas. Los resultados de un análisis factorial⁶ utilizando todos los ítems incluidos en dicha pregunta se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Saturaciones factoriales rotadas del grado de identificación con afirmaciones relacionadas con cuestiones que no son científicas.

	Componente	
	Superstición	Pseudociencia
(P.26.3).- Sucede lo que pronostican los horóscopos	0,852	0,063
(P.26.6).- Hay números y cosas que dan suerte	0,818	0,134
(P.26.1).- Creo en los fenómenos paranormales	0,697	0,252
(P.26.5).- Confío en los curanderos	0,684	0,288
(P.26.2).- La acupuntura funciona	0,146	0,889
(P.26.4).- Los productos homeopáticos son efectivos	0,231	0,857

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

6. El método de extracción de factores fue el de componentes principales, aplicando una rotación *varimax* con normalización *Kaiser*. Ambos componentes formados presentaron un autovalor mayor que 1 y entre ambos contenían el 69% de la varianza del conjunto de variables. Los dos componentes arrojaron valores de 0,78 y 0,76 en el alfa de *Cronbach*. Dado que se puede considerar una medida de fiabilidad aceptable, se formaron las puntuaciones factoriales de ambos, que fueron denominadas Superstición y Pseudociencia.

Lo que estos resultados sugieren es que debemos distinguir dos componentes claramente diferenciados en la variable "No ciencia": por un lado, están las creencias que podemos calificar de supersticiones y, por otro, las que podemos considerar propiamente pseudocientíficas. La acupuntura y la homeopatía son pseudociencias. Las creencias en horóscopos, curanderos, fenómenos paranormales y en la suerte son supersticiones (Bunge, 2010; Bunge, 1985).

Retomando los cuatro grupos que se formaron a partir de los indicadores AGC y NCCI, es de resaltar que los tipos B y H de cultura científica son compatibles con una actitud positiva hacia la pseudociencia (ver tabla 4), frente a M y U que presentan una actitud negativa. Al mismo tiempo, B y M puntúan negativamente en superstición frente a H y U, que tienen un elevado nivel de aceptación de la superstición.

Tabla 4. Valores medios de las puntuaciones factoriales en superstición y pseudociencia, según los modelos de cultura científica.

	Superstición	Pseudociencia
B: BACON	-0,08	0,18
H: HILARIÓN	0,26	0,09
M: MARCUSE	-0,04	-0,19
U: UNAMUNO	0,45	-0,50
Total	0,00	0,00

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Hay una forma de interpretar estos datos: las creencias pseudocientíficas son compatibles con actitudes generales positivas hacia la ciencia, mientras que las supersticiones se asocian con niveles más bajos de conocimiento científico. Así, el modelo H es el único que puntúa relativamente alto tanto en pseudociencias (que se corresponde con un AGC alto) como en superstición (que se corresponde con un NCCI bajo).

Es posible que esta situación tenga que ver con los mecanismos de legitimación social de la ciencia. Lo que caracteriza a las supersticiones es que su contenido se define por oposición a la ciencia, son anticientíficas, mientras que las creencias pseudocientíficas se perciben socialmente como creencias con pretensión de formar parte del conocimiento científico. A la luz de estos resultados, debería analizarse con detenimiento qué consecuencias se derivan de esta situación para las políticas de difusión de la cultura científica.

■ CONCLUSIONES

El modelo de cultura científica que hemos utilizado tiene dos dimensiones: intrínseca (contenidos científicos incorporados a la cultura general de la sociedad) y extrínseca (contenidos culturales referidos a la ciencia, pero que no forman parte del conocimiento científico propiamente dicho). En nuestro análisis de la encuesta 2016 la cultura científica extrínseca se mide por el indicador AGC, de actitud general hacia la ciencia, que engloba tres factores: el interés por la ciencia, el nivel subjetivo de información sobre ciencia, y la valoración tanto de los beneficios y perjuicios que se derivan de la ciencia como del prestigio de las profesiones científicas. La otra dimensión es el nivel de cultura científica intrínseca representado por una variable (NCCI) que es un indicador del nivel de conocimientos científicos asimilados por la población.

En 2016 se confirman algunos resultados relevantes, ya detectados en encuestas anteriores. Por una parte, la cultura científica extrínseca de la sociedad española tiene un carácter positivo, mejora paulatinamente en cada encuesta y es cada vez más homogénea entre las diferentes comunidades autónomas. Por otra parte, se confirma también que el apoyo de la población a la financiación de la ciencia depende significativamente de la cultura científica extrínseca, es casi completamente independiente de la cultura intrínseca y se comporta de forma similar (aunque con distinta intensidad) si se refiere a financiación pública (mayor probabilidad de apoyo) o a fórmulas de financiación privada de la ciencia (menor probabilidad).

Por otra parte, utilizando las dos dimensiones, extrínseca e intrínseca, hemos definido cuatro modelos específicos, o tipos ideales, de cultura científica. El modelo B se caracteriza por los valores más altos en ambas dimensiones:

actitud positiva hacia la ciencia y nivel alto de conocimiento científico. El modelo H se caracteriza por una actitud igualmente positiva hacia la ciencia, pero con un nivel bajo de conocimiento científico. El modelo M presenta un nivel alto de conocimiento científico, pero con una actitud menos positiva hacia la ciencia. Por último, el modelo U representa una actitud negativa hacia la ciencia y un nivel bajo de conocimiento científico. Podemos así matizar las conclusiones anteriores en relación con el apoyo a la financiación de la ciencia: se mantiene la importancia relativa de la cultura extrínseca frente a la intrínseca, pero se confirma también que el grupo de tipo B es el más favorable a la financiación privada de la ciencia, y que el grupo H, a pesar de su actitud positiva hacia la ciencia, no contribuye a mejorar el valor promedio del apoyo a la financiación privada.

También hemos analizado cómo se comportan los cuatro tipos de cultura científica en relación con las creencias no científicas. Se han detectado dos tipos bien diferenciados de creencias no científicas: aquellas que podemos calificar de supersticiones y las que podemos considerar propiamente como creencias pseudocientíficas. Las supersticiones son típicas del modelo U de cultura anticientífica, mientras que las pseudociencias pueden convivir con actitudes positivas hacia la ciencia o con niveles altos de conocimiento científico.

El análisis de las variables sociodemográficas contempladas en la encuesta y su incidencia en cada tipo de cultura científica también arroja resultados interesantes. El tipo B se caracteriza por un nivel educativo alto, edad madura, posición política de centro izquierda y posición religiosa atea o agnóstica. El tipo M está significativamente ocupado por jóvenes menores de 25 años, nivel educativo de bachillerato y sin ideología. El tipo U se caracteriza por el peso que en él tienen las personas de la tercera edad, con nivel de estudios primarios o sin estudios. Lo más significativo del modelo H es la presencia de personas con adscripción religiosa distinta del catolicismo.

Los resultados obtenidos, considerados en conjunto, refuerzan el interés y la validez del modelo bidimensional de cultura científica y su utilidad tanto práctica (diseño de programas para mejorar la cultura científica) como conceptual (comprensión de los procesos de participación del público en la cultura científica). Sería interesante que el análisis del papel de las pseudociencias y su relación con la cultura científica pudiera ser abordado de forma sistemática en próximos estudios.

ANEXOS

● DEFINICIÓN DE AGC

Para medir la AGC —Actitud Global hacia la Ciencia— de los individuos hemos calculado el valor medio de las siguientes tres dimensiones: interés por la ciencia y la tecnología (PI), percepción del grado de información o conocimiento que posee sobre ciencia y tecnología (PC) y valoración de la misma (PV).

Para elaborar las citadas dimensiones se ha seguido el mismo procedimiento de Escobar *et al.*, 2015. Contiene las preguntas utilizadas en el conjunto de encuestas que se resume en tabla 5.

Tabla 5. Preguntas y opciones de respuesta utilizadas para elaborar el indicador de Actitud Global hacia la Ciencia (AGC).

Dimensión	Año de encuesta	Nº de pregunta	Enunciado de la pregunta*	Opciones de respuesta utilizadas
PI (interés)	2004	P.7	Ahora me gustaría saber si Vd. está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas:	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y tecnología • Medicina y salud • Medioambiente y ecología
	2006	P.5		
	2008	P.3		
	2010	P.3		
	2012	P.3		
	2014	P.2		
	2016	P.2		
PC (conocimiento)	2004	P.8	Ahora me gustaría que me dijera si Vd. se considera muy poco, poco, algo, bastante o muy informado/a sobre cada uno de estos mismos temas:	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y tecnología • Medicina y salud • Medioambiente y ecología
	2006	P.6		
	2008	P.4		
	2010	P.4		
	2012	P.4		
	2014	P.3		
	2016	P.3		

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Dimensión	Año de encuesta	Nº de pregunta	Enunciado de la pregunta*	Opciones de respuesta utilizadas
PV (valoración)	2004	P.9	A continuación, nos gustaría que nos dijera en qué medida valora cada una de las profesiones o actividades que le voy a leer. Para ello usamos una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted la valora muy poco y el 5 que la valora mucho:	<ul style="list-style-type: none"> • Médicos • Científicos • Ingenieros
	2006	P.8		
	2008	P.6		
	2010	P.6		
	2012	P.6		
	2014	P.5		
	2016	P.5		
	2004	P.13	Si tuviera Vd. que hacer un balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?	<ul style="list-style-type: none"> • Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios • Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados • Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios
	2006	P.13		
	2008	P.24		
	2010	P.24		
	2012	P.25		
	2014	P.14		
	2016	P.12		

* La redacción de las preguntas en las distintas oleadas son prácticamente iguales.

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

PI y PC se obtienen calculando la media aritmética de las tres opciones de respuesta consideradas, siempre que el individuo tenga respuesta válida al menos en dos de ellas. Se debe advertir que la escala original de las encuestas (1 a 5) fue recodificada en valores de -2 a +2.

PV se elaboró a partir de dos preguntas: la valoración de tres profesiones (tres ítems), recodificada como en los casos anteriores (-2 a +2), y el balance de la ciencia y la tecnología (un ítem), a la que se asignaron 2 puntos cuando el encuestado había señalado que los beneficios superaban los perjuicios, -2 puntos en el caso contrario y un valor igual a 0 para la opción de equilibrio entre beneficios y perjuicios. De forma análoga a PI y PC se calculó la media de los cuatro ítems, siempre que existiese respuesta en, al menos, tres de las opciones.

● DEFINICIÓN DE NCCI PARA LA ENCUESTA DE 2016

Para determinar el valor del NCCI (Nivel de Cultura Científica Intrínseca) se contó el número de respuestas correctas del encuestado a la pregunta P.23 de la encuesta de 2016. Así, se obtuvo una variable con valores de 0 (ningún acierto) a 6 (todas las cuestiones respondidas correctamente). Con el fin de facilitar la comparación con el indicador AGC, se modificó la escala de medida de la variable, pasándola a valores -2 a +2, lo que significa que un individuo que responda correctamente a 3 obtiene una puntuación 0, el que responda mal a todas las preguntas obtiene -2 y si contesta bien a las 6 preguntas obtiene +2 puntos.

Tabla 6. Pregunta (P.23) utilizada para elaborar el indicador de Nivel de Cultura Científica Intrínseca (NCCI), datos 2016.

P.23. A continuación le voy a presentar varias parejas de afirmaciones. Por favor, dígame cuál de ellas es correcta. Intente responder desde sus conocimientos.

LEER. ROTAR ITEMS. MOSTRAR TARJETA.

<i>El Sol gira alrededor de la Tierra</i>	<i>La Tierra gira alrededor del Sol</i>
<i>Los antibióticos curan infecciones causadas tanto por virus como por bacterias</i>	<i>Los antibióticos curan infecciones causadas por bacterias</i>
<i>Los continentes siempre han estado y estarán en movimiento.</i>	<i>Los continentes permanecen en el mismo sitio</i>
<i>Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de sonido</i>	<i>Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de luz</i>
<i>Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios</i>	<i>Los humanos nunca han convivido con los dinosaurios</i>
<i>Cuando una persona come una fruta modificada genéticamente, sus genes también pueden modificarse</i>	<i>Comer una fruta modificada genéticamente no influye en los genes de la persona que la come</i>

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

● DEFINICIÓN DE GCYT PARA LA ENCUESTA DE 2014 Y DE CFCYT PARA 2016

Para establecer el apoyo de los españoles para financiar la ciencia y la tecnología se considera una variable dicotómica. Para su elaboración se utilizan las preguntas que aparecen reflejadas en la tabla 7. Nótese que en la oleada de 2014 el encuestado responde sobre el empleo de fondos públicos para invertir en ciencia y tecnología, mientras que en 2016 se pregunta al encuestado por su disposición a realizar donativos privados con ese fin.

Tabla 7. Preguntas y opciones de respuesta utilizadas para elaborar las variables apoyo al Gasto Público en Ciencia y Tecnología (GCYT) y de la financiación privada —*crowdfunding*— de la Ciencia y la Tecnología (CFCYT).

Año de encuesta (variable)	Nº de pregunta	Enunciado de la pregunta	Opciones de respuesta	Apoyo al Gasto en CyT
2014* (GCYT)	P:18	En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si el Gobierno central debería invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología.	• Invertir menos	Desfavorable
			• Mantener la inversión • Invertir más	Favorable
2016* (CFCYT)	P:16	En la actualidad existen diversas iniciativas para que los ciudadanos financien de manera altruista proyectos científicos, al igual que ocurre con otras iniciativas de interés social llevadas a cabo por ONG u otras organizaciones ¿Estaría dispuesto a incorporar la ciencia entre sus donaciones desinteresadas de dinero?	• No	Desfavorable
			• Sí • Estaría dispuesto pero no tengo posibilidades	Favorable

* En los dos indicadores, la opción “no sabe” y la “no respuesta” se consideraron valores perdidos.

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

● RELACIÓN ENTRE EL APOYO AL GASTO PÚBLICO Y EL APOYO A LA FINANCIACIÓN PRIVADA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Tabla 8. Razón de preferencias financiación personal/gasto público.

	GCYT	CFCYT	(A) Índice de apoyo al gasto público en ciencia	(B) Índice de apoyo a financiar personalmente la ciencia	(B)/(A) - 1
Andalucía	97,6%	59,5%	1,01	1,05	0,05
Aragón	98,9%	57,1%	1,02	1,01	-0,01
Asturias	98,5%	48,5%	1,02	0,86	-0,16
Baleares	93,0%	51,4%	0,96	0,91	-0,05
Canarias	97,5%	70,0%	1,01	1,24	0,23
Cantabria	92,4%	55,3%	0,95	0,98	0,03
Castilla y León	88,7%	52,0%	0,92	0,92	0,00
Castilla-La Mancha	96,8%	61,5%	1,00	1,09	0,09
Cataluña	99,0%	39,5%	1,02	0,70	-0,32
Valencia	94,9%	59,2%	0,98	1,05	0,07
Extremadura	95,0%	79,9%	0,98	1,41	0,44
Galicia	99,2%	64,1%	1,02	1,14	0,11
Madrid	98,6%	60,6%	1,02	1,07	0,06
Murcia	94,4%	59,6%	0,98	1,06	0,08
Navarra	98,7%	57,3%	1,02	1,02	0,00
País Vasco	91,9%	53,8%	0,95	0,95	0,00
La Rioja	97,4%	62,5%	1,01	1,11	0,10
TOTAL	96,8%	56,4%			

(A) Razón entre el porcentaje de cada comunidad autónoma y el porcentaje del total nacional para el apoyo al gasto público en ciencia (GCYT).

(B) Razón entre el porcentaje de cada comunidad autónoma y el porcentaje del total nacional para el apoyo a financiar personalmente la ciencia (CFCYT).

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

TABLAS COMPLETAS DE MODELOS DE REGRESIÓN

Tabla 9. Efecto de características sociodemográficas y territoriales sobre la Actitud Global hacia la Ciencia (AGC). Coeficientes de regresión (datos de 2016).

	Modelo I	Modelo II	Modelo III
(Constante)	0,476**	0,379**	0,307**
Andalucía	0,123**		0,169**
Aragón	0,003		-0,001
Asturias	0,102		0,149**
Baleares	-0,018		-0,024
Canarias	-0,011		0,021
Cantabria	,084		0,051
Castilla-La Mancha	-0,044		0,076*
Castilla y León	0,109**		0,113**
Cataluña	0,029		0,026
Valencia	0,180**		0,157**
Extremadura	-0,093		-0,011
Galicia	0,042		0,057
Murcia	0,072		0,078
Navarra	0,007		-0,008
País Vasco	-0,014		-0,050
Rioja	0,068		0,028
Mujer		0,033*	0,036*
25 a 34 años		0,044	0,045
35 a 44 años		0,078*	0,078**
45 a 54 años		0,170**	0,175**
55 a 64 años		0,179**	0,193**
65 años o más		0,034	0,060*
Sin estudios		-0,452**	-0,475**
Estudios primarios		-0,157**	-0,160**
BUP		0,179**	0,183**
Diplomado		0,343**	0,345**

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	Modelo I	Modelo II	Modelo III
Licenciado		0,379**	0,391**
Izquierda		-0,041	-0,021
Centro izquierda		0,007	0,014
Centro derecha		-0,003	-0,012
Derecha		-0,077	-0,069
Sin ideología		-0,129**	-0,111**
Otras religiones		0,025	0,036
Católico practicante		0,053*	0,037
Católico no practicante		0,022	0,003
R² corregida	0,010	0,167	0,178

Variable dependiente: AGC

Constante Mod I: Comunidad de Madrid

Constante Mod II: Hombre, de 15 a 24 años, con estudios secundarios, sin creencias religiosas e ideología de centro.

Constante Mod III: Constante Mod I & Constante Mod II.

* p<0,05 ** p<0,01

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Tabla 10. Efecto de características sociodemográficas y territoriales sobre el Nivel de Cultura Científica Intrínseca (NCCI). Coeficientes de regresión (datos de 2016).

	Modelo I	Modelo II	Modelo III
(Constante)	1,033**	1,132**	1,067**
Andalucía	0,007		0,069
Aragón	0,096		0,127
Asturias	0,203**		0,220**
Baleares	0,072		0,030
Canarias	0,037		0,076
Cantabria	0,243*		0,197*
Castilla-La Mancha	0,077		0,259**
Castilla y León	-0,037		0,005
Cataluña	-0,208**		-0,205**

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

	Modelo I	Modelo II	Modelo III
Valencia	0,216**		0,232**
Extremadura	-0,026		0,107
Galicia	0,002		0,034
Murcia	0,161*		0,187**
Navarra	0,304**		0,278**
País Vasco	0,334**		0,268**
Rioja	0,193		0,156
Mujer		-0,042*	-0,049*
25 a 34 años		-0,038	-0,039
35 a 44 años		-0,065	-0,062
45 a 54 años		0,006	0,017
55 a 64 años		0,015	0,037
65 años o más		-0,147**	-0,112**
Sin estudios		-0,374**	-0,396
Estudios primarios		-0,248**	-0,237**
BUP		0,231**	0,242**
Diplomado		0,439**	0,423**
Licenciado		0,469**	0,494**
Izquierda		-0,095*	-0,082
Centro izquierda		0,002	0,001
Centro derecha		-0,010	-0,017
Derecha		-0,064	-0,058
Sin ideología		-0,049	-0,026
Otras religiones		-0,305**	-0,290**
Católico practicante		-0,221**	-0,240**
Católico no practicante		-0,094**	-0,107**
R² corregida	0,028	0,140	0,168

Variable dependiente: NCCI

Constante Mod I: Comunidad de Madrid

Constante Mod II: Hombre, de 15 a 24 años, con estudios secundarios, sin creencias religiosas e ideología de centro.

Constante Mod III: Constante Mod I & Constante Mod II.

* p<0,05 ** p<0,01

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Tabla 11. Factores determinantes del apoyo a la financiación privada —crowdfunding— de la Ciencia y la Tecnología (CFCYT).

COEFICIENTES DE REGRESIÓN DE MODELOS LOGÍSTICOS (DATOS DE 2016) (1)						
	Mod. I	Mod. II	Mod. III	Mod. IV	Mod. V	Mod. VI
Constante	-0,152**	-0,119**	0,362**	0,155	0,120	-0,008
AGC	0,771**			0,759**		0,729**
NCCI			0,353**		0,233**	0,163**
Andalucía			0,071	-0,051	0,047	-0,060
Aragón			0,085	0,080	0,051	0,059
Asturias			-0,341	-0,488*	-0,398*	-0,520*
Baleares			-0,342	-0,345	-0,358	-0,354
Canarias			0,492**	0,498**	0,490**	0,496**
Cantabria			-0,193	-0,242	-0,247	-0,276
Castilla- La Mancha			0,283	0,239	0,213	0,193
Castilla y León			-0,228	-0,332*	-0,239	-0,334*
Cataluña			-0,752**	-0,811**	-0,720**	-0,783**
Valencia			0,056	-0,066	-0,005	-0,100
Extremadura			1,156**	1,231**	1,153**	1,234**
Galicia			0,240	0,214	0,226	0,207
Murcia			0,038	-0,035	-0,014	-0,067
Navarra			-0,185	-0,197	-0,260	-0,247
País Vasco			-0,292*	-0,286	-0,370*	-0,339*
La Rioja			0,096	0,084	0,053	0,056
Mujer			0,143*	0,128*	0,155**	0,137*
25 a 34 años			-0,068	-0,116	-0,057	-0,107
35 a 44 años			-0,168	-0,250*	-0,153	-0,237*
45 a 54 años			-0,157	-0,310**	-0,163	-0,309**
55 a 64 años			-0,178	-0,337**	-0,185	-0,337**
65 años o más			-0,186	-0,267*	-0,160	-0,247*

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

COEFICIENTES DE REGRESIÓN DE MODELOS LOGÍSTICOS (DATOS DE 2016) (1)

	Mod. I	Mod. II	Mod. III	Mod. IV	Mod. V	Mod. VI
Sin estudios			-0,183	0,159	-0,100	0,206
Estudios primarios			-0,216*	-0,112	-0,159	-0,077
BUP			0,309**	0,189*	0,257**	0,157*
Diplomado			0,493**	0,249*	0,396**	0,191
Licenciado			0,572**	0,292**	0,461**	0,224*
Izquierda			0,081	0,138	0,101	0,155
Centro izquierda			0,049	0,038	0,047	0,037
Centro derecha			-0,436**	-0,443**	-0,438**	-0,445**
Derecha			-0,339	-0,339	-0,333	-0,338
Sin ideología			-0,220**	-0,164*	-0,218**	-0,164*
Otras religiones			-0,566**	-0,619**	-0,500**	-0,571**
Católico practicante			-0,019	-0,042	0,035	-0,003
Católico no practicante			-0,045	-0,050	-0,020	-0,032
R cuadrado de Nagelkerke	0,065	0,027	0,080	0,128	0,089	0,132

Variable dependiente: CFCYT.

Mod. I y II: Regresiones logísticas con variables independientes AGC y NCCI respectivamente.

Constante Mod. III, IV, V, y VI: Comunidad de Madrid, hombre, de 15 a 24 años, con estudios secundarios, sin creencias religiosas e ideología de centro.

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$

(1) Para comprobar valores de los coeficientes con los datos de 2014, véase Escobar et al. (2015), pp: 205-206.

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

■ REFERENCIAS

Bauer, Martin W. (2009). "The evolution of Public Understanding of Science-Discourse and comparative evidence". *Science, Technology & Society*, 14(2): 221-240.

Bunge, Mario A. (1985). *Seudociencia e ideología*. Madrid: Alianza Editorial.

(2010). *Las pseudociencias ¡vaya timo!* Pamplona: Laetoli.

(2015). *Crítica de la nueva sociología de la ciencia*. Pamplona: Laetoli.

Cortasa, Carina (2012). *La ciencia ante el público*. Buenos Aires: Eudeba.

Escobar, Modesto et al. (2017). *netCoin: Interactive networks with R*.
<https://cran.r-project.org/web/packages/netCoin/index.html>

Escobar, Modesto y Quintanilla, Miguel Á. (2005). "Un indicador de cultura científica para las comunidades autónomas". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2004*, 223-232. Madrid: FECYT.

Escobar, Modesto; Quintanilla, Miguel Á. y Santos, Libia (2015). "Indicadores de cultura científica por comunidades autónomas". En *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2014*, 191-2015. Madrid: FECYT.

Godin, Benoit; Gingras, Yves (2000). "What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model". *Public Understanding of Science*, 9(1), 43-58.

Quintanilla, Miguel Á. (2011). "La ciencia y la cultura científica". *ArtefactoS*, 3(1), 31-48.

Quintanilla, Miguel Á.; Escobar, Modesto; Quiroz, Kenneth (2011). "La actitud global hacia la ciencia en las comunidades autónomas". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2010*, pp. 137-157. Madrid: FECYT.

10

**CREDIBILIDAD DE LA
INFORMACIÓN CIENTÍFICA
Y CONFIANZA DE LOS
CIUDADANOS EN LAS
INSTITUCIONES: UN DISEÑO
EXPERIMENTAL SOBRE EL
CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS
EMISIONES DE CO₂**

**Luis Sanz Menéndez, Laura Cruz Castro
y Alejandro Caparrós**

Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

10

■ INTRODUCCIÓN

Existe un acuerdo generalizado en las ciencias sociales sobre el hecho de que la confianza interpersonal, así como el grado en el que los ciudadanos confían en las diversas instituciones, son factores esenciales en el funcionamiento de nuestras sociedades, de sus instituciones políticas y de la economía. Desde finales de los años 60 (Lipset y Schneider, 1983), la literatura especializada ha documentado la emergencia de una crisis de confianza en las sociedades occidentales; una crisis que afecta a los gobiernos, las instituciones y las personas. Una dimensión del problema se refiere también a la credibilidad de la información que los gobiernos facilitan sobre las políticas públicas y sus efectos sobre la sociedad (James y Van Ryzin, 2017). La crisis de confianza se ha incluido en la agenda de los organismos internacionales, como refleja la *OECD Trust strategy*.

En este contexto, algunos sostienen que la crisis de confianza se ha extendido también a la ciencia y afecta, al menos, a tres ámbitos:

- a. Dudas entre la ciudadanía sobre la confianza en la ciencia como institución capaz de ordenar el comportamiento profesional de sus miembros, que se derivan de la publicación de casos de falsificación de experimentos, subordinación de la investigación al servicio de los intereses comerciales, prácticas de plagio, etcétera.
- b. Desconfianza en la investigación como actividad capaz de controlar los posibles efectos negativos y los riesgos de algunos desarrollos científicos y tecnológicos como, por ejemplo, en los efectos de la energía nuclear, la biotecnología, etcétera.

- c. Dudas sobre la credibilidad de los resultados científicos en la esfera pública y política, incluso en temas en los que existe un amplio consenso entre la comunidad científica. Es el caso de la discrepancia entre la sólida evidencia científica sobre el cambio climático y el origen humano del calentamiento global (AGW) —donde el grado de acuerdo en la literatura científica se ha cuantificado entre el 97,8 y 99% (Skuce *et al.*, 2017)— y la opinión pública sobre este tema, que se encuentra dividida, especialmente Estados Unidos.

A pesar de todo, la ciencia sigue siendo, en términos comparados, una de las instituciones en las que más se confía en nuestras sociedades, y esta confianza no parece haberse deteriorado demasiado, aunque en algunos aspectos sometidos a controversia sí que se observa la polarización de la opinión pública. Los ciudadanos identifican a los científicos como profesión, y a las organizaciones de investigación (universidades, entidades académicas...) como uno de los actores institucionales en los que depositan mayores niveles de confianza general. Por ejemplo, PEW (Funk y Rainie, 2015) lo confirma para Estados Unidos y Lobera y Torres (2015) señalan que los científicos, junto con médicos e ingenieros, son las profesiones con más reputación y más confiables en España.

Uno de los temas habituales con relación a la confianza en la ciencia, en sus resultados y en sus propuestas, es el cambio climático. Recientemente, Sleeth-Keppler *et al.* (2017) señalan que en Estados Unidos el máximo nivel de confianza de los ciudadanos en temas de cambio climático se otorga a los científicos, aunque hay otros actores sociales que también son relevantes como canales de comunicación que inspiran alta confianza.

Los españoles son los europeos que atribuyen al cambio climático una mayor gravedad como problema global¹, aunque en orden de importancia este sea el tercer problema, tras “la pobreza, el hambre y la falta de agua potable” y “la situación económica”. El 86% de los españoles considera el cambio climático un problema muy grave, frente al 74% de los europeos.

Más allá de la evidencia que otorga a la ciencia como institución una gran credibilidad y a los científicos una gran reputación social, algunos investigadores han planteado la existencia de una crisis de credibilidad en la ciencia, en sus valores

1. European Commission (2017) *Special Eurobarometer 459: Climate Change*.

de racionalidad y modernización, que se agrava en asuntos científicos que son objeto de politización, y sobre los que la opinión ciudadana está basada en dispositivos heurísticos más que en conocimiento. La energía nuclear, las células madre, la biotecnología, etcétera, han sido objeto de controversia y de estudio, y entre estos temas también se encuentra el cambio climático, sobre el que la movilización política ha sido muy activa y ha contribuido a visibilizar la divergencia entre los procesos de valoración basados en la información objetivable. Ya era conocido que en los asuntos que suscitan controversias (Nelkin, 1995) los niveles de confianza (en la ciencia) se reducen significativamente, especialmente si se manifiesta tensión o conflicto entre conocimiento e identidad (Kahan *et al.* 2015). También es conocido que la confianza en la ciencia (especialmente en temas controvertidos como el cambio climático) varía de forma significativa dependiendo, entre otros factores, de la orientación política de los ciudadanos (Gauchat, 2011, 2012) y del grado de preocupación o el interés por el tema.

Cuando el objeto del estudio ha sido la confianza en la ciencia y la credibilidad de sus resultados, generalmente esta se ha analizado en términos comparados con otras instituciones sociales, incluida la autoridad religiosa (Priest *et al.* 2003; Cacciatore *et al.*, 2016).

Aunque se ha estudiado el impacto de los medios de comunicación en las actitudes positivas hacia la ciencia en asuntos concretos, sin embargo, no se han analizado —que sepamos— los efectos que las diferentes instituciones sociales —a través de las cuales llega la información científica o la información científica relevante para las políticas públicas— tienen en el aumento o disminución de la confianza hacia la ciencia y sus resultados.

Asumimos que la ciencia como institución se encuentra entre las más creíbles y confiables pero, establecida esta premisa, interesa saber, y ese es el objetivo central de este trabajo, si la credibilidad de los resultados de la ciencia (de forma concreta la medición de las emisiones de dióxido de carbono CO₂) varía en función de la fuente de comunicación de la información científica. Para ello, vamos a comparar la credibilidad en la información científica procedente de diversas fuentes: el Gobierno, las empresas, las instituciones científicas, las organizaciones medioambientalistas, etcétera.

La relevancia del estudio es doble: por una parte, los gobiernos y otros actores sociales necesitan legitimar sus actuaciones, y es conocido que la credibilidad de la ciencia juega un papel destacado en la legitimación de las actuaciones

públicas (Renn y Levine 1991); por otra parte, el trabajo apunta consecuencias prácticas de interés para la comunicación de la ciencia y de sus resultados, para las políticas y su comunicación pública, señalando los límites de la efectividad de estrategias basadas en la educación y la divulgación científica en asuntos disputados o sometidos a controversias. Además, señala las consecuencias que para la credibilidad de los hechos científicos tiene su comunicación a través de diferentes medios institucionales.

A partir de aquí, en la sección segunda se plantean las preguntas de investigación y se formula el marco analítico. En la sección tercera se presenta el diseño experimental basado en la división aleatoria de la muestra total en grupos idénticos para su diverso tratamiento. En la sección cuarta se analizan los principales resultados, incluyendo los test de diferencias de las medias, relativos a la credibilidad de la información científica de las diversas fuentes, así como se formulan los modelos de regresión logística para explicar la credibilidad de cada una de las cinco fuentes. El trabajo termina con algunas conclusiones, limitaciones y líneas de trabajo futuro.

■ PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y MARCO ANALÍTICO

El objetivo de nuestro trabajo es analizar la confianza que los ciudadanos tienen en (y otorgan a) la ciencia, los científicos y las instituciones científicas. Más específicamente, se trata de determinar, experimentalmente, el grado en que el origen institucional de la información científica sobre cambio climático afecta a la credibilidad que los ciudadanos otorgan a dicha información, en particular, a la referida a las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera en España.

Frente a una visión dominante sobre la confianza en la ciencia centrada en su papel como variable independiente o mediadora que influye en las actitudes ante la ciencia, nosotros tratamos la confianza como una variable dependiente, es decir, como un fenómeno a ser explicado. Además, medimos, a través de un diseño experimental, los efectos que las diversas fuentes institucionales de comunicación de la ciencia tienen en la credibilidad de la información. Partimos de presuponer que los ciudadanos tienen un nivel de confianza general en la

ciencia y queremos determinar, en condiciones experimentales, cómo varía la credibilidad que estos otorgan a los resultados científicos, dependiendo de qué instituciones o actores sociales canalizan la información científica. Nuestra pregunta pretende determinar hasta qué punto (controlando por los mismos resultados científicos) los ciudadanos otorgan niveles de credibilidad similares a fuentes institucionales distintas. Nos interesa saber si los ciudadanos encuentran creíble la información del Gobierno —o de otros actores sociales— sobre asuntos de contenido científico, elaborados por científicos. En otras palabras: ¿cómo varía la credibilidad en la información científica, producida por científicos, según el canal de comunicación que la transmite?

Más concretamente, las preguntas de investigación que guiarán nuestro análisis en este artículo son dos: en primer lugar, ¿cuál es el efecto de la fuente de información (intermediación y comunicación) en la confiabilidad que los ciudadanos otorgan a la ciencia y, específicamente, a los resultados de la ciencia en materia de cambio climático?; y, en segundo lugar, ¿cuáles son los factores que dan cuenta del nivel de mayor o menor confianza en las diferentes fuentes de información sobre resultados científicos?

Desde el punto de vista teórico, Renn y Levine (1991) señalaron que los elementos que determinan las percepciones sobre la confianza y la credibilidad se relacionaban con cinco atributos: competencia, objetividad, justicia, consistencia y buena voluntad. Posteriormente, Peters *et al.* (1997) resumían en tres los determinantes básicos de la credibilidad: competencia (que corresponde a conocimientos y experiencia), objetividad e imparcialidad (relacionadas con la honestidad y la apertura) y consistencia y buena voluntad (vinculadas con la preocupación y cuidado de los demás).

A la hora de identificar qué variables explican o se asocian con las diferencias de credibilidad en la ciencia como institución social, especialmente cuando se habla de cambio climático, resultan de interés algunos trabajos empíricos relativamente recientes que destacamos a continuación.

Sleeth-Keppler *et al.* (2017), basándose en una muestra representativa nacional de adultos estadounidenses, analizaron las relaciones entre las diferentes variables sociales y demográficas, y la confianza en diversos tipos de comunicadores informales sobre el tema de las soluciones al cambio climático (por ejemplo, profesionales de la salud frente a líderes religiosos). Por otra parte, Nisbet y Kotcher, (2009) estudiaron las características generales de

los potenciales líderes de la opinión sobre el cambio climático (de hecho, los modelos existentes de confianza en el ámbito climático se han centrado a menudo en la confianza del público en los científicos).

Los resultados de Gauchat (2011) sugieren que la autoridad pública de la ciencia sobre los temas del calentamiento global depende del nivel de conocimiento que los ciudadanos tienen sobre las cuestiones científicas, del grado de alienación de las instituciones públicas, y del significado cultural percibido de la ciencia. Quienes carecen de conocimiento científico se sienten alienados de las instituciones públicas, y no comparten una definición común de la ciencia, son los que tienden a confiar menos en los científicos, en comparación con los ciudadanos en los extremos opuestos de estos espectros. La implicación política parece ser que más educación aumentaría el apoyo.

Siguiendo otra línea de investigación, Hmielowski *et al.*, (2014) han demostrado que la confianza en los científicos influye en creer, efectivamente, en la existencia del cambio climático, ya que esta actúa como variable intermedia entre el uso de los medios de comunicación y la creencia en el cambio climático, lo que explicaría por qué los medios de comunicación conservadores siembran activamente la desconfianza en los científicos, en comparación con medios de comunicación más liberales.

Brewer & Ley (2013) abordan la cuestión de qué explica la confianza en fuentes específicas de información, y comparan el efecto de algunas variables como la ideología política, el apoyo a la regulación ambiental, religiosidad, la confianza en la gente y la confianza en el gobierno a la hora de predecir la confianza en los científicos, en la Agencia de Protección Ambiental (EPA), las organizaciones ambientales, los medios de comunicación y los medios científicos como proveedores de "información científica sobre el medioambiente". Estos autores, analizando si la confianza en los científicos está asociada a la confianza en otras fuentes, han mostrado que esta predice fuertemente la confianza en las organizaciones ambientales, la Agencia de Protección Ambiental y las fuentes de los medios científicos, sugiriendo que la confianza en los científicos puede servir como un mecanismo de entrada al apoyo de la acción relacionada con el clima. Con todo, al ser su diseño de investigación no experimental, no permitía confirmar que esa asociación fuese causal.

■ ¿CÓMO MEDIR LA CONFIANZA Y LA CREDIBILIDAD DE LAS INSTITUCIONES? LA CONTRIBUCIÓN DE UN EXPERIMENTO DE CAMPO

La confianza de los ciudadanos en la ciencia en general es un aspecto que aún comprendemos de manera limitada, pero sabemos que la confianza varía significativamente cuando se refiere a diversos ámbitos de la ciencia (por ejemplo, la biotecnología, células madre, nanotecnología, energía nuclear, etcétera) y también varía en función del grado de controversia que implique el tema. El cambio climático, sus consecuencias y las medidas que hay que tomar para contrarrestar o frenarlo son temas claramente controvertidos.

La confianza en la información científica sobre el medioambiente, el cambio climático y la evolución de las emisiones de CO₂ quizás pueda verse como un fenómeno en el cual los ciudadanos, ante la imposibilidad de obtener medidas propias y directas relacionadas con los resultados, utilizan la confianza institucional como mecanismo cognitivo: esto es, podemos presumir que las actitudes generales sobre la ciencia, sus instituciones y los resultados de la actividad científica van a ser importantes para determinar el nivel de confianza expresado por los entrevistados en este tema concreto.

● LA EXPERIMENTACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES

En las últimas décadas se ha producido un aumento del interés por los métodos experimentales en las ciencias sociales, especialmente en los últimos años. En este cambio de orientación ocupan un lugar importante los denominados experimentos de campo (frente a los de laboratorio) y, entre ellos, los llamados “experimentos basados en encuestas de población” (Mutz, 2011). La característica más atractiva de los experimentos de encuesta es su alto grado de validez externa, ya que se desarrollan con muestras representativas de la población. Cuentan también con un alto grado de validez interna porque el investigador mantiene el control de las condiciones experimentales. Así pues, los resultados de los experimentos basados en encuestas tienen dos atributos esenciales para la buena investigación: son generalizables y potentes de cara a las inferencias causales.

Aunque los diseños experimentales son superiores en términos de validez a los observacionales, también tienen problemas relacionados con su

implementación. En los escasos ejemplos que encontramos en la literatura relacionada con la credibilidad de las fuentes de información, se han identificado algunas limitaciones (Van Ryzin y Lavena, 2013) que hemos intentado solventar en nuestro diseño.

● EL EXPERIMENTO INTEGRADO EN LA ENCUESTA EPSCYT 2016

Nuestro experimento fue integrado en la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCYT) de 2016. El diseño metodológico trata de resolver algunos de los problemas identificados en otras formas de experimentación:

- a. Los encuestados son una muestra aleatoria representativa en vez de voluntarios autoseleccionados.
- b. Se les ofrecen datos reales sobre emisiones de CO₂.
- c. El fenómeno sobre el que se les pregunta se operacionaliza a través de variables que no son medibles directamente por experiencia personal en la vida cotidiana.
- d. Las muestras y las submuestras son representativas de la población española.
- e. Nos referimos a información científica específica sobre la variación de las emisiones de CO₂ que determinan la evolución del cambio climático de origen antropogénico.

La característica clave del enfoque experimental es que lo que actúa como tratamiento —las diversas fuentes de comunicación de la información científica—, se asigna aleatoriamente a los individuos que participan en la encuesta.

La pregunta de investigación se ha abordado por medio de entrevistas personales en las que la información sobre la situación de las emisiones de CO₂ (conectada con los temas de cambio climático) se presentaba en cinco versiones. Todas ellas ofrecían la misma información (cierta) atribuida a investigadores científicos, pero difundida por medio de cinco fuentes institucionales diferentes.

Al medir la credibilidad que se otorga a la información sobre nivel de las emisiones, estimamos el nivel de confianza en las organizaciones (instituciones)

que desarrollan y difunden la medida. Decidimos incluir las fuentes clásicas que se incluyen en las medidas de confianza y sobre las que se compara su credibilidad: el Gobierno, las empresas, las asociaciones no gubernamentales y las instituciones científicas y universidades (estas últimas debían funcionar como grupo de control del tratamiento).

En nuestro análisis hemos decidido trabajar con instituciones reales y concretas, no con términos genéricos. Además, usamos datos reales sobre los niveles de emisión, que si se presentan como positivos (reducción de las emisiones), ello se debe a que los años de la comparación estaban afectados por la crisis económica.

La literatura previa identifica una divisoria importante en las percepciones que se asocian a la confianza:

- a) La que existe entre lo público y lo privado, y la reducción de credibilidad de la ciencia cuando se la asocia con los intereses privados empresariales es un hecho documentado.
- b) La que existe entre las asociaciones ciudadanas y las instituciones representativas de intereses particulares.
- c) La distinción nacional/internacional en la ciencia.

Además, todas las instituciones concretas seleccionadas e incluidas en este estudio están relacionadas, o pueden relacionarse, con aspectos de la ciencia y de la medición de la evolución del cambio climático. Con relación a las cinco condiciones experimentales que aplicamos, la atribución de la información en cada uno de los grupos seleccionados aleatoriamente para el tratamiento corresponde a uno de los siguientes actores institucionales:

- Un consorcio entre el CSIC y universidades españolas.
- El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- La Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles (ACEA).
- El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) de Naciones Unidas.
- Greenpeace, asociación no gubernamental focalizada en temas medioambientales y del cambio climático.

● IMPLEMENTACIÓN DEL EXPERIMENTO EN EL CUESTIONARIO

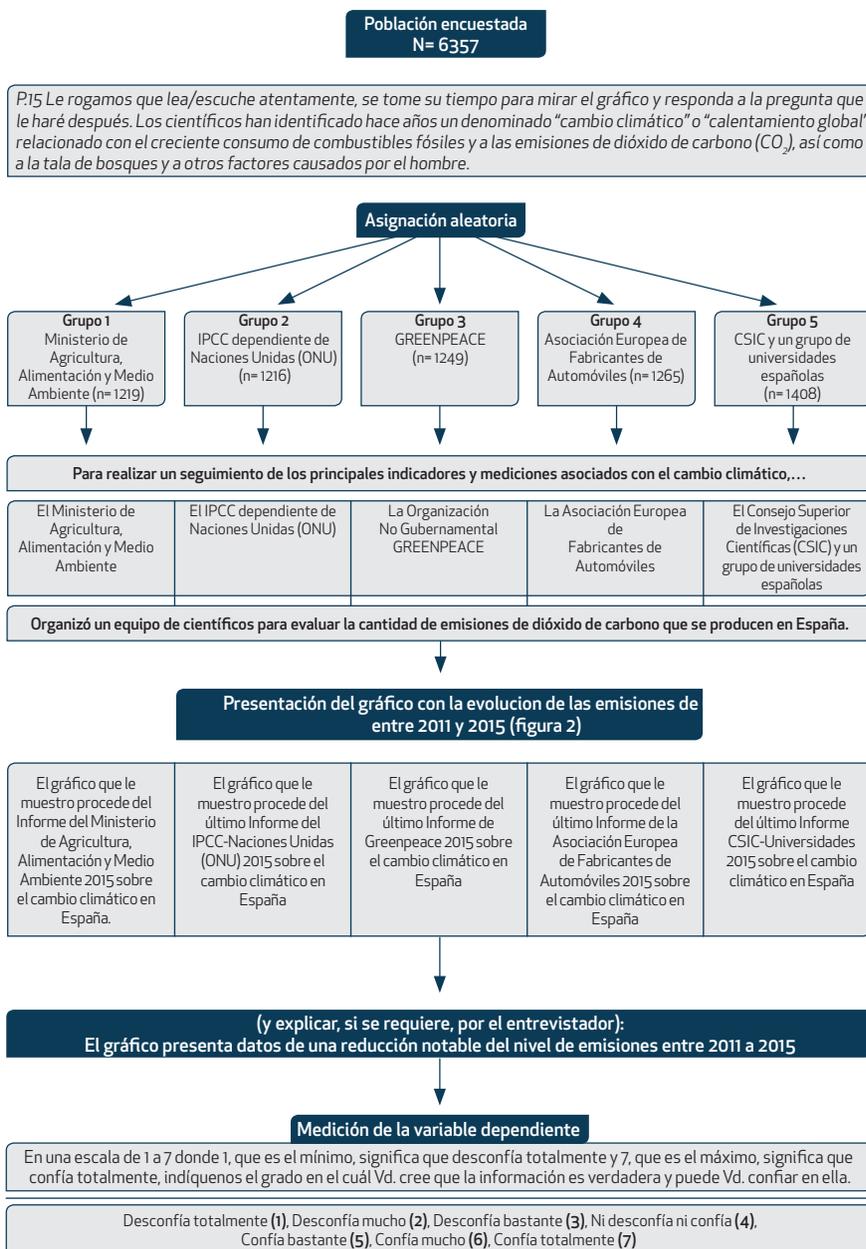
Cuando los entrevistadores llegaban a la pregunta 15 del cuestionario, los entrevistados eran asignados aleatoriamente entre los cinco grupos del experimento sometidos a diferentes tratamientos (utilizando un algoritmo en la aplicación de recogida de la encuesta). El proceso de aplicación del diseño experimental a la encuesta se presenta en el gráfico 1.

Como se ha indicado, el gráfico que se presentaba a los entrevistados era el mismo en los cinco grupos e indicaba el nivel de emisiones de CO₂ de España en toneladas por habitante entre 2011 y 2015 (gráfico 2). El gráfico muestra un nivel de reducción de las emisiones del 11% entre las dos fechas seleccionadas, indicando una mejora sobre el año de comparación.

El objetivo era conocer si los entrevistados creían que la información producida por científicos de una fuente determinada era cierta y, por tanto, confiaban en la fuente o si, por el contrario, tenían dudas sobre su credibilidad. Después de ver el gráfico, a los entrevistados se les pedía valorar, en una escala de 1 a 7 (donde 1 significaba *desconfía totalmente* y 7 *confía totalmente*) hasta qué punto creían que la información era cierta o no y podían confiar en ella.

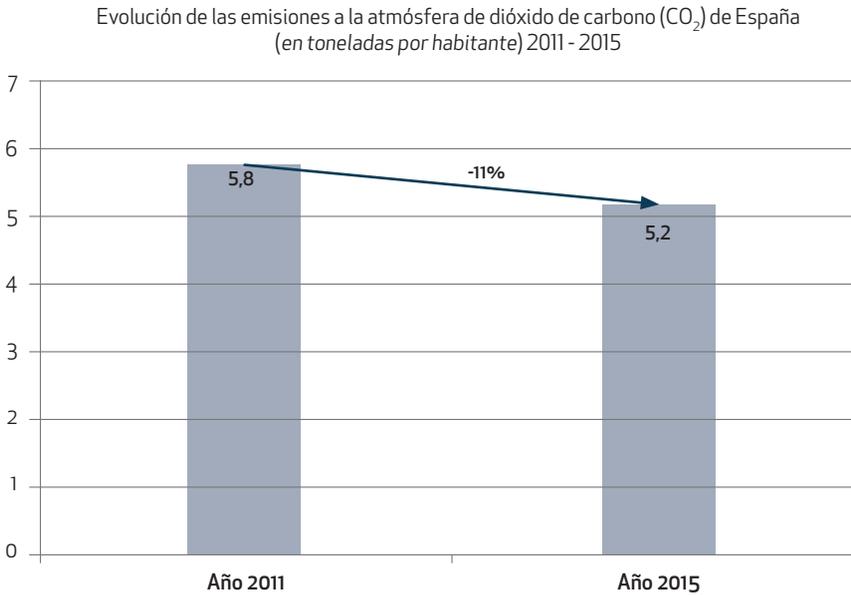
El trabajo de campo se desarrolló a través de entrevistas personales, realizadas entre noviembre y diciembre de 2016, por una empresa especializada (véase el capítulo 11 de este libro para más información). Hay que recordar que dicho trabajo de campo se ha llevado a cabo un año después de los acuerdos de París, por lo que no se espera una influencia atípica o puntual de los medios sobre el tema del cambio climático o las emisiones de CO₂.

Gráfico 1. Diseño general de experimento.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Gráfico 2. Gráfico que se presentaba a todos los encuestados.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Gráfico entregado a los entrevistados.

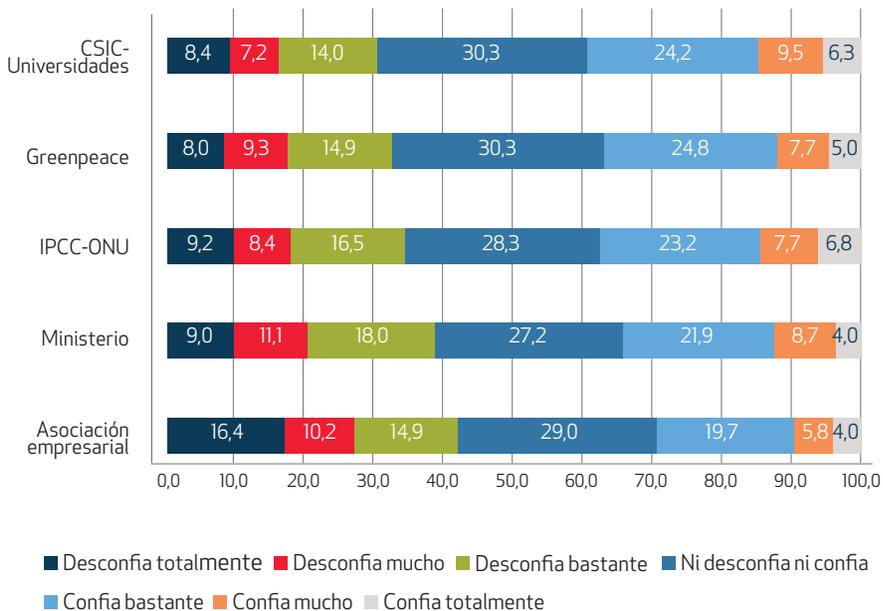
■ LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Para analizar los resultados del experimento haremos primero un análisis descriptivo básico y bivariado, con el objetivo de confirmar o no la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la credibilidad de las diferentes fuentes. Después, para profundizar en las causas de las diferencias de credibilidad procederemos a aplicar un modelo de regresión logística para determinar los factores que influyen en la credibilidad de cada una de las diversas fuentes de información.

● ¿TIENEN LAS DIFERENTES FUENTES EFECTOS SOBRE LA CREDIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN ACERCA DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

En una primera observación, los datos confirman que la fuente de difusión de la información científica afecta a la credibilidad de la misma. Los valores medios para el conjunto de los 5 casos, en la escala de 1 a 7, parecen indicar que los ciudadanos otorgan una credibilidad limitada a la información, independientemente de la fuente de la que provenga (gráfico 3). Sin duda, este resultado se relaciona con la circunstancia de que más de una cuarta parte de las personas entrevistadas ni confían ni desconfían en las instituciones referidas como fuente de la información proporcionada (valor 4 de la escala).

Gráfico 3. Nivel de confianza en la información científica sobre cambio climático suministrada por diversos canales.

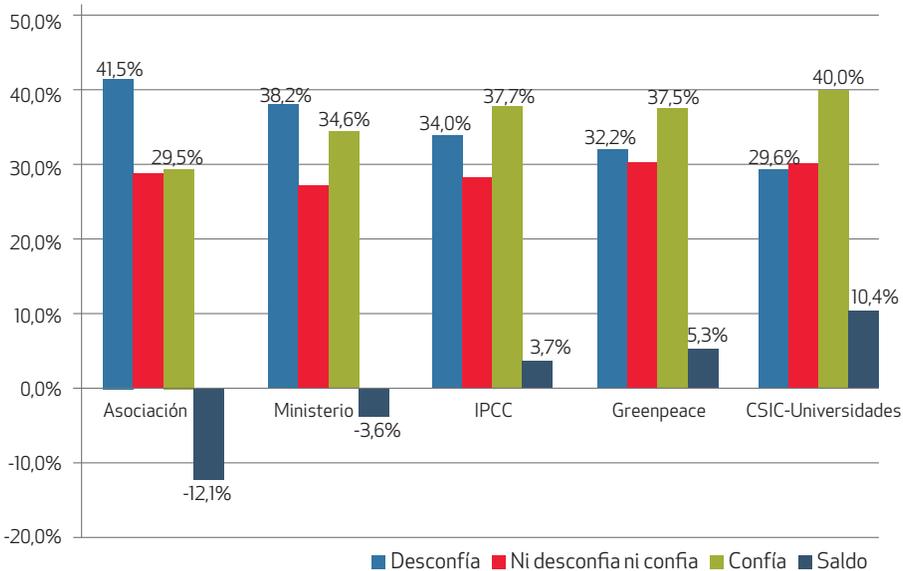


Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Sin embargo, dentro de este marco, y dado que el porcentaje de los que confían supera al de los que desconfían, podemos señalar que los ciudadanos otorgan una mayor credibilidad y verosimilitud a la información que procede de alguna de estas tres fuentes: el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y un grupo de universidades españolas, el IPCC-Naciones Unidas (ONU) y la ONG Greenpeace. Por el contrario, a la vista de que el porcentaje de quienes desconfían supera al de aquellos que se muestran confiados (saldos), se otorga menor credibilidad a la información facilitada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y por la Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles. En resumen, en la credibilidad de la información de las instituciones científicas, el IPCC y Greenpeace superan a las empresas y al Gobierno.

Agrupando los resultados de las escalas de “confianza” y desconfianza” y estimando el saldo, podemos visualizar la situación que acabamos de describir en el gráfico 4.

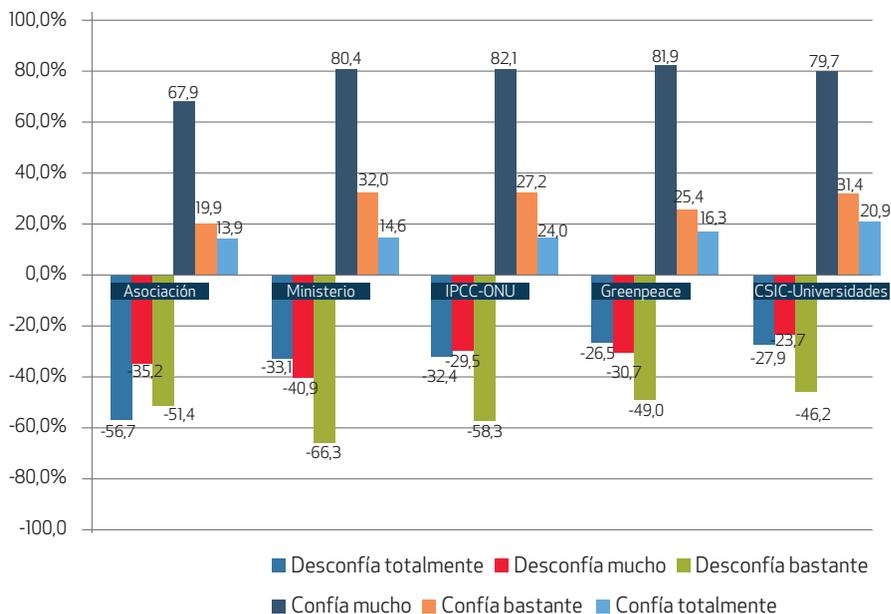
Gráfico 4. Diferencia entre confianza y desconfianza sobre la información científica sobre cambio climático suministrada por diversos canales.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

El gráfico 5 presenta los valores ponderados y normalizados para la distribución de respuestas con relación al peso de los que ni confían ni desconfían (4), representados en % del peso del valor de estos, que son la categoría más frecuente en todos los casos. Los valores de los que desconfían se representan como valores negativos.

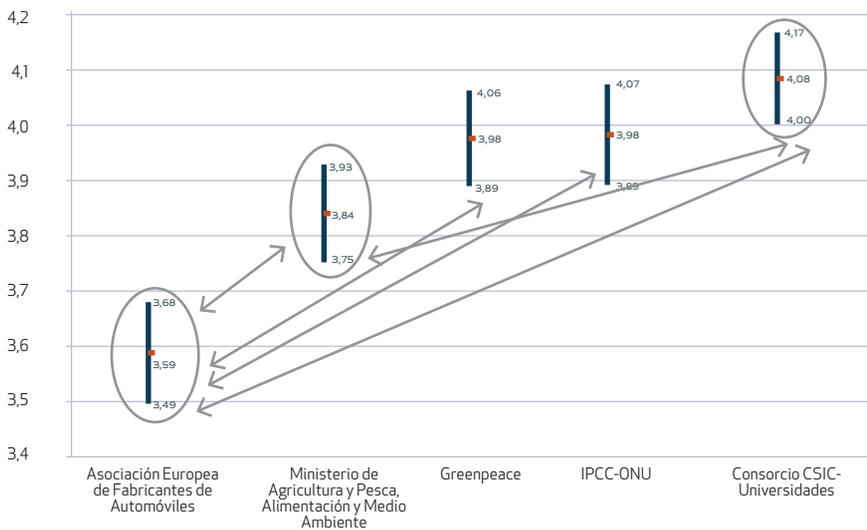
Gráfico 5. Confianza y desconfianza sobre la información científica acerca del cambio climático suministrada por diversos canales. Valores normalizados sobre el volumen de los que ni confían, ni desconfían.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

El gráfico 6 muestra el nivel medio de credibilidad otorgado a la información sobre la evolución de las emisiones de CO₂ en España, proporcionada por las diferentes fuentes de información, utilizando la escala de respuesta 1-7 para cada grupo de tratamiento. Hay que recalcar que existen algunas diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las distribuciones, lo cual se interpreta como que las fuentes tienen un efecto real, contrastado experimentalmente en la credibilidad de la información que proporcionan.

Gráfico 6. Confianza media e intervalos de confianza al 95% (escala de 1 a 7) en la información científica sobre cambio climático suministrada por diversos canales. Diferencias estadísticamente significativas en el tratamiento experimental.



Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia. Líneas indicando las diferencias significativas bilaterales en credibilidad entre las diferentes instituciones.

El análisis² revela, por una parte, que las diferencias entre las medias de los grupos son estadísticamente significativas. La credibilidad media reportada por el grupo cuya fuente de información fue empresarial (Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles) es significativamente menor que la del resto de los grupos; por otra parte, hay dos grupos (aquellos cuyas fuentes son las empresariales y el ministerio) cuyas medias son estadísticamente diferentes de las del grupo de control, aquel cuya fuente son las instituciones científicas (CSIC-grupo de universidades), incluso al nivel de significación del 5%.

Sin embargo, las diferencias en la credibilidad media que otorgan a la información los otros dos grupos de tratamiento (aquellos cuyas fuentes son IPCC-ONU y Greenpeace), frente al grupo de control, no son estadísticamente significativas. Por lo tanto, no podemos decir que a aquellos a los que se les dijo que la información provenía de un informe del IPCC-ONU o Greenpeace fueran menos propensos a otorgar credibilidad a la información que aquellos que recibieron la información como proveniente del consorcio CSIC-Universidades.

A la vista de estos resultados, podemos decir que son las propias instituciones de naturaleza científica las que generan una mayor credibilidad como fuente de comunicación científica, especialmente en comparación con los gobiernos y con los grupos empresariales. Lo mismo vale para la información del Gobierno (ministerio) cuando se la compara con la empresarial, y para IPCC y Greenpeace cuando se las compara con la información de la asociación empresarial.

Es importante insistir en que el IPCC de la ONU y Greenpeace no tuvieron una credibilidad significativamente menor, en comparación con las instituciones científicas, y que ambas fuentes tienen significativamente más credibilidad que las empresas. Si la consideramos al 10% de intervalo de confianza, la

2. Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas dadas a las distintas versiones de la pregunta sobre credibilidad realizamos un test de Kruskal-Wallis. El test de Kruskal-Wallis es un test no paramétrico, por lo que no es preciso asumir normalidad, que puede aplicarse a variables ordinales y que puede considerarse una generalización del test de Mann-Whitney para más de dos variables. El test confirma que hay diferencias significativas ($\chi^2(2)=66.960$ y $p=0.0001$). A fin de concretar las comparaciones por parejas que originan esta diferencia, utilizamos el test HSD (*Honest Significant Difference*) de Tukey. Los tratamientos estadísticamente significativos al 5% fueron el de la Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles frente a todos los restantes ($p=0.009$ frente al Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente y $p=0.000$ en los restantes casos), y Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente frente al consorcio CSIC-universidad ($p = 0.000$). Como era de esperar, todos los resultados son consistentes con el análisis mostrado en el gráfico 6.

información de estas dos instituciones casi alcanza diferencias estadísticamente significativas de credibilidad con la proporcionada por el ministerio.

● ¿QUÉ FACTORES EXPLICAN LAS DIFERENCIAS DE CREDIBILIDAD EN FUENTES DE INFORMACIÓN DIVERSAS?

Para profundizar en las causas de las diferencias de credibilidad de las fuentes de información se han identificado tres líneas explicativas fundamentales que proceden de la literatura previa y que nos han servido para utilizar algunas variables independientes que provienen del cuestionario.

La primera línea considera las explicaciones que se construyen a partir de la racionalidad de los ciudadanos y de su conocimiento e interés por los temas de ciencia y tecnología y de medioambiente³. El modelo del “déficit” de conocimiento plantea que si los ciudadanos no tienen actitudes positivas hacia la ciencia se debe fundamentalmente a que no conocen o no están informados sobre los asuntos científicos o de medioambiente.

La segunda línea se refiere a las actitudes generales de los ciudadanos sobre ciencia, que suelen derivarse de un análisis o evaluación de sus efectos, de sus beneficios y costes, así como de aspectos relacionados con los propios valores. Estas actitudes también pueden conllevar la expresión de preferencias por un mayor presupuesto público para ciencia⁴.

La tercera aproximación relevante al problema de la credibilidad de las fuentes se relaciona con los enfoques sobre la racionalidad limitada y la

3. Para operativizar esta dimensión hemos seleccionado las preguntas relativas a: el “interés por los asuntos de ciencia y tecnología” (p. 2.2), “el grado de información sobre asuntos de ciencia y tecnología” (p. 3.2.) y el “grado de educación científica autoevaluada” (p. 22). También se han incluido dos preguntas específicas relacionadas con los asuntos de medioambiente: “interés por los asuntos de medioambiente” (p. 2.7.) y “grado de información sobre asuntos de medioambiente” (p. 3.7.)

4. Para operativizar esta dimensión se han seleccionado las preguntas relativas: la evaluación ciudadana de carácter agregado acerca de los beneficios y perjuicios que tiene la ciencia y la tecnología (aquellos que creen que en el balance los beneficios superan a los perjuicios)” (p. 12); la evaluación del ciudadano acerca de si, en el balance, “los efectos de la ciencia y tecnología sobre el medioambiente son mayores que los perjuicios” (p. 13.4.) y, si el ciudadano “es favorable al incremento de las inversiones en ciencia y tecnología” (p. 7.7).

utilización de atajos en el razonamiento, así como con la literatura sobre la confianza y confiabilidad, especialmente las relaciones con la confianza de carácter interpersonal, la confianza institucional y la reputación o el prestigio de las profesiones, todo ello teniendo en cuenta lo que se han denominado actitudes deferentes hacia la ciencia⁵.

Con el objetivo de explicar los factores que determinan que a los ciudadanos les parezca "creíble" la información científica sobre cambio climático, se han transformado los valores originales de las cinco variables dependientes que tenemos (para cada una de las instituciones mediadoras de la difusión de la información científica) en variables dicotómicas, donde se señala que la información es creíble si se valoraba como muy, bastante o algo creíble: puntuaciones 7, 6, 5 de la escala), considerando el resto de las valoraciones como no creíble.

También se han transformado la mayoría de las variables independientes seleccionadas para convertir las escalas Likert originales en valores dicotómicos. En las escalas de tres grados la primera se ha hecho corresponder al valor afirmativo, y en las de cinco grados se han utilizado como los valores positivos los dos primeros. La variable de confianza interpersonal se ha dicotomizado también, considerando que tienen confianza los que seleccionaron valores superiores a cinco en la escala de diez. Sólo se ha dejado sin transformar la edad (variable continua), utilizada como variable de control.

Hay que señalar que se han dejado fuera del análisis algunas variables relevantes desde el punto de vista teórico, dado que sus niveles de respuesta no eran adecuados (el 25% de no respuesta en la escala ideológica), o que implicaban una reducción importante del número de casos disponibles para realizar el análisis.

Los modelos construidos para cada uno de los grupos tratados permiten identificar cuáles son los efectos de cada una de las variables, considerando todas las demás fijas, en la probabilidad de considerar creíble la información

5. Para operativizar empíricamente esta dimensión se han seleccionado las preguntas sobre la valoración ciudadana "del prestigio de algunas profesiones", en particular de científicos (p. 5.2.) y empresarios (p. 5.8). También, por su relevancia en la teoría, el acuerdo con la afirmación de que "la ciencia y tecnología son la mejor base para el desarrollo de las leyes" (p.18.7) ha servido para construir una variable sobre la "deferencia" hacia los científicos (o la ciencia). Además, algunas preguntas "sobre la confianza de los ciudadanos para asuntos científicos, en algunas instituciones: universidades (p. 20.1), asociaciones (p. 20.7), empresarios (p. 20.8) y Gobierno y administraciones públicas. (p. 20.9), y una pregunta que mide la "confianza interpersonal" (p. 25).

suministrada por los diversos canales, es decir, el cambio (aumento o disminución) de la probabilidad de confiar en la fuente concreta por la variación en el estado de la variable independiente considerada.

Tabla 1. Modelos explicativos de la confianza en diferentes fuentes de información científica sobre cambio climático.

	Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles (ACEA)		Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente		Panel intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)		Greenpeace		Consortio CSIC-universidades	
	exp (B)	Sig.	exp (B)	Sig.	exp (B)	Sig.	exp (B)	Sig.	exp (B)	Sig.
Interesado en CyT	1,1215		0,9423		1,0513		0,8671		1,0606	
Interesado en MA	0,7073	*	0,8822		0,7259	*	0,9849		0,9663	
Informado sobre CyT	0,8632		0,8453		1,3240		0,8613		0,9674	
Informado sobre MA	1,6288	*	1,7621	**	1,4581	*	1,1403		1,2798	
Formado en CyT	0,5652	*	1,3644		1,7390	*	1,3112		1,3306	
Balance general positivo en CyT	1,0412		1,4510	*	1,3924	*	1,2291		1,0259	
Efectos positivos de la CyT en MA	0,8647		0,9156		1,2499		1,3172		1,6089	***
Prioridad presupuestaria CyT	1,1000		1,3284		0,9265		1,4716	*	1,0457	
Prestigio de los científicos	1,4090		1,0218		1,4737		1,5393	*	1,1802	
Prestigio de los empresarios	1,4035	*	1,1116		1,0161		1,0056		1,0912	
Deferencia hacia la ciencia	1,5201	**	1,2277		1,4912	**	1,0636		1,0678	
Confianza en universidades	1,3834		1,3692		1,3185		1,5423	*	1,9103	***
Confianza en asociaciones	1,2296		1,1815		1,2829		1,4993	**	1,1904	
Confianza en empresas	1,5910	**	1,3070		1,0890		1,5647	**	1,5340	**
Confianza en gobiernos y AA.PP.	1,1655		2,4709	***	1,4308		1,2065		1,0684	
Confianza interpersonal	1,5357	**	1,0921		1,4557	*	1,6480	**	1,4631	**
Sexo (mujer)	0,8714		1,5644	**	1,0592		1,0798		1,1048	
Edad	0,9878	**	0,9971		0,9994		0,9957		1,0048	
Estudios universitarios	1,2120		0,6882	*	0,7452		1,1220		0,9494	
Católico practicante	1,1671		1,1257		0,9292		0,9654		0,7057	
Constante	0,2308		0,1810		0,1610		0,1602		0,1413	
Casos válidos	971		955		972		956		1145	

Nota: Valor significativo. *** para $P < 0,001$, ** para $P < 0,010$, * para $P < 0,050$
exp (B) = Cambio en las probabilidades
Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

Los modelos se presentan para cada grupo de tratamiento, esencialmente porque los efectos de las variables (o algunas de ellas) pueden cambiar de acuerdo a la naturaleza de la fuente de información. Intentando identificar cuáles son las variables relevantes, hemos constatado que dos de las variables tradicionales de la literatura, como son el interés en la ciencia y el grado de información sobre ella, no resultan factores estadísticamente significativos en ninguno de los modelos.

La probabilidad de confiar en la información del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente es mayor entre quienes reportan estar "informados sobre medioambiente" (la probabilidad aumenta en un 76%), manifiestan "actitudes positivas ante la ciencia" (un 45%), y confían en los gobiernos y en las administraciones públicas (AA. PP.); este último factor es el que mayor efecto tiene en la varianza, dado que la probabilidad de confiar en la información del ministerio aumenta un 147% si se confía en "los gobiernos y AA.PP.". Entre las variables de control es destacable la influencia del sexo, dado que las mujeres confían en esta fuente un 56% más que los hombres. Por otra parte, la confianza en esta fuente disminuye entre aquellos que tienen estudios superiores en un 32%.

Llama la atención que la confianza interpersonal no sea significativa a la hora de explicar la confianza en el Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente (el único caso); en todos los demás grupos, con el aumento de la confianza interpersonal aumenta también la confianza en la institución informante, circunstancia que no se da de modo significativo para la información del Gobierno.

Examinemos ahora los factores que influyen en la credibilidad de las fuentes "empresariales", en concreto de la Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles. La probabilidad de confiar en la información empresarial es mayor entre los que valoran positivamente la reputación de los empresarios como profesión (40%), los que expresan confianza en la empresas (59%), los que son más confiados desde el punto de vista interpersonal (53%) y los que son deferentes con los juicios de los científicos (52%); para los que reportan "estar informados en los temas de medioambiente", esta probabilidad aumenta un 62%. Por otra parte, otros factores reducen la probabilidad de confiar en la información de fuentes empresariales: el interés por los temas de "medioambiente" (30% menos) y la edad, los más jóvenes tienen una menor probabilidad de considerar creíble la información empresarial (un 1% por cada año).

Pasemos a inspeccionar el que hemos denominado “grupo de control”, aquel al que se le ha presentado información atribuida a instituciones científicas. La probabilidad de confiar en la información de las entidades científicas (el consorcio CSIC-varias universidades) es mayor para los que valoran positivamente de forma agregada los beneficios de la ciencia sobre el medioambiente (60% más), los que confían en la institución universitaria (91%), y los que son más confiados interpersonalmente (46% más). Llama la atención que la confianza en las empresas también hace crecer la credibilidad de esta fuente (53%). Los que otorgan credibilidad a la información del consorcio CSIC-universidades parecen ser sujetos con un alto nivel de confianza en la ciencia y en sus instituciones.

Discutamos ahora los factores que determinan la credibilidad de una institución internacional compuesta por científicos, pero de carácter intergubernamental: el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de Naciones Unidas (ONU). Este organismo ha acumulado abundante evidencia científica sobre el problema y la influencia antropogénica a través de las emisiones de CO₂. La probabilidad de confiar en la información del IPCC es mayor entre los que tienen un nivel más elevado de información sobre temas de medioambiente (46%), un mayor nivel de educación científica (74%), y hacen balances positivos sobre la ciencia (39%). Además, tienen una actitud de deferencia hacia los científicos como expertos (49%), y mayor confianza interpersonal (45%). Curiosamente, tener interés por los temas de medioambiente reduce la probabilidad de confiar en esta fuente internacional en un 28%. De estos resultados se desprende que los que otorgan más credibilidad a esta información serían “optimistas científicos” y “deferentes ante la autoridad científica” (y sus instituciones) y que confían en otras personas.

Por último, analicemos los factores que dan cuenta, de modo estadísticamente significativo, de la credibilidad de la información suministrada por Greenpeace. Curiosamente, la probabilidad de otorgar credibilidad a la información de esta ONG no está relacionada con el interés o la información sobre ciencia o medioambiente. Tiene más relación con las actitudes y conductas, y con la confianza y la apreciación sobre la confiabilidad en las instituciones. Así, confían más en la información de Greenpeace aquellos que expresan prioridad presupuestaria a la ciencia (activismo explícito) (47%). Pero los factores que más pesan son los relacionados con la reputación de la profesión de científico (54%), la confianza en las universidades (54%), la confianza en las asociaciones (49%) y la confianza interpersonal (65%). Además, los que confían más

en las empresas como instituciones también confían más en la información de Greenpeace (56%). Por tanto, en el caso de Greenpeace, los factores de “conocimiento” no son relevantes, y sí lo son los factores actitudinales y los relacionados con la confianza. En este caso, ninguna variable de control es estadísticamente significativa, aunque el signo de la edad nos muestra que a medida que esta aumenta, se produce un descenso en la credibilidad de Greenpeace.

■ CONCLUSIONES

En este capítulo hemos presentado un análisis de carácter experimental. Nuestro objetivo ha sido comprobar de forma robusta si la confianza o la credibilidad en la información científica (sobre la evolución de las emisiones de CO₂) varía de forma significativa dependiendo de las fuentes de información. En todos los casos, la misma información y la medición de las emisiones de CO₂ se atribuían a un equipo de científicos, si bien trabajando para diferentes instituciones.

Habiendo suministrado la misma información sobre la evolución de las emisiones de CO₂ a los cinco grupos, podemos concluir que existen diferencias significativas, no atribuibles a los errores de medición o procesos estadísticos, entre tres de los grupos entre sí, y que jerarquizan la credibilidad de la información de mayor a menor. La información es más creíble si la suministran las propias instituciones científicas (un consorcio CSIC-varias universidades) que si la suministra el Gobierno (Ministerio encargado del Medioambiente) o las empresas (Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles). Además, la información suministrada por el Gobierno es más creíble que la suministrada por las empresas. Al mismo tiempo, la información procedente del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) o por Greenpeace también resultó significativamente más creíble que la suministrada por las empresas.

Por último, hay que resaltar que la credibilidad de la información suministrada por las propias instituciones científicas (un consorcio CSIC-varias universidades), por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) o por Greenpeace no fue significativamente distinta, en el sentido estadístico,

aunque era ligeramente mayor en el primer caso. También es destacable el alto nivel de credibilidad de Greenpeace como fuente de información, dado que no deja de ser una ONG implicada en el activismo medioambiental.

Los resultados del experimento incorporado en la encuesta sugieren que, en general, los ciudadanos otorgan a la información sobre la evolución de las emisiones niveles muy diferentes de credibilidad. Las notables diferencias en la credibilidad media otorgada a las asociaciones empresariales, al gobierno y a las instituciones científicas parecen coherentes con las expectativas teóricas iniciales que surgían de la literatura previa, y que señalaban una cierta escala de credibilidad donde las instituciones científicas disponían del mayor nivel de confianza ciudadana y la información empresarial, la menor. Del análisis podemos concluir con claridad que las mismas variables pueden producir efectos distintos en la credibilidad de la información, según cuál sea la fuente a la que se le atribuye.

Aunque en el análisis bivariado aparecían diferencias significativas en el grado de credibilidad que hombres y mujeres otorgan a las distintas fuentes, mostrando las mujeres mayores niveles de confianza, lo cierto es que, en los modelos multivariados, el sexo, la edad o el nivel de estudios apenas muestran efectos estadísticamente significativos a la hora de dar cuenta del hecho de si los ciudadanos consideran creíble o no la información sobre la evolución de cambio climático. No obstante, tener mayor nivel educativo (estudios universitarios) reduce significativamente la credibilidad de la información emitida por las fuentes gubernamentales.

Los resultados obtenidos revelan que la influencia de los factores asociados al conocimiento, interés y grado de información en la credibilidad atribuida a las fuentes es limitada. En conjunto, los factores que parecen ser más relevantes para entender la credibilidad de las fuentes se sitúan en el ámbito de la confianza interpersonal e institucional, aunque en algún caso no en la dirección esperada. Por ejemplo, el predictor más relevante de la credibilidad del ministerio es la confianza en "gobiernos y AA.PP." y, del mismo modo, el mejor predictor del aumento de la credibilidad en la información de las empresas es la confianza en las empresas como instituciones. Sin embargo, la confianza en las empresas también aumenta la credibilidad de la información de Greenpeace, a igualdad de condiciones en los demás factores.

Las conclusiones de nuestro experimento para las políticas públicas son claras y rotundas. La credibilidad de la información de carácter científico sobre el seguimiento del cambio climático es mayor cuando se percibe que la fuente está más próxima a la ciencia, y menor cuando se la acerca a empresas y gobiernos. La confianza en las instituciones científicas actúa como mecanismo de intermediación principal en esta relación, circunstancia que debe ser tomada en cuenta por parte de autoridades políticas y las empresas a la hora de la comunicación de información de carácter científico. Aunque la información sea cierta y rigurosa, las empresas y el Gobierno tienen un sesgo negativo de credibilidad como fuentes de información científica frente a otras instituciones, algo que, sin duda, debe ser considerado por los comunicadores.

La principal limitación de nuestro diseño experimental tiene que ver con el uso de indicadores construidos a partir de elementos singulares, especialmente para la variable clave en los análisis referida a la credibilidad de información. En la medida en que estas medidas no captan la naturaleza potencialmente multidimensional de la confianza, también pueden proporcionar una información incompleta y mejorable.

Hemos tenido la oportunidad de incluir una pregunta para analizar experimentalmente la credibilidad de las fuentes de información en una encuesta cuyo objetivo principal era analizar la comprensión pública de la ciencia en términos generales. Aunque la encuesta incluye una serie de factores importantes, que han sido incluidos en nuestros modelos bien como variables explicativas o como controles, es cierto que algunas variables potencialmente relevantes no pudieron ser finalmente incorporadas por limitaciones de espacio en el cuestionario, tales como la valoración del entrevistado de la gravedad atribuida al problema del cambio climático.

La investigación futura podría abordar estas limitaciones también mediante el uso de datos de panel para permitir inferencias causales más fuertes: el uso de indicadores múltiples para aumentar la confiabilidad y validez en la medición de las variables clave, el uso de encuestas adicionales para probar hasta qué punto los resultados se generalizan a otros públicos y la inclusión de predictores adicionales de la confianza (por ejemplo, conocimiento científico general y específico del dominio). También podrían incluirse medidas más matizadas de religiosidad, creencias religiosas, de ideología política, estatus socioeconómico, etcétera si se consiguen niveles de respuesta aceptables.

■ REFERENCIAS

Brewer, P. R., y Ley, B. L. (2013). Whose Science Do You Believe? Explaining Trust in Sources of Scientific Information About the Environment. *Science Communication*, 35(1), 115-137.

Cacciatore, M. A., Browning, N., Scheufele, D. A., Brossard, D., Xenos, M. A., y Corley, E. A. (2016). Opposing ends of the spectrum: Exploring trust in scientific and religious authorities. *Public Understanding of Science*, (en prensa). DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662516661090>

European Commission (2017). *Special Eurobarometer 459: Climate Change. / Wave EB87.1 – TNS Opinion & Social.*

Funk, C., y Rainie, L. (2015). *Public and Scientists' Views on Science and Society*. Recuperado 30 de marzo de 2017, a partir de <http://www.pewinternet.org/2015/01/29/public-and-scientists-views-on-science-and-society/>

Gauchat, G. (2011). The cultural authority of science: Public trust and acceptance of organized science. *Public Understanding of Science*, 20(6), 751-770.

Gauchat, G. (2012). Politicization of Science in the Public Sphere A Study of Public Trust in the United States, 1974 to 2010. *American Sociological Review*, 77(2), 167-187.

Hmielowski, J. D., Feldman, L., Myers, T. A., Leiserowitz, A., y Maibach, E. (2014). An attack on science? Media use, trust in scientists, and perceptions of global warming. *Public Understanding of Science*, 23(7), 866-883.

James, O., y Van Ryzin, G. G. (2017). Incredibly Good Performance: An Experimental Study of Source and Level Effects on the Credibility of Government. *The American Review of Public Administration*, 47(1), 23-35.

Kahan, D. M., Jenkins-Smith, H., Tarantola, T., Silva, C. L., y Braman, D. (2015). Geoengineering and Climate Change Polarization: Testing a Two-Channel Model of Science Communication. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 658(1), 192-222.

Lipset, S. M., y Schneider, W. (1983). The Decline of Confidence in American Institutions. *Political Science Quarterly*, 98(3), 379-402.

Lobera, J. y Torres Albero, C. (2015) "El prestigio social de las profesiones tecnocientíficas". En FECYT (2015). *La Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014*. Madrid: FECYT, pp. 217-240.

Mutz, D. C. (2011). *Population-Based Survey Experiments*. Princeton: Princeton University Press.

Nelkin, D., 1995. Science controversies: the dynamics of public disputes in the United States. In: Jasanoff, S., Markle, G.E., Petersen, J., Pinch, T. (Eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*. Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 444-456.

Nisbet, M. C., y Kotcher, J. E. (2009). A Two-Step Flow of Influence?: Opinion-Leader Campaigns on Climate Change. *Science Communication*, 30(3), 328-354.

Peters, R. G., Covello, V. T., y McCallum, D. B. (1997). The Determinants of Trust and Credibility in Environmental Risk Communication: An Empirical Study. *Risk Analysis*, 17(1), 43-54.

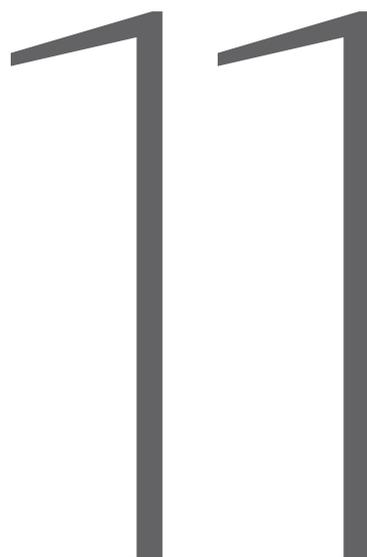
Priest, S. H., Bonfadelli, H., y Rusanen, M. (2003). The «trust gap» hypothesis: Predicting support for biotechnology across national cultures as a function of trust in actors. *Risk Analysis*, 23(4), 751-766.

Renn, O., & Levine, D. (1991). Credibility and trust in risk communication. En R. E. Kasperson & P. J. M. Stallen (Eds.), *Communicating Risks to the Public* (pp. 175-217). Springer Netherlands.

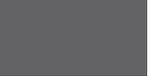
Ryzin, G. G. V., & Lavena, C. F. (2013). The Credibility of Government Performance Reporting. *Public Performance & Management Review*, 37(1), 87-103.

Skuce, A. G., Cook, J., Richardson, M., Winkler, B., Rice, K., Green, S. A., ... Nuccitelli, D. (2016). Does It Matter if the Consensus on Anthropogenic Global Warming Is 97% or 99.99%? *Bulletin of Science, Technology & Society*, 36 (3): 150-156.

Sleeth-Keppler, D., Perkowitz, R., & Speiser, M. (2017). It's a Matter of Trust: American Judgments of the Credibility of Informal Communicators on Solutions to Climate Change. *Environmental Communication*, 11(1), 17-40.



**FICHA TÉCNICA,
CUESTIONARIO
Y RESULTADOS**



FICHA TÉCNICA

TIPO DE ANÁLISIS	Cuantitativo																																						
TÉCNICA	Cuestionario semiestructurado, llevado a cabo mediante entrevista personal y domiciliaria.																																						
TARGET	Personas residentes en España durante 5 o más años, de 15 años de edad en adelante.																																						
MUESTRA	<p>Se han realizado 6.357 entrevistas, distribuidas por comunidad autónoma y tamaño de hábitat, con un mínimo de 350 entrevistas por cada una de las 17 comunidades autónomas, según la siguiente distribución:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMUNIDAD</th> <th>ENTREVISTAS REALIZADAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Andalucía</td><td>432</td></tr> <tr><td>Aragón</td><td>371</td></tr> <tr><td>Asturias</td><td>361</td></tr> <tr><td>Baleares</td><td>361</td></tr> <tr><td>C. La Mancha</td><td>361</td></tr> <tr><td>C. Valenciana</td><td>384</td></tr> <tr><td>Castilla y León</td><td>350</td></tr> <tr><td>Canarias</td><td>377</td></tr> <tr><td>Cantabria</td><td>367</td></tr> <tr><td>Cataluña</td><td>425</td></tr> <tr><td>Extremadura</td><td>360</td></tr> <tr><td>Galicia</td><td>363</td></tr> <tr><td>La Rioja</td><td>336</td></tr> <tr><td>Madrid</td><td>428</td></tr> <tr><td>Murcia</td><td>362</td></tr> <tr><td>Navarra</td><td>352</td></tr> <tr><td>País Vasco</td><td>367</td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>6.357</td></tr> </tbody> </table> <p>Para la obtención de un dato conjunto nacional se ha llevado a cabo una ponderación con el fin de que las entrevistas realizadas en cada una de las comunidades autónomas se ajuste al peso poblacional real.</p>	COMUNIDAD	ENTREVISTAS REALIZADAS	Andalucía	432	Aragón	371	Asturias	361	Baleares	361	C. La Mancha	361	C. Valenciana	384	Castilla y León	350	Canarias	377	Cantabria	367	Cataluña	425	Extremadura	360	Galicia	363	La Rioja	336	Madrid	428	Murcia	362	Navarra	352	País Vasco	367	TOTAL	6.357
COMUNIDAD	ENTREVISTAS REALIZADAS																																						
Andalucía	432																																						
Aragón	371																																						
Asturias	361																																						
Baleares	361																																						
C. La Mancha	361																																						
C. Valenciana	384																																						
Castilla y León	350																																						
Canarias	377																																						
Cantabria	367																																						
Cataluña	425																																						
Extremadura	360																																						
Galicia	363																																						
La Rioja	336																																						
Madrid	428																																						
Murcia	362																																						
Navarra	352																																						
País Vasco	367																																						
TOTAL	6.357																																						

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

Polietápico, estratificado, con selección de unidades primarias de muestro (municipio) y de las unidades secundarias (secciones) de forma aleatoria proporcional y de las unidades últimas (individuos) por rutas aleatorias y cuotas de sexo y edad.

ERROR MUESTRAL

El error muestral por el conjunto de la muestra es de $\pm 1'25\%$ para un nivel de confianza del 95'5% $2s$ y $p=q$, con el supuesto de muestreo aleatorio simple, calculado considerando muestras no proporcionales.

TRABAJO DE CAMPO

Del 20 de octubre al 10 de diciembre de 2016.

ÁMBITO

Todo el territorio nacional (Península, Islas Baleares y Canarias).

REALIZACIÓN

IKERFEL, S.A.

CUESTIONARIO Y RESULTADOS

PROVINCIA:			
MUNICIPIO:			
DISTRITO:			
SECCIÓN:			
CODIGO ENTREVISTADOR:			
NOMBRE DEL ENTREVISTADOR:			

PRESENTACIÓN | SALUDO

Buenos días/tardes. Mi nombre es..... y soy entrevistador/a de la empresa Ikerfel, que se dedica a la realización de trabajos de opinión y comunicación. Estamos realizando una investigación sobre temas de actualidad. Hemos elegido su casa al azar para hacer una entrevista. Solicitamos su colaboración y le garantizamos el completo anonimato de sus opiniones.

BLOQUE: SELECCIÓN DE LA PERSONA A ENTREVISTAR

P.OA_ ¿TIENE UD. NACIONALIDAD ESPAÑOLA?

Sí..... 1→ PASAR A P.O.C

No..... 2 → PASAR A P.O.B

P.OB_ ¿CUÁNTO TIEMPO HACE QUE UD. RESIDE EN ESPAÑA?

5 años o más..... 1→ PASAR A P.O.C

Menos de 5 años..... 2 → FIN DE LA ENTREVISTA

P.OC_ ¿ESTÁ UD. EMPADRONADO/A EN ESTE MUNICIPIO?

Sí..... 1→ PASAR A P.1

No..... 2 → FIN DE LA ENTREVISTA

BLOQUE: PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO DE 2016**P.1 _ A DIARIO RECIBIMOS INFORMACIONES Y NOTICIAS SOBRE TEMAS MUY DIVERSOS. DÍGAME, POR FAVOR, TRES TEMAS SOBRE LOS QUE SE SIENTA ESPECIALMENTE INTERESADO/A.**

ENTREVISTADOR/A: NO LEER OPCIONES DE RESPUESTA. PREGUNTA ABIERTA.
MÁXIMO DE 3 RESPUESTAS. ANOTAR EN LA COLUMNA CORRESPONDIENTE

	Total de citas*
Medicina y salud	35,90%
Trabajo y empleo	33,70%
Educación	27,50%
Deportes	24,80%
Política	23,20%
Alimentación y consumo	18,60%
Cine y espectáculos	16,30%
Ciencia y tecnología	16,00%
Pensiones	15,00%
Economía y empresas	13,10%
Sucesos	12,90%
Viajes / turismo	12,70%
Arte y cultura	12,40%
Medioambiente y ecología	9,60%
Temas de famosos	5,20%
Terrorismo	4,30%
Fenómenos paranormales y ocultismo	1,50%
Otros (especificar)	8,6%
No sabe (No leer)	0,6%

P.2 _ AHORA ME GUSTARÍA SABER SI UD. ESTÁ MUY POCO (1), POCO, ALGO, BASTANTE O MUY INTERESADO/A (5) EN LOS SIGUIENTES TEMAS

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO.

	Medias (1 a 5)
Medicina y salud	3,80
Educación	3,79
Alimentación y consumo	3,61
Cine, arte y cultura	3,40
Medioambiente y ecología	3,35
Ciencia y tecnología	3,12
Deportes	2,95
Economía y empresas	2,92
Política	2,89
Temas de famosos	1,97
Fenómenos paranormales y ocultismo	1,80

P.3 _ AHORA ME GUSTARÍA QUE ME DIJERA SI UD. SE CONSIDERA MUY POCO (1), POCO, ALGO, BASTANTE O MUY INFORMADO/A (5) SOBRE CADA UNO DE ESTOS MISMOS TEMAS

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO.

	Medias (1 a 5)
Medicina y salud	3,27
Alimentación y consumo	3,23
Educación	3,18
Cine, arte y cultura	3,08
Deportes	3,06
Política	2,92
Medioambiente y ecología	2,84
Ciencia y tecnología	2,79
Economía y empresas	2,64
Temas de famosos	2,30
Fenómenos paranormales y ocultismo	1,72

P.4_ VOY A LEERLE AHORA UNA SERIE DE ACTIVIDADES. Dígame Ud. para cada una de ellas...

P.4_A ¿CUÁLES HA REALIZADO ALGUNA VEZ EN LOS 12 ÚLTIMOS MESES?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER LAS ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS Y ROTAR ITEMS.

	SI
Ir al teatro, cine, conciertos	69,7%
Visitar parques naturales y espacios naturales protegidos	47,5%
Visitar monumentos históricos	47,1%
Visitar museos o exposiciones de arte	36,1%
Acudir a bibliotecas	33,4%
Visitar zoos o acuarios	22,2%
Visitar museos de ciencia y tecnología	13,9%
Acudir a alguna actividad de Semana de la Ciencia	6,4%

P.4_B (PARA CADA UNA DE LAS QUE HAYA AFIRMADO HABER REALIZADO A LO LARGO DE LOS 12 ÚLTIMOS MESES) ¿CUÁNTAS VECES APROXIMADAMENTE DURANTE EL ÚLTIMO AÑO HA REALIZADO UD. ESA ACTIVIDAD?

ENTREVISTADOR/A: RECOGER EL NÚMERO APROXIMADO DE VECES.

	Nº aproximado de veces
Ir al teatro, cine, conciertos	8,4
Visitar parques naturales y espacios naturales protegidos	5,2
Visitar monumentos históricos	5,2
Visitar museos o exposiciones de arte	3,7
Acudir a bibliotecas	20
Visitar zoos o acuarios	1,7
Visitar museos de ciencia y tecnología	2,2
Acudir a alguna actividad de Semana de la Ciencia	2,1

P.5_ A CONTINUACIÓN, NOS GUSTARÍA QUE NOS DIJERA EN QUÉ MEDIDA VALORA CADA UNA DE LAS PROFESIONES O ACTIVIDADES QUE LE VOY A LEER. PARA ELLO USAREMOS UNA ESCALA DEL 1 AL 5, DONDE EL 1 SIGNIFICA QUE USTED LA VALORA MUY POCO Y EL 5 QUE LA VALORA MUCHO. PUEDE UTILIZAR CUALQUIER PUNTUACIÓN INTERMEDIA PARA MATIZAR SUS OPINIONES

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. VALORAR UNO A UNO. ROTAR ÍTEMS. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

	Medias (1 a 5)
Médicos	4,54
Científicos	4,22
Profesores	4,19
Ingenieros	3,95
Abogados	3,50
Empresarios	3,49
Jueces	3,37
Periodistas	3,30
Deportistas	3,17
Políticos	2,33
Religiosos	2,19

P.6_ COMO VD. SABE, LAS DISTINTAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DESTINAN EL DINERO QUE EN ESPAÑA PAGAMOS EN IMPUESTOS A FINANCIAR LOS SERVICIOS Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS. DÍGEME, POR FAVOR, SI CREE QUE SE DEDICAN DEMASIADOS, LOS RECURSOS JUSTOS O POCOS RECURSOS A CADA UNO DE LOS SERVICIOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS QUE LE VOY A MENCIONAR.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER LOS ÍTEMES. ROTAR ÍTEMS.

	Pocos recursos	Los recursos justos	Demasiados recursos	No sabe (No leer)	No Contesta (No leer)
Sanidad	77,0%	18,6%	2,8%	1,4%	0,3%
Seguridad social/pensiones	75,7%	20,3%	1,9%	1,9%	0,2%
Protección al desempleo	73,1%	22,3%	2,4%	2,1%	0,1%
Educación/Enseñanza	73,0%	21,9%	3,0%	1,9%	0,2%
Vivienda	59,4%	31,0%	5,1%	4,1%	0,4%
Cultura	57,8%	30,8%	7,4%	3,8%	0,3%
Protección del medioambiente	57,1%	32,9%	4,8%	4,8%	0,4%
Ciencia y tecnología	52,8%	30,3%	7,9%	8,6%	0,5%
Seguridad ciudadana	47,1%	40,7%	8,5%	3,5%	0,2%

	Pocos recursos	Los recursos justos	Demasiados recursos	No Sabe (No leer)	No Contesta (No leer)
Justicia	46,4%	39,1%	8,3%	5,9%	0,3%
Obras Públicas	36,1%	38,4%	19,2%	5,9%	0,4%
Transporte y comunicaciones	34,0%	46,0%	12,9%	6,6%	0,4%
Defensa	24,8%	35,6%	32,0%	7,3%	0,3%
Deportes	20,5%	31,1%	41,0%	6,9%	0,5%

P.7_ IMAGÍNESE POR UN MOMENTO QUE UD. PUDIESE DECIDIR EL DESTINO DEL DINERO PÚBLICO ENTRE LOS SECTORES QUE LE ACABO DE MENCIONAR. DÍGAME POR ORDEN EN QUÉ CUATRO DE ELLOS AUMENTARÍA UD. EL GASTO PÚBLICO, UTILIZANDO EL 1 PARA EL SECTOR QUE CONSIDERE MÁS PRIORITARIO, 2 PARA EL SEGUNDO, Y ASÍ HASTA 4.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. ROTAR LOS ÍTEMS. MÁXIMO 4 RESPUESTAS. RECOGER LAS RESPUESTAS EN LA COLUMNA CORRESPONDIENTE.

	TOTAL de 1º a 4º prioridad
Sanidad	85,0%
Educación/Enseñanza	73,0%
Seguridad Social/Pensiones	53,7%
Protección al desempleo	47,2%
Vivienda	28,8%
Ciencia y tecnología	19,2%
Seguridad ciudadana	14,3%
Cultura	18,1%
Protección del medioambiente	17,2%
Obras públicas	5,6%
Justicia	13,6%
Deporte	5,3%
Transportes y comunicaciones	5,7%
Defensa	3,1%
Ninguno (no leer)	2,9%
No sabe (no leer)	4,0%
No contesta (no leer)	1,3%

■ [PREGUNTA PARA AQUELLAS PERSONAS CUYA PUNTUACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA —P.2— SEA 1 O 2. RESTO, PASAR A P.9A]

P.8 UD. HA CONTESTADO AL PRINCIPIO DE ESTA ENCUESTA MOSTRARSE POCO O NADA INTERESADO/A EN TEMAS RELACIONADOS CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. POR FAVOR, DÍGAME POR QUÉ.

ENTREVISTADOR/A: NO SUGERIR. INSISTIR. ¿POR ALGO MÁS?

	TOTAL
No despierta mi interés	35,2%
No lo entiendo	33,1%
Nunca he pensado sobre ese tema	19,3%
No lo necesito	11,6%
No hay una razón específica	11,3%
No tengo tiempo	10,7%
Otras	0,8%
No contesta	0,3%

■ [A TODAS LAS PERSONAS ENTREVISTADAS]

P.9 A CONTINUACIÓN VOY A LEERLE DISTINTOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN. NOS GUSTARÍA SABER A TRAVÉS DE QUÉ MEDIOS SE INFORMA UD. SOBRE TEMAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

¿EN PRIMER LUGAR? ¿EN SEGUNDO LUGAR? ¿EN TERCER LUGAR?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER Y ROTAR LOS ÍTEMS

	TOTAL de citas
Televisión	71,2%
Internet (prensa digital redes sociales y otras web)	57,8%
Prensa escrita en papel	27,9%
Radio	27,1%
Libros	12,0%
Revistas semanales de información general	7,4%
Revistas de divulgación científica o técnica	7,6%
Otras	1,6%
Ninguno	10,5%
No sabe	0,5%

■ [PREGUNTA PARA AQUELLAS PERSONAS QUE EN P.9A, P.9B O P.9C=2 HAN CITADO INTERNET. RESTO PASAR A P.12]

P.10_ ME HA DICHO QUE SE INFORMA SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA A TRAVÉS DE INTERNET. DÍGAME, POR FAVOR, A TRAVÉS DE QUÉ MEDIOS EN CONCRETO.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER Y RESPONDER UNO POR UNO.

	SÍ (% del total de encuestados)
Redes sociales	43,6%
Videos (Youtube o páginas similares)	36,0%
Medios digitales generalistas (<i>El País, El Mundo...</i>)	34,0%
Wikipedia	32,9%
Blogs / Foros	24,7%
Mensajería instantánea para móviles (WhatsApp, Snapchat y similares)	24,3%
Medios de comunicación digitales especializados en ciencia y tecnología	19,4%
Podcast / Radio por internet	11,8%

■ [PREGUNTA PARA AQUELLAS PERSONAS QUE EN P.10 HAN CITADO REDES SOCIALES. RESTO PASAR A P.12]

P.11_ ME HA DICHO QUE SE INFORMA SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN INTERNET TRAVÉS DE LAS REDES SOCIALES. DÍGAME, POR FAVOR, A TRAVÉS DE QUÉ MEDIOS EN CONCRETO

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA N^o 8. LEER Y RESPONDER UNO POR UNO.

	SÍ (% del total de encuestados)
Facebook	40,9%
Twitter	16,3%
Instagram	13,4%
Linkedin	6,1%

■ [A TODAS LAS PERSONAS ENTREVISTADAS]

P.12_ SI TUVIERA UD. QUE HACER UN BALANCE DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA TENIENDO EN CUENTA TODOS LOS ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS, ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES QUE LE PRESENTO REFLEJARÍA MEJOR SU OPINIÓN?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA.

	TOTAL
Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	54,4%
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	25,5%
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	5,8%
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (no leer)	12,9%
No contesta (no leer)	1,3%

P.13_ SI TUVIERA QUE HACER EL MISMO BALANCE SOBRE ALGUNOS ASPECTOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES REFLEJARÍA MEJOR SU OPINIÓN?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER LOS ÍTEMS Y LA ESCALA.
ROTAR LOS ÍTEMS

	Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (no leer)	No contesta (no leer)
Hacer frente a las enfermedades y epidemias	66,8%	16,9%	7,8%	7,1%	1,4%
El desarrollo económico	54,4%	21,8%	12,9%	9,2%	1,7%
La calidad de vida en la sociedad	53,6%	24,5%	12,0%	8,3%	1,6%
La seguridad y la protección de la vida humana	51,0%	25,2%	12,7%	9,8%	1,3%
Los productos de alimentación y la producción agrícola	49,8%	25,8%	13,8%	9,4%	1,2%
La generación de nuevos puestos de trabajo	47,4%	22,6%	20,4%	8,1%	1,5%
La conservación del medioambiente y la naturaleza	42,4%	25,7%	22,5%	8,1%	1,3%
El aumento de las libertades individuales	34,2%	27,6%	20,9%	15,3%	2,1%
La reducción de diferencias entre países ricos y pobres	30,7%	21,3%	33,0%	13,1%	1,9%
Protección de los datos personales y la privacidad	29,4%	21,5%	36,7%	10,7%	1,8%

P.14_ SI TUVIERA QUE HACER EL MISMO BALANCE SOBRE ALGUNAS APLICACIONES CONCRETAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES QUE LE PRESENTO REFLEJARÍA MEJOR SU OPINIÓN?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER LOS ÍTEMS Y LA ESCALA.
ROTAR LOS ÍTEMS

	Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (no leer)	No sé qué es esta aplicación (no leer)	No contesta (no leer)
Internet	65,0%	20,2%	7,9%	4,8%	1,3%	0,9%
La telefonía móvil	62,6%	21,3%	9,5%	4,5%	1,1%	1,0%
La investigación con células madre	61,8%	15,5%	6,6%	11,6%	3,6%	1,0%
Drones	41,1%	24,5%	14,1%	12,5%	6,4%	1,4%
Inteligencia artificial	30,6%	23,9%	21,3%	15,9%	6,7%	1,6%
El cultivo de plantas modificadas genéticamente	22,8%	23,1%	33,4%	14,2%	5,1%	1,5%
La clonación	18,7%	21,1%	31,3%	20,3%	6,9%	1,8%
La energía nuclear	16,9%	22,7%	43,1%	12,7%	3,3%	1,3%
El <i>fracking</i>	7,8%	11,6%	27,0%	22,5%	29,3%	1,8%

DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS, P.15A A P.15E, CADA ENTREVISTADO/A SOLO RESPONDE A UNA DE ELLAS, PREGUNTA QUE APARECE DE FORMA ALEATORIA. EL TEXTO INICIAL DENOMINADO P.15 SE MUESTRA A TODOS LOS ENTREVISTADOS.

P.15_LEA/ESCUCHE ATENTAMENTE, POR FAVOR, Y TÓMESE SU TIEMPO PARA MIRAR EL GRÁFICO QUE LE VAMOS A MOSTRAR.

LOS CIENTÍFICOS HAN IDENTIFICADO HACE AÑOS UN PROCESO DENOMINADO “CAMBIO CLIMÁTICO” O “CALENTAMIENTO GLOBAL” RELACIONADO CON EL CRECIENTE CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES, LAS EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂), LA TALA DE BOSQUES Y OTROS FACTORES CAUSADOS POR EL HOMBRE.

P.15A_ PARA REALIZAR UN SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO, EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIOAMBIENTE ORGANIZÓ UN EQUIPO DE CIENTÍFICOS PARA EVALUAR LA CANTIDAD DE EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO QUE SE PRODUCEN EN ESPAÑA.

EL GRÁFICO QUE LE MUESTRO PROCEDE DEL INFORME DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIOAMBIENTE 2015 SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR GRÁFICO 1. EXPLICAR EL GRÁFICO SI SE REQUIERE.

EN UNA ESCALA DE 1 A 7, DONDE 1 ES QUE DESCONFÍA TOTALMENTE Y 7 QUE CONFÍA TOTALMENTE, ¿EN QUÉ MEDIDA CREE VD. QUE LA INFORMACIÓN ES VERDADERA Y PUEDE VD. CONFIAR EN ELLA?

Desconfía totalmente	8,6%
Desconfía mucho	10,6%
Desconfía bastante	17,2%
Ni desconfía ni confía	26,0%
Confía bastante	20,9%
Confía mucho	8,3%
Confía totalmente	3,8%
No Sabe (No leer)	4,2%
No Contesta (No leer)	0,5 %

P.15B_ PARA REALIZAR UN SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO, EL IPCC GRUPO INTERGUBERNAMENTAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEPENDIENTE DE NACIONES UNIDAS (ONU) ORGANIZÓ UN EQUIPO DE CIENTÍFICOS PARA EVALUAR LA CANTIDAD DE EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO QUE SE PRODUCEN EN ESPAÑA.

EL GRÁFICO QUE LE MUESTRO PROCEDE DEL INFORME DEL IPCC-NACIONES UNIDAS (ONU) 2015 SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR GRÁFICO 2. EXPLICAR EL GRÁFICO SI SE REQUIERE.

EN UNA ESCALA DE 1 A 7, DONDE 1 ES QUE DESCONFÍA TOTALMENTE Y 7 QUE CONFÍA TOTALMENTE, ¿EN QUÉ MEDIDA CREE VD. QUE LA INFORMACIÓN ES VERDADERA Y PUEDE VD. CONFIAR EN ELLA?

Desconfía totalmente	8,6%
Desconfía mucho	7,9%
Desconfía bastante	15,5%
Ni desconfía ni confía	26,7%
Confía bastante	21,9%
Confía mucho	7,3%
Confía totalmente	6,4%
No Sabe (No leer)	5,6%
No Contesta (No leer)	0,1%

P.15C_ PARA REALIZAR UN SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO, LA ORGANIZACIÓN NO GUBERNAMENTAL GREENPEACE ORGANIZÓ UN EQUIPO DE CIENTÍFICOS PARA EVALUAR LA CANTIDAD DE EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO QUE SE PRODUCEN EN ESPAÑA.

EL GRÁFICO QUE LE MUESTRO PROCEDE DEL INFORME DE GREENPEACE 2015 SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR GRÁFICO 3. EXPLICAR EL GRÁFICO SI SE REQUIERE.

EN UNA ESCALA DE 1 A 7, DONDE 1 ES QUE DESCONFÍA TOTALMENTE Y 7 QUE CONFÍA TOTALMENTE, ¿EN QUÉ MEDIDA CREE VD. QUE LA INFORMACIÓN ES VERDADERA Y PUEDE VD. CONFIAR EN ELLA?

Desconfía totalmente	7,6%
Desconfía mucho	8,8%
Desconfía bastante	14,0%
Ni desconfía ni confía	28,6%
Confía bastante	23,4%
Confía mucho	7,3%
Confía totalmente	4,7%
No Sabe (No leer)	5,3%
No Contesta (No leer)	0,4 %

P.15D_ PARA REALIZAR UN SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO, LA ASOCIACIÓN EUROPEA DE FABRICANTES DE AUTOMÓVILES ORGANIZÓ UN EQUIPO DE CIENTÍFICOS PARA EVALUAR LA CANTIDAD DE EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO QUE SE PRODUCEN EN ESPAÑA.

EL GRÁFICO QUE LE MUESTRO PROCEDE DEL INFORME DE DE LA ASOCIACIÓN EUROPEA DE FABRICANTES DE AUTOMÓVILES 2015 SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR GRÁFICO 4. EXPLICAR EL GRÁFICO SI SE REQUIERE.

EN UNA ESCALA DE 1 A 7, DONDE 1 ES QUE DESCONFÍA TOTALMENTE Y 7 QUE CONFÍA TOTALMENTE, ¿EN QUÉ MEDIDA CREE VD. QUE LA INFORMACIÓN ES VERDADERA Y PUEDE VD. CONFIAR EN ELLA?

Desconfía totalmente	15,5%
Desconfía mucho	9,6%
Desconfía bastante	14,0%
Ni desconfía ni confía	27,3%
Confía bastante	18,6%
Confía mucho	5,4%
Confía totalmente	3,8%
No Sabe (No leer)	8%
No Contesta (No leer)	9%

P.15_ PARA REALIZAR UN SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO, EL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) Y UN GRUPO DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS ORGANIZÓ UN EQUIPO DE CIENTÍFICOS PARA EVALUAR LA CANTIDAD DE EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO QUE SE PRODUCEN EN ESPAÑA.

EL GRÁFICO QUE LE MUESTRO PROCEDE DEL INFORME CSIC-UNIVERSIDADES 2015 SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR GRÁFICO 5. EXPLICAR EL GRÁFICO SI SE REQUIERE.

EN UNA ESCALA DE 1 A 7, DONDE 1 ES QUE DESCONFÍA TOTALMENTE Y 7 QUE CONFÍA TOTALMENTE, ¿EN QUÉ MEDIDA CREE VD. QUE LA INFORMACIÓN ES VERDADERA Y PUEDE VD. CONFIAR EN ELLA?

Desconfía totalmente	8,0%
Desconfía mucho	6,9%
Desconfía bastante	13,3%
Ni desconfía ni confía	28,9%
Confía bastante	23,0%
Confía mucho	9,1%
Confía totalmente	6,0%
No Sabe (No leer)	3,7%
No Contesta (No leer)	1,0%

P.16_ EN LA ACTUALIDAD EXISTEN DIVERSAS INICIATIVAS PARA QUE LOS CIUDADANOS FINANCIEN DE MANERA ALTRUISTA PROYECTOS CIENTÍFICOS, AL IGUAL QUE OCURRE CON OTRAS INICIATIVAS DE INTERÉS SOCIAL LLEVADAS A CABO POR ONGS U OTRAS ORGANIZACIONES ¿ESTARÍA DISPUESTO A INCORPORAR LA CIENCIA ENTRE SUS DONACIONES DESINTERESADAS DE DINERO?

	TOTAL
Sí	26,9%
Sí estaría dispuesto, pero no tengo posibilidades	26,1%
No	40,9%
No sabe	5,4%
No contesta	0,7%

P.17_ A CONTINUACIÓN VOY A LEERLE UNA SERIE DE TÉRMINOS DISTINTOS. PARA CADA UNO DE ELLOS, DÍGEME EL GRADO EN QUE LO ASOCIA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. ¿DIRÍA USTED QUE NO LO ASOCIA EN ABSOLUTO (1), LO ASOCIA POCO, LO ASOCIA BASTANTE, O LO ASOCIA TOTALMENTE (5)?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER LOS ÍTEMS Y LA ESCALA.
ROTAR LOS ÍTEMS

	Media (1 a 5)
Progreso	3,38
Deshumanización	2,73
Riqueza	2,97
Desigualdad	2,81
Bienestar	3,08
Riesgos	2,83
Oportunidades	2,94
Amenazas	2,74

P.18_ A CONTINUACIÓN VOY A LEERLE UNA SERIE DE FRASES. ME GUSTARÍA QUE ME DIJERA SI UD. ESTÁ TOTALMENTE EN DESACUERDO (1), BASTANTE EN DESACUERDO, NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO, BASTANTE DE ACUERDO O TOTALMENTE DE ACUERDO (5) CON CADA UNA DE ELLAS.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER LOS ÍTEMS Y LA ESCALA.
ROTAR LOS ÍTEMS

	Media (1 a 5)
No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	3,17
Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	2,89
No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños graves a los seres humanos o el medioambiente	3,04
Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o al medioambiente	3,91
Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	3,18
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	3,53
Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	3,83
Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	3,53
La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	3,45
La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	2,88

P.19_ ¿CUÁL ES LA IMAGEN QUE TIENE UD. DE LA PROFESIÓN DE INVESTIGADOR/A? DIRÍA QUE ES UNA PROFESIÓN...

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA.

1. ATRACTIVA

Muy atractiva para los jóvenes	54%
Poco atractiva para los jóvenes	38,3%
No sabe (No leer)	7,2%
No contesta (No leer)	0,5%

2. COMPENSA PERSONALMENTE

Que compensa personalmente	61,6%
Que no compensa personalmente	24,4%
No sabe (No leer)	13,4%
No contesta (No leer)	0,6%

3. REMUNERACIÓN ECONÓMICA

Bien remunerada económicamente	27,4%
Mal remunerada económicamente	50,6%
No sabe (No leer)	21,5%
No contesta (No leer)	0,5%

4. RECONOCIMIENTO SOCIAL

Con un alto reconocimiento social	34%
Con escaso reconocimiento social	56,2%
No sabe (No leer)	9,3%
No contesta (No leer)	0,5%

P.20_ AHORA ME GUSTARÍA QUE ME DIJERA, PARA CADA UNA DE LAS INSTITUCIONES QUE VOY A MENCIONARLE, SI EN ESTE MOMENTO LE INSPIRA MUY Poca CONFIANZA (1), Poca CONFIANZA, NI CONFIANZA NI DESCONFIANZA, BASTANTE CONFIANZA O MUCHA CONFIANZA A LA HORA DE TRATAR CUESTIONES RELACIONADAS CON LA CIENCIA O LA TECNOLOGÍA...

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER Y ROTAR LOS ÍTEMS. VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

	Media
Hospitales	4,02
Universidades	4,02
Museos de Ciencia y Tecnología	3,73
Organismos públicos de investigación	3,57
Asociaciones de consumidores	3,07
Empresas	2,84
Medios de comunicación	2,83
Gobiernos y administraciones públicas	2,23
Iglesia	2,02
Partidos políticos	1,77

P.21_ AHORA VOY A LEERLE UNA SERIE DE ÁMBITOS DE LA VIDA Y PARA CADA UNO DE ELLOS ME GUSTARÍA QUE ME DIJERE HASTA QUÉ PUNTO SU FORMACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA LE HA SIDO ÚTIL. PARA ELLO UTILIZAREMOS UNA ESCALA DEL 1 AL 5, DONDE 1 SIGNIFICA QUE A USTED LE HA SIDO MUY POCO ÚTIL Y 5 QUE LE HA SIDO DE GRAN UTILIDAD. PUEDE UTILIZAR CUALQUIER PUNTUACIÓN INTERMEDIA PARA MATIZAR SUS OPINIONES.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER Y ROTAR LOS ÍTEMS. VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

	Media
En mi conducta como consumidor y usuario	3,19
En mi comprensión del mundo	3,11
En mis relaciones con otras personas	2,98
En mi profesión	2,84
En mi formación de opiniones políticas y sociales	2,68

P.22_ EN TODO CASO ¿DIRÍA UD. QUE EL NIVEL DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA QUE HA RECIBIDO ES...?

	TOTAL
Muy alto	1,5%
Alto	10,0%
Normal	42,6%
Bajo	27,5%
Muy bajo	16,7%
No sabe	1,3%
No contesta	0,4%

P.23_ A CONTINUACIÓN LE VOY A PRESENTAR VARIAS PAREJAS DE AFIRMACIONES. POR FAVOR, DÍGAME CUÁL DE ELLAS ES CORRECTA. INTENTE RESPONDER DESDE SUS CONOCIMIENTOS.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER Y ROTAR LOS ÍTEMS. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

Opciones de respuesta		Respuestas acertadas
El Sol gira alrededor de la Tierra	La Tierra gira alrededor del Sol	88,3%
Los antibióticos curan infecciones causadas tanto por virus como por bacterias	Los antibióticos curan infecciones causadas por bacterias	53,3%
Los continentes siempre han estado y estarán en movimiento	Los continentes permanecen en el mismo sitio	78,3%
Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de sonido	Los rayos láser funcionan mediante la concentración de ondas de luz	84,9%
Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios	Los humanos nunca han convivido con los dinosaurios	76,3%
Cuando una persona come una fruta modificada genéticamente, sus genes también pueden modificarse	Comer una fruta modificada genéticamente no influye en los genes de la persona que la come	78,7%

P.24_ AHORA LE PRESENTO UNA SERIE DE SITUACIONES QUE LAS PERSONAS PUEDEN ENFRENTAR A LO LARGO DE SU VIDA Y UNA LISTA DE DOS OPCIONES DE RESPUESTA. DE ENTRE ELLAS, POR FAVOR, DÍGAME CUÁL REFLEJA MEJOR SU REACCIÓN ANTE DICHA SITUACIÓN.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER Y ROTAR LOS ÍTEMS. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

P.24A. HA DEJADO DE FUNCIONAR UN APARATO Y NO ESTÁ EN GARANTÍA

Intento arreglarlo por mi cuenta, leyendo el manual o buscando información	43,4%
Llamo al técnico, lo llevo a reparar o compro otro	54,3%
No sabe (No leer)	2,1%
No contesta (No leer)	0,2%

P.24B. SE HA ENTERADO DE QUE HAY UN INGREDIENTE CONTROVERTIDO EN UN ALIMENTO QUE CONSUME HABITUALMENTE

Dejo de comprarlo o lo sustituyo por otro similar	40%
Me informo sobre la controversia para decidir qué hacer al respecto	55,9%
No sabe (No leer)	3,8%
No contesta (No leer)	0,3%

P.24C. SE HA ENTERADO DE UN MEDICAMENTO NUEVO DEL QUE DICEN QUE ES MÁS EFECTIVO

Consulta al médico o al farmacéutico, me intereso por los efectos secundarios e interacciones	66,1%
No me complico, prefiero utilizar medicamentos que conozco	31,2%
No sabe (No leer)	2,3%
No contesta (No leer)	0,4%

P.25_ ¿DIRÍA VD. QUE, POR LO GENERAL, SE PUEDE CONFIAR EN LA MAYORÍA DE LA GENTE, O QUE NUNCA SE ES LO BASTANTE PRUDENTE EN EL TRATO CON LOS DEMÁS? POR FAVOR, SITÚSE EN UNA ESCALA DE 0 A 10, EN LA QUE EL 0 SIGNIFICA "NUNCA SE ES LO BASTANTE PRUDENTE" Y EL 10 "SE PUEDE CONFIAR EN LA MAYORÍA DE LA GENTE".

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA.

Nunca se es lo bastante prudente	Se puede confiar en la mayoría de la gente				NS/NC (No leer)
	0-4	5-6	7-8	9-10	
	37,9%	31,4%	23,5%	6,4%	0,7%

P.26_ POR ÚLTIMO, A CONTINUACIÓN VOY A MENCIONARLE UNA SERIE DE AFIRMACIONES. PARA CADA UNA DE ELLAS, INDÍQUEME SI SE IDENTIFICA MUY POCO, POCO, ALGO, BASTANTE O MUCHO CON LO QUE DICE. DISPONE DE UNA ESCALA DE 1 A 5, DONDE 1 SIGNIFICA QUE SE IDENTIFICA MUY POCO Y 5 QUE SE IDENTIFICA MUCHO. PUEDE UTILIZAR VALORES INTERMEDIOS PARA MATIZAR SUS OPINIONES.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA. LEER Y ROTAR LOS ÍTEMS. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

	Mucho + Bastante	Algo	Poco + Muy poco	No sabe (no leer)	No Contesta (no leer)
La acupuntura funciona	34,1%	25,7%	27,3%	12,4%	0,4%
Los productos homeopáticos son efectivos	26,0%	26,7%	36,7%	10,3%	0,3%
Hay números y cosas que dan suerte	11,6%	16,0%	71,3%	0,9%	0,2%
Confío en los curanderos	8,3%	14,6%	76,3%	0,7%	0,1%
Creo en los fenómenos paranormales	8,6%	13,9%	76,7%	0,7%	0,2%
Sucede lo que pronostican los horóscopos	5,5%	9,2%	83,9%	1,2%	0,2%

BLOQUE: DATOS DE IDENTIFICACIÓN**D.1_SEXO**

ENTREVISTADOR/A: ATENDER A CUOTAS

Hombre..... 47,1%

Mujer..... 52,9%

D.2_EDAD

ENTREVISTADOR: ANOTAR LA EDAD Y CODIFICAR.

ENTREVISTADOR/A: ATENDER A CUOTAS

Años (especificar):

De 15 a 24 años	16,5%
De 25 a 34 años	20,1%
De 35 a 44 años	19,1%
De 45 a 54 años	15,7%
De 55 a 64 años	13,1%
De 65 y más años	15,4%

D.3_¿PODRÍA DECIRME EL NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN EL HOGAR, INCLUIDO VD.?

1	11,5%
2	30,0%
3	27,0%
4	22,5%
5	7,0%
6	1,5%
7	0,4%
+8	0,1%

D.4. ¿QUÉ NÚMERO DE PERSONAS VIVEN EN EL HOGAR DE MENOS DE 15 AÑOS?

0	72,6%
1	16,7%
2	9,7%
3	0,9%
+3	0,1%

D.5. CUANDO SE HABLA DE POLÍTICA SE UTILIZAN NORMALMENTE LAS EXPRESIONES IZQUIERDA Y DERECHA. EN ESTA TARJETA HAY UNA SERIE DE CASILLAS QUE VAN DE IZQUIERDA A DERECHA. ¿EN QUÉ CASILLA SE COLOCARÍA VD., DONDE EL 1 SIGNIFICA EXTREMA IZQUIERDA Y EL 10 SIGNIFICA EXTREMA DERECHA?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA N^o 21. PEDIR AL ENTREVISTADO/A QUE INDIQUE LA CASILLA EN LA QUE SE COLOCARÍA Y SELECCIONAR EL NÚMERO CORRESPONDIENTE.

Extrema izquierda (1)	2,2%
(2)	3%
Izquierda (3)	21,1%
(4)	8,3%
Centro izquierda (5)	14,5%
Centro derecha (6)	12,2%
(7)	4,4%
Derecha (8)	8,1%
(9)	0,6%
Extrema derecha (10)	0,5%
No sabe (No leer)	7,5%
No contesta (No leer)	17,5%

D.6_ ¿CUÁL ES SU NIVEL DE ESTUDIOS TERMINADOS? PREGUNTA ABIERTA.

ENTREVISTADOR: ANOTAR RESPUESTA LITERAL Y CODIFICAR.

No sabe leer (analfabeto)	0,3%
Sin estudios. Sabe leer	3,9%
Estudios primarios incompletos (preescolar)	4,5%
Enseñanza de primer grado (EGB, 1 etapa, Ingreso, etc.) (Estudio hasta los 10 años)	12,5%
Enseñanza de 2 grado 1 ciclo (EGB, 2 etapa, 4 Bachiller, graduado escolar, auxiliar administrativo, cultura general etcétera) (Estudio hasta los 14 años)	27,2%
Enseñanza de 2 grado, 2 ciclo (BUP, COU, FP1, FP2, PREU, bachiller superior, acceso a la universidad, escuela de idiomas, etcétera)	30,4%
Enseñanza universitaria, primer ciclo, carreras de 3 años (escuela universitaria, ingenierías técnicas, peritaje, diplomados, ATS, graduado social, magisterio, tres años de carrera, etcétera)	8,3%
Enseñanza universitaria, segundo ciclo, carreras de 4 a 6 años (facultades, escuelas técnicas superiores, licenciados, etcétera)	11,4%
Enseñanza universitaria tercer ciclo (doctorado)	1,1%
No contesta (No leer)	0,4%

■ [PARA AQUELLAS PERSONAS QUE EN D.6=7 U 8 O 9]**D.6A_ ¿CUÁL ES EL ÁREA DE SU TITULACIÓN UNIVERSITARIA?**

ENTREVISTADOR: MOSTRAR TARJETA.

Ciencias Naturales	5,4%
Ingeniería y Tecnología	16,2%
Medicina y Ciencias de la Salud	18,7%
Ciencias de la Agricultura	,8%
Ciencias Sociales	41,1%
Arte y Humanidades	17,9%

■ [A TODAS LAS PERSONAS ENTREVISTADAS]

D.7_ ¿CÓMO SE CONSIDERA VD. EN MATERIA RELIGIOSA?

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA.

Católico/a practicante	16,2%
Católico/a no practicante	45,1%
Creyente de otra religión	2,5%
Indiferente o agnóstico/a	16,3%
Ateo/a	15,4%
No contesta (No leer)	4,5%

■ [PARA AQUELLAS PERSONAS QUE EN D.7=CREYENTE DE OTRA RELIGIÓN]

D.7B_ ¿DE QUÉ RELIGIÓN?

Católico/practicante	1,0%
Creyente de otra religión	10,2%
Indiferente o agnóstico/a	1,5%
Ateo/a	6,0%
Protestante/evangelista /testigo de Jehová	45,9%
Ortodoxo	7,3%
Musulmán /islam	24,1%
Otras	,5%
Ns/Nc	3,5%

■ [A TODAS LAS PERSONAS ENTREVISTADAS]

D.8_ ACTUALMENTE, ENTRE TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR (INCLUIDA LA PERSONA ENTREVISTADA) Y POR TODOS LOS CONCEPTOS, ¿DE CUÁNTOS INGRESOS NETOS DISPONEN POR TÉRMINO MEDIO AL MES? NO LE PIDO QUE ME INDIQUE UNA CANTIDAD EXACTA, SINO QUE ME SEÑALE EN ESTA TARJETA EN QUÉ TRAMO DE LA ESCALA ESTÁN COMPRENDIDOS LOS INGRESOS DE SU HOGAR.

ENTREVISTADOR/A: MOSTRAR TARJETA.

No tienen ingresos de ningún tipo	1,9%
Menos o igual a 300	,8%
De 301 a 600	3,8%
De 601 a 900	8,4%
De 901 a 1.200	13,4%
De 1.201 a 1.800	16,4%
De 1.801 a 2.400	13,2%
De 2.401 a 3.000	7,5%
De 3.001 a 4.500	3,9%
De 4.501 a 6.000	,8%
Más de 6.000	,6%
No sabe (No leer)	6,4%
No contesta (No leer)	22,9%

D.9_ ¿EN CUÁL DE ESTAS SITUACIONES SE ENCUENTRA VD. ACTUALMENTE?

Trabaja	50,3%
Jubilado/a retirado/a pensionista	16,6%
Parado/a habiendo trabajado anteriormente	11,5%
Parado/a en busca de primer empleo	1,8%
Ama/o de casa	6,9%
Estudiante	12,4%
No contesta (No leer)	,5%

■ [PARA AQUELLAS PERSONAS QUE EN D.9=TRABAJA, JUBILADO O PARADO, HABIENDO TRABAJANDO ANTERIORMENTE]

D.10_ ¿TRABAJA O HA TRABAJADO POR CUENTA PROPIA O POR CUENTA AJENA COMO ASALARIADO?

ENTREVISTADOR/A: NOS REFERIMOS AL ÚLTIMO EMPLEO PARA QUIENES ESTÉN PARADOS PERO HAYAN TRABAJADO ANTERIORMENTE

Por cuenta propia	16,7%
Por cuenta ajena asalariado	83,3%

■ [PARA AQUELLAS PERSONAS QUE EN D.10=CUENTA PROPIA]

D.10A_ ¿EN QUÉ SITUACIÓN LABORAL SE ENCUENTRA O SE ENCONTRABA VD.?

ENTREVISTADOR/A: ANOTAR Y ESPECIFICAR AL MÁXIMO DETALLE LA RESPUESTA LITERAL Y CODIFICAR.

NOS REFERIMOS AL ÚLTIMO EMPLEO PARA QUIENES ESTEN PARADOS PERO HAYAN TRABAJADO ANTERIORMENTE.

Autónomo	70,6%
Empresario con empleados	12,5%
Empresario sin empleados	7,4%
Miembro de cooperativa	2,0%
No contesta (No leer)	7,5%

■ [PARA AQUELLAS PERSONAS QUE EN D.10=CUENTA AJENA]

D.10B ¿CUÁL ES/ERA EXACTAMENTE SU TRABAJO/OCUPACIÓN?

ENTREVISTADOR/A: ANOTAR Y ESPECIFICAR AL MÁXIMO DETALLE LA RESPUESTA LITERAL Y CODIFICAR.

■ [A TODAS LAS PERSONAS ENTREVISTADAS]

Director general/presidente	,3%
Directores	,9%
Mandos intermedios /jefes de departamento	3,7%
Profesiones asociadas a titulaciones de segundo ciclo (licenciado, arquitecto o ingeniero)	6,8%
Profesiones asociadas a titulaciones de primer ciclo (diplomado arquitecto técnico o ingeniero técnico)	7,3%
Capataces, encargados	2,9%
Representantes, agentes comerciales	3,8%
Administrativos	12,1%
Trabajadores cualificados (carpinteros, fontaneros conductores, policías bomberos)	22,9%
Vendedores dependientes	12,8%
Trabajadores no cualificados (peones, servicio domestico, subalternos, conserjes, jornaleros del campo y otros asalariados no cualificados)	24,4%
Otros (especificar)	0,6%
No contesta (No leer)	1,6%

■ [A TODAS LAS PERSONAS ENTREVISTADAS]

D.11_ ¿EN QUÉ SECTOR HA TRABAJADO LA MAYOR PARTE DE SU VIDA LABORAL?

Agricultura ganadería y pesca	5,2%
Industria (minería, industria de la alimentación, textil, artes gráficas, industria química)	7,9%
Suministros (energía eléctrica, agua, gestión de residuos, descontaminación)	2,8%
Construcción, ingeniería y arquitectura	6,4%
Comercio, hostelería, alimentación y distribución	25,9%
Información y comunicaciones (telecomunicaciones, programación)	3,3%
Servicios profesionales (jurídicos, contabilidad, banca, seguros, recursos humanos, publicidad, diseño)	8,9%
Universidad e investigación	0,6%
Educación (primaria y secundaria)	3,9%
Administración pública y defensa	4,6%
Cultura (literatura, humanidades, periodismo)	0,7%
Atención sanitaria y farmacéutica	5,0%
Actividades artísticas (arte, artesanía, espectáculos)	1,1%
Servicio doméstico	6,1%
No ha trabajado	14,5%
No contesta (No leer)	3,2%

D.12_ DE LOS SIGUIENTES EQUIPOS QUE LE VOY A MENCIONAR, ¿CUÁLES TIENE EN SU HOGAR?

	Sí	No	No sabe (no leer)	No Contesta (no leer)
Ordenador	81,1%	18,7%	0,1%	0,1%
Conexión a internet	84,1%	15,7%	0,1%	0,1%
Televisión de pago	33,9%	65,7%	0,4%	0,1%
Tableta (tablet)	56,9%	42,7%	0,3%	0,1%
Teléfono móvil inteligente (smartphone)	87,1%	12,2%	0,5%	0,2%

D.13A_ ¿HA USADO INTERNET ALGUNA VEZ? NOS REFERIMOS A ACCEDER A INTERNET DESDE CUALQUIER SITIO Y CON CUALQUIER TIPO DE DISPOSITIVO (ORDENADOR PERSONAL O PORTÁTIL, TABLET O TELÉFONO MÓVIL).

Sí	87,1%
No	12,9%

■ [PARA AQUELLAS PERSONAS QUE D.13A=SÍ]

D.13B_ ¿CUÁNDO FUE LA ÚLTIMA VEZ QUE USÓ INTERNET?

En el último mes	96,3%
Hace más de 1 mes y menos de 3	2,6%
Hace más de 3 meses y menos de 1 año	0,8%
Hace más de 1 año	0,4%

D.13C_ DE MEDIA, ¿CON QUÉ FRECUENCIA HA USADO INTERNET EN LOS ÚLTIMOS 3 MESES?

Diariamente, al menos 5 días por semana	87,5%
Todas las semanas, pero no diariamente	9,5%
Menos de una vez a la semana	3,0%

■ [PARA AQUELLAS PERSONAS QUE D.13A=NO O EN D.13B= HACE MÁS DE 3 MESES Y HACE MÁS DE 1 AÑO]

D.13D_ ¿POR QUÉ RAZONES NO USA INTERNET, O NO LO USA MÁS A MENUDO?

ENTREVISTADOR/A: NO LEER

No sé utilizar internet	53,5%
No entiendo (no entiendo bien) internet	32,9%
No me gusta internet	23,0%
No necesito usar (o usar más a menudo) internet	25,6%
No me lo puedo permitir	0,1%
No tengo tiempo	0,4%
No tengo acceso a internet	0,5%
Por la edad	0,4%
Otros	0,5%
No contesta (No leer)	0,6%

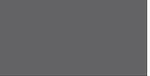
D.14_ HÁBITAT DE ESTE MUNICIPIO

ENTREVISTADOR/A: ATENDER A CUOTAS

Menos de 10.000 habitantes	20,9%
De 10.001 a 20.000 habitantes	10,7%
De 20.001 a 50.000 habitantes	16,2%
De 50.001 a 100.000 habitantes	12,5%
De 100.001 a 500.000 habitantes	23,6%
Más de 500.000 habitantes	16,1%

12

**RELACIÓN
DE AUTORES**



MONTAÑA CÁMARA HURTADO es profesora titular en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, así como directora del grupo de investigación ALIMNOVA (Nuevos alimentos: aspectos científicos, tecnológicos y sociales). Actualmente desempeña el cargo de vicerrectora de Extensión Universitaria, Enseñanzas del Español y otras Lenguas en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

ALEJANDRO CAPARRÓS GASS es investigador científico del CSIC en el Instituto de Políticas y Bienes Públicos y Profesor Asociado en la Universidad Carlos III. Ha publicado ampliamente sobre economía ambiental, incluyendo el análisis de las negociaciones internacionales sobre bienes públicos globales, el control de la contaminación, la contabilidad nacional verde, la valoración ambiental y la fijación de carbono por los bosques.

CRISTINA CORCHERO es profesora de Estadística e Investigación Operativa en la Universitat Politècnica de Catalunya desde 2006 y jefa del grupo de investigación Energy Systems Analytics en el Institut de Recerca en Energia de Catalunya - IREC. Dirige y participa en diversos proyectos de investigación competitivos tanto a nivel nacional como europeo, relacionados con el análisis y la explotación de datos.

LAURA CRUZ-CASTRO es investigadora científica del CSIC en el Instituto de Políticas y Bienes Públicos. Ha publicado ampliamente sobre las carreras investigadoras, movilidad internacional y evaluación en los sistemas de investigación en revistas como *Research Policy*, *Scientometrics*, *Research Evaluation*, *Science and Public Policy*, *PlosONE*, *Industry and Innovation*, *Regional Studies*, etcétera, así como varios capítulos de libros.

MODESTO ESCOBAR es doctor en Sociología por la Universidad Complutense de Madrid. Catedrático en el Departamento de Sociología y Comunicación de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Salamanca. Ha publicado libros como *El análisis de segmentación: técnicas y aplicaciones de los árboles de clasificación* y es autor de "Redes semánticas en textos periodísticos", entre otros artículos en revistas de sociología.

JOSEP ESPLUGA TRENC es doctor en Sociología, profesor del Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma de Barcelona e investigador del Instituto de Gobierno y Políticas Públicas (IGOP). Sus líneas de investigación se centran en una aproximación sociológica a las relaciones entre salud, trabajo, territorio y medioambiente, y más específicamente sobre la percepción social de los riesgos tecnológicos y sobre los conflictos socioambientales.

MANUEL FERNÁNDEZ ESQUINAS es científico titular del CSIC. Ha trabajado como sociólogo aplicado y consultor de políticas de innovación para varios gobiernos y organismos internacionales. Sus líneas de investigación se ocupan de la organización de los sistemas de I+D y de las estructuras sociales de la innovación. En la actualidad es director de la Revista Española de Sociología y presidente de la Federación Española de Sociología.

SANDRO GIACHI es doctor en Sociología por la Universidad de Málaga y graduado en Estadística y Metodología de las Ciencias Sociales por la Universidad de Florencia. Ha colaborado en España en varios proyectos financiados por el Plan Nacional de I+D y ha sido becario FPI en el IESA-CSIC. Su ámbito de investigación abarca la sociología de la innovación y los procesos de producción y difusión del conocimiento científico técnico.

DIANA ITURRATE MERAS es licenciada en Sociología y en Ciencias Políticas y de la Administración, se especializó mediante estudios de máster en Metodología aplicada a las Ciencias Sociales. En la actualidad tiene un contrato predoctoral para la formación de personal investigador que desarrolla en el IESA-CSIC en el marco de la sociología de la innovación. Asimismo, ha colaborado en varios proyectos financiados por el Plan Nacional de I+D.

BELÉN LASPRA es doctora en filosofía por la Universidad de Oviedo y Master en Estudios Sociales de la Ciencia por la misma Universidad. Fue investigadora predoctoral Severo Ochoa en el Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo. Es miembro del Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia de la Universidad de Oviedo. Actualmente es investigadora postdoctoral en el Centro de Estudios Políticos de la Universidad de Michigan (EEUU).

JOSEP LOBERA es profesor en el Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma de Madrid y en el programa conjunto de Tufts University y Skidmore College. Sus principales trabajos se inscriben en las áreas de sociología de la tecnociencia y el estudio de la opinión pública. Es secretario del comité de investigación en Sociología del Conocimiento y de la Ciencia y Tecnología de la Federación Española de Sociología (FES).

JOSÉ ANTONIO LÓPEZ CEREZO es catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Oviedo y Coordinador de la Red CTS+I de la Organización de Estados Iberoamericanos. Su principal línea de investigación se centra en cultura científica y comunicación social de la ciencia. Cuenta con contribuciones en revistas de referencia como *Public Understanding of Science* o *Social Epistemology*, así como con un reciente libro *Comprender y comunicar la ciencia* (2017).

JOSÉ LUIS MARTÍNEZ-CANTOS es investigador postdoctoral en el Internet Interdisciplinary Institute (IN³) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), formando parte del grupo de investigación GenTIC. Doctor en Sociología, máster en Igualdad de Género en las CC. Sociales, licenciado en Economía y en Antropología Social y Cultural. Sus principales líneas de investigación son las brechas digitales de género, el mercado laboral y los indicadores estadísticos.

ANA MUÑOZ VAN DEN EYNDE es licenciada en Psicología, Diploma de Estudios Avanzados en Metodología de las Ciencias del Comportamiento y Doctora en Filosofía. En la actualidad es jefa de la Unidad de Investigación en Cultura Científica del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Sus áreas de trabajo son la conciencia ambiental, la cultura científica y la imagen de la ciencia.

MIGUEL ÁNGEL QUINTANILLA es fundador del Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca. Experto en filosofía de la ciencia y la tecnología, política científica y estudios sociales de la ciencia. Ha sido senador, Secretario General del Consejo de Universidades y Secretario de Estado de Universidades e Investigación. Autor de *Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. FCE, México, 2005.

GEMA REVUELTA es profesora de Comunicación Científica en la Universidad Pompeu Fabra, donde dirige el Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad y el Máster de Comunicación Científica, Médica y Ambiental. Dirige el proyecto europeo HEIRRI (sobre la enseñanza de la investigación y la innovación responsables en universidades) y proyectos de investigación como el Proyecto Quiral y otro sobre el papel del tercer sector en el sistema de ciencia y tecnología español.

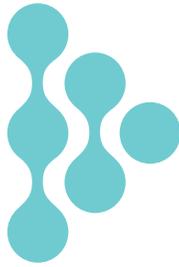
JESÚS ROGERO-GARCÍA es profesor de Sociología en la Universidad Autónoma de Madrid. Fue becario predoctoral en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sus líneas de investigación principales han sido las desigualdades en educación, el cuidado de niños/as y la atención a adultos dependientes.

MILAGROS SÁINZ es licenciada en psicología por la Universidad de Salamanca y doctora en Psicología Social por la UNED. En la actualidad lidera el grupo de investigación sobre género y TIC de la UOC. Es autora de diversas publicaciones de impacto internacional. Ha dirigido numerosos proyectos de investigación sobre la influencia de los roles y estereotipos de género en la elección de estudios y profesiones entre la gente joven.

LUIS SANZ-MENÉNDEZ es profesor de investigación del CSIC en el Instituto de Políticas y Bienes Públicos. Ha publicado más de cien trabajos sobre los sistemas de investigación y las políticas de ciencia, tecnología e innovación en revistas como *Research Policy*, *Public Understanding of Science*, *Scientometrics*, *Research Evaluation*, *Science and Public Policy*, *PlosONE*, *Industry and Innovation*, *Regional Studies*, etcétera, así como varios libros y capítulos.

LIBIA SANTOS REQUEJO es profesora titular en el Departamento de Administración y Economía de la Empresa y miembro del Instituto ECYT de la Universidad de Salamanca. Ha participado y participa en proyectos de investigación vinculados al estudio de la cultura científica y tecnológica, al estudio de la cultura financiera y al análisis de las consecuencias de la desigualdad sobre la innovación empresarial y sobre el comportamiento medioambiental.

CRISTÓBAL TORRES ALBERO es catedrático de universidad en el Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma de Madrid y desde 2016 es presidente del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS). Es autor de numerosas publicaciones en editoriales y revistas de prestigio nacionales y extranjeras, como Alianza Editorial, Siglo XXI, CIS, Springer, REIS, RIS, *Public Understanding of Science*, *Rationality and Society*, etcétera.





PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2016



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA
Y COMPETITIVIDAD

FECYT



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA