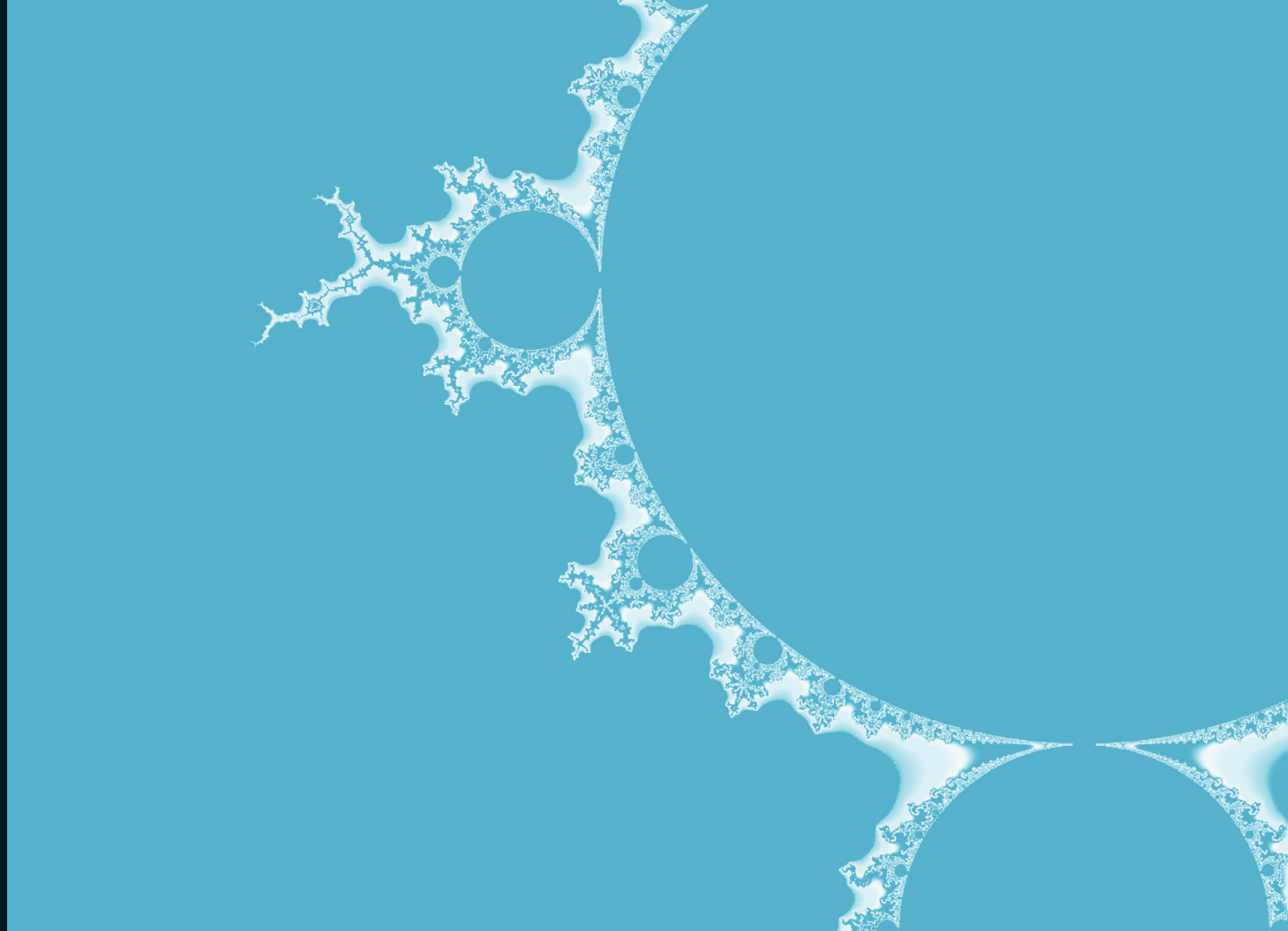




PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA Y  
LA TECNOLOGÍA 2018

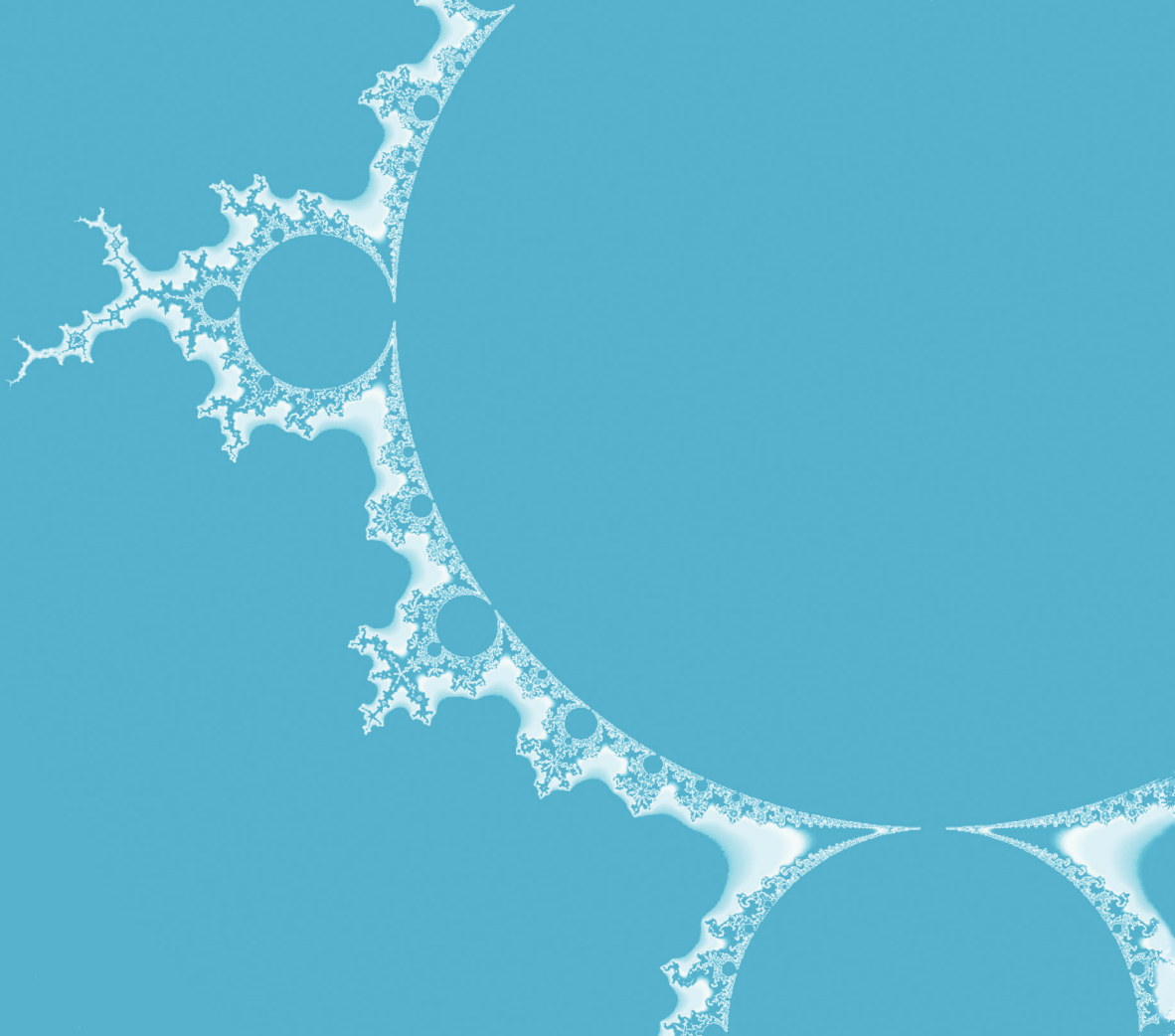


PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2018



PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA Y  
LA TECNOLOGÍA 2018





PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA Y  
LA TECNOLOGÍA 2018







PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA Y  
LA TECNOLOGÍA 2018

**Edita y coordina:**

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2019.

**Editores científicos:**

Josep Lobera y Cristóbal Torres-Albero.

**Agradecimientos:**

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

**Revisión y edición de textos:**

Divulga, S.L. y Caja Alta Edición & Comunicación.

**Diseño y maquetación:**

Caja Alta Edición & Comunicación ([www.cajaalta.es](http://www.cajaalta.es)).

**Impresión:**

Tórculo Comunicación Gráfica, S.A.

**NIPO:** 692190326

**e-NIPO:** 692190331

**Depósito legal:** M-38990-2019

- 7** **Presentación**  
Paloma Domingo García
  
- 9** **Introducción: La tecnociencia como campo de controversia**  
Josep Lobera y Cristóbal Torres-Albero
  
- 13** **Los factores que influyen en la reticencia a la vacunación en España**  
Josep Lobera, Matthew Hornsey y Celia Díaz-Catalán
  
- 37** **Los factores que influyen en la cultura científica**  
Jon D. Miller y Belén Laspra Pérez
  
- 59** **Procientíficos críticos e implicados en la población española**  
Belén Laspra Pérez y José A. López Cerezo
  
- 85** **Perfiles de cultura científica ciudadana. Sus características y su relación con prácticas no científicas**  
Miguel Á. Quintanilla Fisac, Modesto Escobar Mercado y Libia Santos-Requejo
  
- 107** **El estatus científico de profesiones y prácticas: una comparación entre ciencias experimentales, ciencias sociales y pseudociencias**  
Manuel Fernández Esquinas, Julián Cárdenas y María Isabel Sánchez Rodríguez
  
- 141** **La percepción social del 'fracking' en España**  
Hilary Boudet, Josep Lobera y Cristóbal Torres-Albero
  
- 165** **Filias, fobias y desigualdades digitales: los/as jóvenes ante la ciencia y la tecnología**  
Albert García Arnau, Ángel J. Gordo López y Chris H. Gray

**189 De la brecha de género al análisis interseccional de disciplinas STEM**

Esther (Mayoko) Ortega Arjonilla

**213 Valores e implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología**

Millán Arroyo Menéndez y Lucila Finkel

**235 Postmaterialismo y comunitarismo como predictores de la percepción de la ciencia y la tecnología**

José Manuel Robles y Stefano De Marco

**251 Ficha técnica, cuestionario y resultados**

**281 Relación de autores**



# PRESENTACIÓN

PALOMA DOMINGO GARCÍA

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) recoge en esta publicación los resultados de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2018 y los analiza a través de diversos artículos, elaborados por expertos en estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

El objetivo de esta encuesta, la única de estas características que se realiza en España con una muestra de más de cinco mil personas en todo el territorio nacional, es medir cuál es el interés de los españoles por la ciencia, qué imagen tienen de ella y de los científicos, cómo perciben su educación científica y por qué medios se informan sobre ciencia y tecnología, entre otras cosas. Por primera vez, la encuesta incorpora la percepción ante aplicaciones que suscitan debate social, como el avance de la inteligencia artificial y la robotización en el ámbito laboral.

Además, en esta última edición, hemos incorporado una sección de preguntas específicas sobre diversos aspectos relacionados con la ciencia aplicada a la salud y las terapias pseudocientíficas. Los resultados son muy reveladores y no dejan lugar a dudas sobre la necesidad de promover una sociedad más crítica e informada, que apueste por el conocimiento, la evidencia y el rigor científico.

FECYT comenzó a realizar esta encuesta en el año 2002, con una periodicidad bienal, y ya se han celebrado nueve ediciones. Este recorrido nos da pistas sobre las tendencias entre los diferentes grupos de población. Un ejemplo de ello es el uso de internet como fuente informativa, que ha aumentado desde 2010 más de 10 puntos y supera a la televisión entre personas de 15 a 34 años. En concreto, las redes sociales son las más utilizadas.

Sin duda, este uno de los motivos por los que FECYT, cuya seña de identidad es la comunicación y divulgación de la ciencia, ha decidido apostar por la producción de contenidos audiovisuales directamente para los canales de YouTube y Facebook, con el fin de generar contenido científico allí donde está presente el público joven y adolescente.

También el histórico de la encuesta permite observar cuál ha sido la evolución de la percepción que tienen los ciudadanos sobre diferentes aspectos relacionados con la ciencia. Una buena noticia es que el interés de los españoles por la ciencia y

la tecnología ha ido aumentando paulatinamente y también que, aunque el interés siga siendo mayor entre los hombres que entre las mujeres, hay una reducción progresiva de esta brecha de género durante la última década.

Todos estos datos son un reflejo del avance que hemos conseguido entre todos los que nos dedicamos a la comunicación de la ciencia, pero aún quedan cosas por hacer y no debemos bajar la guardia en nuestro empeño por comunicar la ciencia a la sociedad.

El reto es seguir avanzando hacia la integración social del conocimiento científico. Un sistema de investigación fuerte tiene que tener el respaldo de la sociedad; unos ciudadanos formados que aprecien, se interesen y que participen en la ciencia porque están llamados a jugar un papel importante en los debates y toma de decisiones que acompañan la investigación científica y la innovación.

**Paloma Domingo García**  
Directora general de FECYT

# INTRODUCCIÓN:

## LA TECNOCENCIA COMO CAMPO DE CONTROVERSA

JOSEP LOBERA Y CRISTÓBAL TORRES-ALBERO  
Editores científicos de la publicación

La ciencia y la tecnología ocupan un continuo difícilmente separable para la mayoría de la ciudadanía, como hemos podido comprobar en ediciones anteriores de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT). La valoración de este entramado tecnocientífico es mayoritariamente favorable: las profesiones científicas gozan de una confianza general y un prestigio muy por encima del resto de profesiones y la valoración de las ventajas que la ciencia y la tecnología nos ofrecen supera con creces a los perjuicios.

Sin embargo, existen aspectos concretos sobre los que una parte importante de la población tiene opiniones críticas, como la utilización de la energía nuclear o el *fracking*. Algunas aplicaciones, en cambio, tienen una aceptación prácticamente unánime, como las energías renovables o las vacunas infantiles. No obstante, el rechazo de la vacunación infantil por una minoría puede suponer nuevos riesgos, incluso para aquellas personas vacunadas, que son también objeto de análisis social. En otros casos, algunas prácticas no científicas, como la homeopatía, la acupuntura o el reiki, son percibidas como científicas por proporciones más o menos elevadas de la población, conllevando riesgos sanitarios por el abandono de tratamientos con evidencia científica para ciertas enfermedades graves.

La EPSCT llega a su novena edición. En esta ocasión, la encuesta ofrece nuevas temáticas de análisis para los y las científicos/as sociales interesados en la percepción social de la ciencia y la tecnología. Particularmente, se han incluido nuevos módulos para el estudio de la percepción sobre la vacunación y las pseudoterapias, como la homeopatía.

La publicación que introducimos contiene artículos que, desde ópticas y temáticas diversas, analizan la tecnociencia como un campo de controversia. El primer capítulo, escrito por Josep Lobera, Matthew Hornsey y Celia Díaz-Catalán, analiza los factores que influyen en la reticencia a la vacunación en España. Este análisis contrasta,

por primera vez, los principales factores identificados en estudios internacionales con los datos obtenidos en España sobre la población con actitudes desfavorables a la vacunación, gracias a los resultados de la EPSCT 2018.

En el segundo capítulo, Jon D. Miller y Belén Laspra Pérez analizan los factores sociales que fomentan la cultura científica. En concreto, identifican los predictores más destacables de tres elementos de la cultura científica: la alfabetización científica, la actitud positiva y la disposición para participar. Enlazado con este, el tercer capítulo ha sido escrito por Belén Laspra Pérez y José A. López Cerezo, centrándose en el perfil de procientíficos críticos en la población española. Es un perfil muy interesante, con altos niveles de ambivalencia y que contradice la generalidad del modelo de déficit (aquella teoría, ya casi abandonada, que trata de explicar la crítica al funcionamiento de la tecnociencia por la mera desinformación). También relacionado con la cultura científica, en el cuarto capítulo, Miguel Ángel Quintanilla Fisac, Modesto Escobar Mercado y Libia Santos Requejo profundizan y actualizan el modelo de análisis de la cultura científica que han utilizado en anteriores ediciones de la EPSCT. Estos tres capítulos ofrecen perspectivas complementarias que nos ayudan a entender mejor los condicionantes de la cultura científica en España.

En el quinto capítulo, Manuel Fernández Esquinas, Julián Cárdenas y María Isabel Sánchez Rodríguez analizan el estatus científico de diversas profesiones y prácticas a partir de una comparación entre ciencias experimentales, ciencias sociales y pseudociencias. Asimismo, estos autores exploran cuáles son los factores que influyen en percibir profesiones y prácticas como más o menos científicas. En el sexto capítulo, Hilary Boudet, Josep Lobera y Cristóbal Torres-Albero abordan la percepción social de una aplicación tecnológica controvertida y desconocida casi a partes iguales entre la población: la fractura hidráulica o *fracking*. Este capítulo revisa los factores típicamente asociados con las opiniones críticas y favorables sobre el *fracking* en otros países y contrasta su aplicabilidad al contexto español.

En el séptimo capítulo, Albert García Arnau, Ángel J. Gordo López y Chris H. Gray analizan los factores sociales que condicionan los usos y prácticas digitales entre la población menor de 30 años. Mediante el análisis de los datos de la EPSCT 2018 y el contraste con sus estudios previos, los autores esbozan las dimensiones subyacentes de los factores específicos de la socialización digital de los y las jóvenes. En el octavo capítulo, Esther (Mayoko) Ortega Arjonilla aborda el análisis de la brecha de género en las disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) con una propuesta de análisis intersectorial con otras categorías sociales y plantea propuestas para desarrollar herramientas metodológicas que permitan profundizar en este análisis.

Finalmente, los dos últimos capítulos profundizan en el análisis de los valores como factores explicativos de las actitudes hacia la ciencia y la tecnología. En el capítulo noveno, Millán Arroyo Menéndez y Lucila Finkel analizan la relación de la

implicación de las personas en ciencia y tecnología con una serie de valores como los postmaterialistas, los individualistas, la apertura ante los cambios y los valores religiosos. En el décimo capítulo, José Manuel Robles y Stefano De Marco complementan este análisis con la percepción general de la ciencia y la tecnología y su relación como los valores sociopolíticos.

Este volumen se suma a la serie bienal de las anteriores ocho encuestas, lo que permite analizar la evolución de la percepción social de la ciencia y la tecnología en España. Esta encuesta ofrece valiosos datos para quienes investigamos la percepción social de la tecnociencia, tanto por su amplia base muestral como por la composición de su cuestionario y por la capacidad de observar evoluciones, dada su comparabilidad con años precedentes. En su parte final, el libro recoge la ficha técnica, el cuestionario y los resultados medidos en frecuencias de esta EPSCT 2018. Todos los datos, tanto de esta edición como de las anteriores, están accesibles en la página web de la EPSCT de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

El cuestionario de la última EPSCT, basado en los anteriores y con algunas preguntas nuevas, fue diseñado por un grupo de expertos coordinado por Josep Lobera, profesor de la Universidad Autónoma de Madrid, y supervisado por FECYT. El grupo de expertos estuvo compuesto por las personas siguientes: Manuel Fernández Esquinas, científico titular del IESA-CSIC; José Antonio López Cerezo, catedrático de la Universidad de Oviedo; Mónica Méndez Lago, consejera técnica del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS); Ana Muñoz van den Eynde, investigadora del CIEMAT; Carmelo Polino, de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología de Iberoamérica; Libia Santos Requejo, miembro del Instituto Universitario de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (ECYT) de la Universidad de Salamanca; y Cristóbal Torres-Albero, catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid.

El valioso resultado de esta obra se debe al trabajo coordinado de los autores y del equipo encargado de la edición del libro, dirigido por Rosa Capeáns, directora de Cultura Científica de la FECYT. Sin su trabajo constante y meticuloso esta obra no hubiera sido posible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arroyo, M. y Finkel, L. (2019). Valores e implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Boudet, H., Lobera, J. y Torres-Albero, C. (2019). La percepción social del *fracking* en España. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Fernández Esquinas, M., Cárdenas, J. y Sánchez Rodríguez, M. I. (2019). El estatus científico de profesiones y prácticas: una comparación entre ciencias experimentales, ciencias sociales y pseudociencias. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

García Arnau, A., Gordo, A. J. y Gray, C. H. (2019). Filias, fobias y desigualdades digitales: los/as jóvenes ante la ciencia y la tecnología. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Laspra, B. y López Cerezo, J. A. (2019). Procientíficos críticos e implicados en la población española. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Lobera, J., Hornsey, M. y Díaz-Catalán, C. (2019). Los factores que influyen en la reticencia a la vacunación en España. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Miller, J. D. y Laspra, B. (2019). Los factores que influyen en la cultura científica. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Ortega, E. (2019). De la brecha de género al análisis interseccional de disciplinas STEM. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Quintanilla, M. Á., Escobar, M. y Santos, L. (2019). Perfiles de cultura científica ciudadana. Sus características y su relación con prácticas no científicas. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.

Robles, J. M. y De Marco, S. (2019). Postmaterialismo y comunitarismo como predictores de la percepción de la ciencia y la tecnología. En: FECYT (ed.) *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018*, Madrid: FECYT.



## LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RETICENCIA A LA VACUNACIÓN EN ESPAÑA

JOSEP LOBERA

Departamento de Sociología, Universidad Autónoma de Madrid

MATTHEW HORNSEY

School of Psychology, University of Queensland; Kelly S.  
Fielding School of Communication and Arts, University of Queensland

CELIA DÍAZ-CATALÁN

Departamento de Sociología: Metodología y Teoría,  
Universidad Complutense de Madrid

01



## INTRODUCCIÓN

Desde la introducción de las vacunas en 1798, la incidencia mundial de enfermedades prevenibles por vacunación ha disminuido drásticamente, lo que sugiere que las vacunas son una de las intervenciones de salud más efectivas de la historia (Ehreth, 2003; Plotkin, 2014). Como era de esperar, la percepción pública hacia la vacunación es generalmente positiva, y consecuentemente, las tasas de vacunación son típicamente altas. Como ejemplo, las tasas de cobertura vacunal del sarampión y la rubeola en el conjunto de la Unión Europea rondan el 90% y, al mismo tiempo, un porcentaje similar de la ciudadanía europea "está muy de acuerdo" o "tiende a estar de acuerdo" en que las vacunas son importantes (90,0%), seguras (82,8%) y efectivas (87,8%).

Sin embargo, que una proporción relativamente pequeña de la población no se vacune, puede causar una crisis de salud pública. Los niveles de vacunación de enfermedades infecciosas prevenibles deben alcanzar un determinado nivel para garantizar la inmunidad colectiva; de lo contrario, las tasas de infección pueden aumentar, incluso entre personas vacunadas. De hecho, en la última década ha habido signos preocupantes de que algunas de estas enfermedades, como el sarampión, las paperas y la tosferina, se han incrementado en partes del mundo que habían sido testigos de prolongados descensos en las tasas de infección (Ortiz, 2019; Pan-American Health Organisation, 2015; World Health Organization (WHO), 2014; WHO, 2018). De hecho, en la Unión Europea se registró en 2010 la preocupante cifra de 30.367 casos de sarampión, que remitió en los años posteriores, probablemente por la consecuente alarma pública, pero desde 2016 se está produciendo otro brote, pasando de 3.700 a 11.481 casos. El número de muertes por esta causa entre 2017 y 2018 (69 casos), supera al de los 15 años anteriores, según los datos del Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (De Benito, 2019).

En España se producen frecuentemente brotes de sarampión. De manera similar a como hemos visto en Europa, en el año 2011, tras años con un contagio muy limitado, se registraron cerca de un millar de casos de sarampión, 568 de ellos en Andalucía y 136 en Cataluña. En 2012 descendieron, pero se volvieron a producir casi 400 casos, de los cuales 133 en Madrid y 128 en Valencia. Si bien en 2013 remitieron, se han continuado produciendo brotes hasta hoy

(Comité Asesor de Vacunas, ISCIII, 2019). En la siguiente tabla se muestra la cobertura, según el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, de la vacuna frente a sarampión, rubeola y parotiditis, o triple vírica (TV), en las comunidades de mayor incidencia de sarampión en los primeros meses de 2018:

**Tabla 1.** Cobertura de la vacuna triple vírica, 2018. Comunidades de mayor incidencia de sarampión

Comunidad autónoma	1.º dosis (cohorte de 2016)	2.º dosis (cohorte de 2013)
Castilla-La Mancha	96,9%	93,4%
Cataluña	94,1%	91,5%
Madrid	99,9%	95,4%
Global en todas las CC. AA.	97,1%	94,1%

Fuente: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.

Aunque es probable que las causas de estos brotes en diversos países tengan múltiples factores, muchos han señalado su coincidencia con un aumento de las posiciones contrarias o reticentes a la vacunación y una disminución en las tasas de vacunación para algunas enfermedades (Betsch *et al.*, 2010). Esta es la razón por la cual la reticencia a la vacunación ha sido catalogada por la Organización Mundial de la Salud como una de las diez principales amenazas para la salud mundial en 2019 (WHO, 2019).

La reticencia a las vacunas se define como: "[un] retraso en la aceptación o [un] rechazo de las vacunas a pesar de la disponibilidad de los servicios de vacunación" (SAGE, 2014: 7). Para entender bien los rasgos de quienes contribuyen en mayor medida a esa renuencia a las vacunas hay que tener en cuenta múltiples dimensiones que, asimismo, varían en función del contexto y del tipo de vacuna. Sin embargo, la mayoría de los expertos que estudian este fenómeno están de acuerdo en que hay fundamentalmente tres factores en juego que impulsan la mayoría de los casos de reticencia a las vacunas: la confianza, la complacencia y la conveniencia; el llamado "modelo 3C" (MacDonald, 2015).

La complacencia hace referencia a una percepción de bajo riesgo de contagio de las enfermedades infecciosas prevenibles; mientras que la conveniencia a la disponibilidad de la vacunación, en términos logísticos relacionados con los servicios asociados de salud, pero también con la comprensión del papel de las vacunas y la percepción de la calidad de los servicios de vacunación. Como resultado, la decisión acerca de la vacunación, a menudo se basa en cuestiones pragmáticas, tales como la facilidad de acceso y el precio de la vacuna.

Por el contrario, la falta de confianza se asocia generalmente con fuertes actitudes negativas hacia la seguridad y la eficacia de la vacunación. Estas actitudes negativas puntualmente pueden emerger de la experiencia personal, pero casi siempre han sido aprehendidas a partir de la exposición a alguna información no veraz, promovida por grupos contra las vacunas. Si bien estos grupos han existido siempre, su perfil parece haber aumentado desde la difusión del desacreditado artículo escrito por Andrew Wakefield, en el que afirma la existencia de un vínculo entre la vacuna triple vírica y el autismo (Blume, 2006; Godlee *et al.*, 2011; Jones *et al.*, 2012; Kasarda, 2013; Smith y Graham, 2017).

En este capítulo abordamos la reticencia a la vacunación en España a partir de los datos de la última Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT 2018). Para ello, en una primera parte presentamos una revisión de la literatura internacional que contextualiza los resultados obtenidos en el caso de España. A continuación, resumimos los resultados y conclusiones que se extraen de la EPSCT 2018. En esta sección compararemos los resultados obtenidos en España con los factores identificados en la literatura internacional. Finalmente, exponemos una serie de recomendaciones que se extraen del conocimiento internacional y que aplicamos al caso español para favorecer una mejor cobertura y reducir los impactos negativos de la resistencia a la vacunación.

## FACTORES ASOCIADOS A LA RETICENCIA A LA VACUNACIÓN

### Género

En una revisión narrativa de la literatura sobre la reticencia a la vacuna contra la gripe, Schmid *et al.*, (2017) describieron el papel del género como "no concluyente"; en un grupo de estudios encontraron que las mujeres dudaban más que los hombres, en otro grupo concluían lo contrario, y otros estudios no encontraron ningún papel. La impresión de que el género no es un predictor importante de la renuencia a las vacunas se ve reforzada por muestras multinacionales a gran escala. Por ejemplo, en un análisis de la Comisión Europea con datos de 28.782 personas de 28 países de la Unión Europea (Larson *et al.*, 2018) los hombres mostraban posturas con un grado de acuerdo más bajo al respecto de que la vacuna triple vírica era "importante", mientras que las mujeres aceptaban en menor medida que la vacuna contra la gripe fuera "segura" e "importante". Estos efectos, no obstante, fueron razonablemente pequeños, y en cinco de los ocho indicadores medidos no se encontraron diferencias entre las personas con mayores niveles de confianza. Del mismo modo, Hornsey *et al.*, (2018) tampoco encontraron diferencias por sexo en la reticencia a las vacunas en su estudio con una muestra de 5.323 participantes de 25 países.

## Edad

Las evidencias acerca de la asociación entre la edad y la reticencia vacunal son mixtas. Hornsey *et al.*, (2018), por ejemplo, no han hallado una relación confiable entre la edad y la reticencia ante las vacunas con una muestra multinacional (aunque en esta muestra hay una escasa representación de las personas mayores de 65 años). En la literatura existente acerca de la reticencia a la vacuna contra la gripe encontramos una división: la edad avanzada en algunos estudios se presenta como una barrera para la administración de la vacuna, mientras que otros trabajos muestran que con la edad aumenta el uso de la vacuna. En la mayor parte de los países de nuestro entorno, la vacunación de la gripe solo se recomienda a mayores de 60-65 años, embarazadas y enfermos crónicos, por lo que su uso es mayor en edades avanzadas por esta razón. Para analizar la influencia de esta variable, los datos proporcionados por la Comisión Europea (Larson *et al.*, 2018) son particularmente reveladores, dado que el muestreo empleado es representativo. En este estudio se manifiesta una fuerte tendencia de las personas mayores de 65 años a declarar actitudes más positivas hacia las vacunas que la población más joven.

## Educación/conocimiento

Una concepción común acerca de las personas reticentes a la vacunación es que no están lo suficientemente capacitadas para evaluar con precisión las evidencias existentes acerca de la vacunación. De acuerdo con esto, el conocimiento general sobre las vacunas y la salud tiende a asociarse con actitudes más positivas hacia las vacunas (Larson *et al.*, 2014; Schmid *et al.*, 2014). Sin embargo, hay escasas evidencias que muestren una fuerte influencia de la educación en las actitudes hacia las vacunas. Agrupando correlaciones en 25 países, Hornsey *et al.*, (2018) no encontraron una relación confiable entre el nivel educativo y la renuencia vacunal (aunque se trata de una muestra con sobrerrepresentación de personas con educación terciaria). En la encuesta de la Comisión Europea (Larson *et al.*, 2018) se encontró que, en varios países, los encuestados con educación primaria dudaban más de las vacunas que otros encuestados. Sin embargo, el patrón es mixto: en una revisión de la literatura, Larson *et al.*, (2014) señalaron estudios en China, Líbano, Israel, Bangladesh y Estados Unidos en los que se había identificado la educación superior como una barrera. Además, las personas con reticencias a las vacunas tienden a pasar una cantidad relativamente grande de tiempo buscando información en internet sobre las vacunas (Jones *et al.*, 2012).

## Ingresos/estatus socioeconómico

Según el "modelo 3C", ya comentado, las decisiones acerca de la vacunación de algunas personas se determinan mediante un análisis de coste-beneficio en el

que se incorporan factores tales como la facilidad de acceso y el coste económico asociado a la vacunación, dado que en varios países algunas vacunas no son gratuitas. De acuerdo con esta noción, las personas que viven en áreas desfavorecidas socioeconómicamente tienden a ser menos propensas a recibir la vacuna contra la gripe que las personas de áreas más ricas. Sin embargo, en un examen reciente de datos internacionales se sugiere una curva en U invertida, que indica que los padres tanto con bajos como con altos ingresos tienen menos probabilidades que aquellos con ingresos medios de seguir el calendario de vacunación estándar (Sakai, 2018). Este patrón se ha observado también en otros estudios nacionales en los que se identifica que los ingresos altos y los bajos han sido identificados como un obstáculo para la adopción de la vacunación (por ejemplo, Wei *et al.*, 2009; Wu *et al.*, 2008).

## Uso de terapias pseudocientíficas

En una revisión de 23 estudios que exploran la relación entre el uso de terapias pseudocientíficas y la vacunación infantil se descubrió que, aunque la relación era compleja, un mayor uso de terapias pseudocientíficas generalmente se asocia con una menor vacunación (Wardle *et al.*, 2016). Hay al menos dos posibles explicaciones para tal relación. Una posibilidad es que tanto el uso de terapias pseudocientíficas como las actitudes antivacunación reflejen un conjunto de creencias mágicas sobre la salud; una visión del mundo que rechaza los enfoques tecnocientíficos de la salud, con creencias cuyos valores se acercan a la espiritualidad, la naturalidad y la intuición en primer plano. De hecho, una encuesta a 2.697 australianos mostró que las creencias mágicas sobre la salud fueron, con mucho, el mayor predictor tanto del uso de terapias pseudocientíficas como de las actitudes hacia la vacunación, y que el 40% de la covarianza entre el uso de terapias pseudocientíficas y la reticencia a la vacunación podría explicarse a partir de la medición de creencias mágicas de salud (Bryden *et al.*, 2018).

Otra posibilidad es que tanto el uso de terapias pseudocientíficas como la reticencia a las vacunas reflejan un conjunto de creencias de que la gran industria farmacéutica, la *Big Pharma*, participa en una distorsión sistemática de las pruebas, exagerando constantemente los beneficios de la medicina tecnocientífica y disfrazando u ocultando sus riesgos. Aunque el movimiento antivacunación no es un grupo organizado y centralizado, algunos estudios han identificado la voluntad de creer en las teorías de la conspiración como un factor para generar y mantener la reticencia a la vacunación (Lewandowsky *et al.*, 2013). Los que tienden a creer en conspiraciones generalmente achacan a las compañías farmacéuticas, a menudo con la complicidad de agencias gubernamentales y comunidades de científicos, el ocultar al público los "verdaderos" riesgos de la vacunación y/o exagerar sus beneficios (Dredze *et al.*, 2016; Jolley y Douglas, 2014).

El papel de las creencias en teorías de la conspiración parece ser grande y robusto a nivel internacional. Una encuesta realizada en 24 países midió las actitudes contra la vacunación y la disposición a creer en cuatro conspiraciones, entre las que se incluyeron que la princesa Diana fue asesinada y que el 11 de septiembre fue un trabajo interno del gobierno estadounidense (Hornsey *et al.*, 2018). Las correlaciones fueron significativas en los 24 países, particularmente fuertes en Occidente (por ejemplo, Australia  $r=0,46$ ; Canadá  $r=0,52$ ; Alemania  $r=0,49$ ; Reino Unido  $r=0,45$ ; Estados Unidos  $r=0,41$ ). Además, hay evidencias que indican que respaldar este tipo de teorías conspirativas, así como creencias paranormales, concepciones psicológicas erróneas y creencia en las pseudociencias, reflejan una predisposición individual a creer en afirmaciones sin fundamento (Bensley *et al.*, en prensa), una tendencia que podría ayudar a explicar la asociación común entre el uso de terapias pseudocientíficas, la creencia en teorías conspirativas y la reticencia a la vacunación.

## Principio de precaución ante la ciencia y la tecnología

El motivo principal a nivel individual para la reticencia a la vacunación es el riesgo percibido; es decir, la probabilidad percibida, la susceptibilidad y la gravedad (para un metanálisis, Brewer *et al.*, 2007). Como se indicó anteriormente, es posible que para algunas personas la reticencia a la vacunación sea parte de una desconfianza más amplia en la ciencia. Si bien la confianza en la ciencia y los científicos es alta, hay una minoría de personas que declaran una cierta sospecha en la ciencia y la tecnología (Pew Research Center, 2016) y la falta de confianza en las organizaciones médicas se ha relacionado con las actitudes negativas hacia la vacunación (por ejemplo, Gilles *et al.*, 2011). Para algunos, la sospecha se remonta a las preocupaciones sobre la integridad de las personas que se benefician de las intervenciones tecnomédicas (por ejemplo, la *Big Pharma*). Para otros, sin embargo, la preocupación puede reflejar un "principio de precaución": la noción de que la introducción de un nuevo producto o proceso debe esperar a que sus beneficios hayan sido probados sin lugar a duda.

La reticencia a la vacunación  
está asociada con el riesgo percibido.

## El estado autopercebido de salud

El estado de salud percibido se utiliza ampliamente para comparar la salud en diferentes países (Lietz *et al.*, 2016) y se identifica como un factor que influye en los hábitos y actitudes hacia cuestiones relacionadas con el cuidado de la salud. Como se ha visto en algunos estudios, las personas que se perciben saludables

participan en menor medida en actividades preventivas, como exámenes periódicos de tensión o colesterol, y también se vacunan menos de la gripe (Wu, 2003; O'Halloran *et al.*, 2016). Cabría esperar, siguiendo el razonamiento anterior, que, entre los pacientes con enfermedades crónicas, con mayores riesgos ante enfermedades infecciosas, las tasas de vacunación de la gripe fueran más altas. Sin embargo, la autopercepción del estado de salud se modula en función de la gestión de la propia enfermedad y cuando esta autopercepción de la salud es mala, se constituye como una barrera para la vacunación de la gripe; Nowak *et al.* (2015) y Guthrie *et al.* (2017) encuentran evidencias similares en pacientes con asma en Canadá.

Esta misma relación se encuentra en el caso de familiares y otras personas cercanas que viven con niños con enfermedades crónicas, consideradas de alto riesgo, a quienes se recomienda la vacunación contra la gripe (Kam y McConnell, 2013). Sin embargo, en un estudio sobre los factores para la resistencia a las vacunas en general, realizado en Francia, se encontraron evidencias en el sentido contrario (Rey *et al.*, 2018). El estado de salud solo interviene significativamente cuando es considerado malo o muy malo y lo hace más bien como una barrera a la vacunación. En el caso de la vacunación infantil, Repalust *et al.* (2016) analizan la incidencia de la salud autopercebida de los adultos en Croacia, pero no encuentran diferencias significativas.

## Percepción de la calidad del sistema público de salud

La confianza en el sistema de salud y en los profesionales que administran las vacunas constituyen una de las características fundamentales del "modelo 3C" (MacDonald, 2015). Larson y Heymann (2010) y Raude *et al.* (2015) muestran que la caída en la confianza en las instituciones de salud, por diferentes controversias, ha motivado el aumento de la reticencia a la vacunación en Francia. Profesionales de la salud como médicos de familia y farmacéuticos son, no obstante, las fuentes de información que más confianza transmiten a la población acerca de alertas de salud o medicinas (Bouder *et al.*, 2015). De esta forma, el que una vacuna fuera ofrecida por un profesional de la salud es el mayor impulsor para el uso de esta (Schneeberg *et al.*, 2015; Paterson *et al.*, 2016). Sin embargo, como se ha visto en el caso francés, tras diversas controversias con algunas vacunas (por ejemplo, Marshall, 1998), a los médicos les cuesta mucho convencer a las personas con reticencias (Yaqub *et al.*, 2014).

Por otro lado, se ha visto que las reticencias a las vacunas entre los pacientes están asociadas con no haber recibido una recomendación clara por parte de los profesionales sanitarios (Giambi *et al.*, 2015). La cuestión entonces es más complicada ya que, en algunas ocasiones, los profesionales no se sienten lo suficientemente preparados para resolver algunas cuestiones más complejas respecto a la reticencia de algunos pacientes (Schneeberg *et al.*, 2015). Incluso, diversos estudios muestran

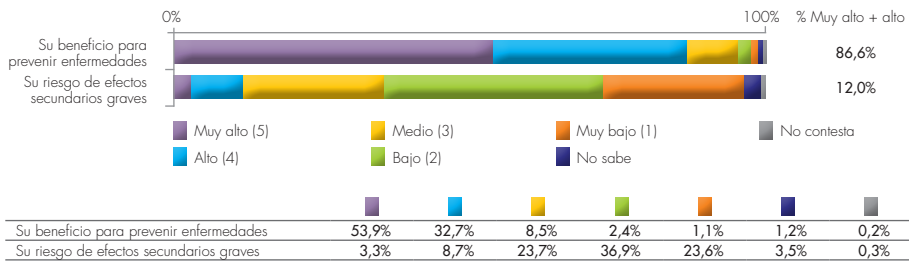
que entre los propios profesionales de la salud existen colectivos reticentes hacia la vacunación. Así, por ejemplo, uno de cada cuatro médicos en el país gallo tiene dudas sobre alguna vacuna (Verger *et al.*, 2015). Estas dudas entre los profesionales de la salud, como es lógico, interfieren en sus recomendaciones y tienen un efecto importante sobre la conformación de la opinión sobre la vacunación de los propios pacientes.

## LA RETICENCIA A LA VACUNACIÓN EN ESPAÑA

La EPSCT 2018 permite explorar los condicionantes sociales de la reticencia a la vacunación en España a partir de las preguntas P.7.1.2, P.16.1, P.16.2, P.16.3 y P.17.4 (ficha técnica). En primer lugar, presentamos los resultados generales para, a continuación, presentar los resultados que apuntan los condicionantes sociales. En cuanto a la valoración de la vacuna triple vírica, casi el 87% de la población cree que tiene beneficios altos o muy altos para prevenir enfermedades y casi el 80% cree que el riesgo de tener efectos secundarios graves es medio, bajo o muy bajo. Haciendo un balance, casi el 90% de los encuestados creen que los beneficios superan a los riesgos de las vacunas infantiles.

### Gráfico 1. Valoración de los riesgos y beneficios de las vacunas infantiles

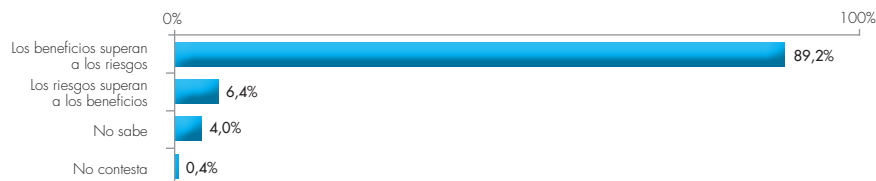
P.16.1 y P.16.2 Ahora le voy a preguntar sobre las vacunas infantiles, como la del sarampión, paperas y rubeola ¿Cómo valoraría...?



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

### Gráfico 2. Balance de riesgos y beneficios de las vacunas infantiles

P.16.3 A la hora de valorar las vacunas infantiles, ¿diría que los beneficios superan a los riesgos o que los riesgos superan a los beneficios?



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

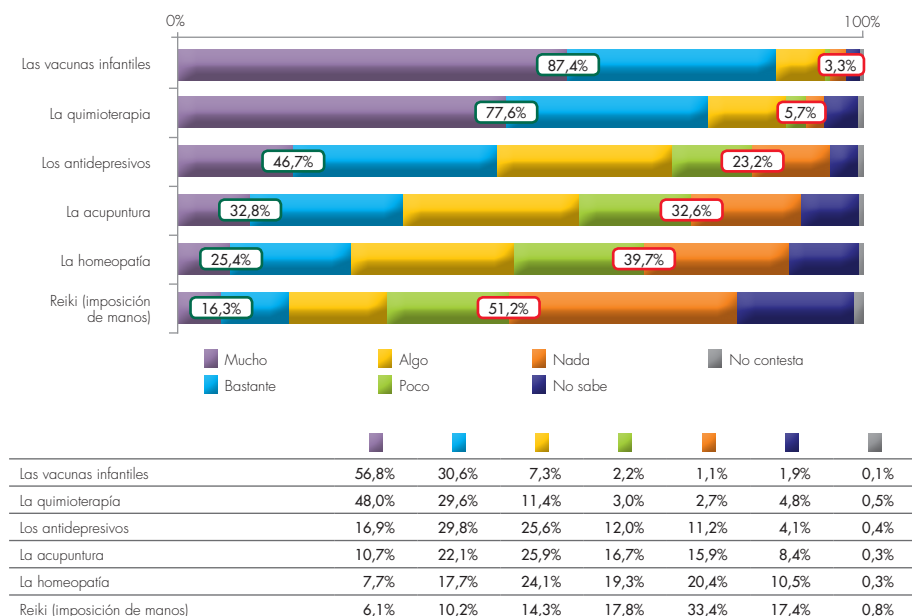


En cuanto a la utilidad para la salud y el bienestar general de algunas prácticas, la ciudadanía muestra su mayor confianza respecto a las vacunas infantiles (87,4%). También una amplia mayoría de la población confía en la utilidad para la salud de la quimioterapia (77,6%). Una controversia se encuentra ante el uso de antidepresivos, en los que confía algo menos de la mitad de la población (46,7%). Por otra parte, las llamadas terapias pseudocientíficas presentan niveles de confianza significativamente inferiores entre la ciudadanía, aunque nada despreciables en términos absolutos. Así, uno de cada tres individuos confía en la utilidad para la salud y el bienestar general de la acupuntura (32,8%), uno de cada cuatro en la de la homeopatía (25,4%) y uno de cada seis en la del reiki o imposición de manos (16,3%).

Como se ha señalado en estudios precedentes, la confianza en terapias pseudocientíficas está asociada con su percepción de científicidad (Rogerio y Lobera, 2017). Es decir, una parte importante de quienes confían en estas terapias no conoce o no considera su carácter científico. Así, en esta encuesta observamos que la homeopatía es percibida como científica por el 23% y la acupuntura por el 21%.

**Gráfico 3.** Percepción de la utilidad para la salud y el bienestar de diversas terapias científicas y pseudocientíficas

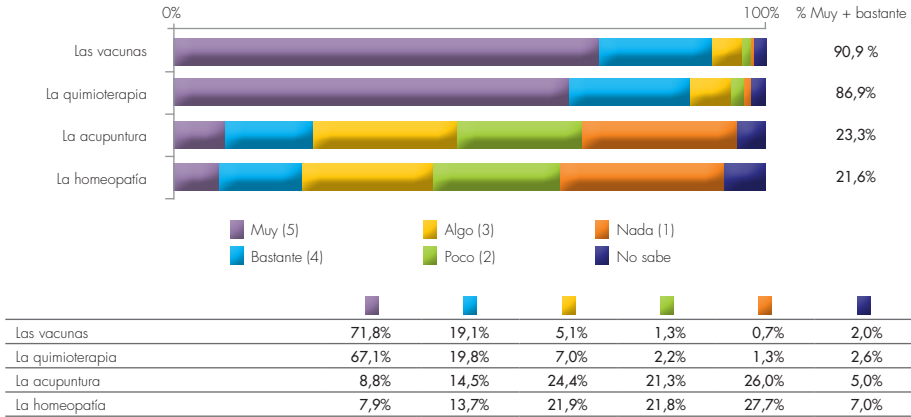
*P.7.1 De las siguientes prácticas indíqueme, por favor, si confía nada, poco, bastante o mucho en su utilidad para la salud y bienestar general.*



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

**Gráfico 4.** Percepción del carácter científico de diversas terapias científicas y pseudocientíficas

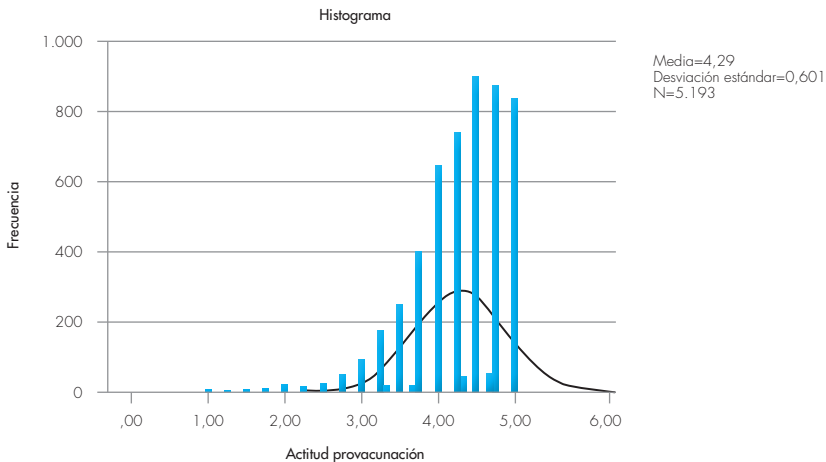
*P.17 En qué grado piensa usted que es científico, utilizando una escala de 1 a 5, donde el número 1 significa que no es "nada científico" y el número 5 significa "totalmente científico".*



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

A continuación, para analizar las características de las personas que son más favorables a la vacunación, hemos calculado nuestra variable dependiente obteniendo el valor medio de las siguientes variables para cada individuo: 1) la percepción de los beneficios de las vacunas, 2) la percepción de los riesgos de las vacunas (con codificación invertida), 3) la confianza en la utilidad para la salud de las vacunas infantiles y 4) la valoración de la científicidad de las vacunas.

**Gráfico 5.** Histograma del balance de la variable dependiente (provacunación)



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

A partir de esta variable, hemos realizado unos modelos de regresión lineal para identificar los factores identificados previamente que propician estas posiciones favorables a las vacunas en el contexto español, con resultados ( $R^2=0,241$ ) que permiten contrastar la influencia de las variables estudiadas con las de otras evidencias mostradas en la revisión.

El sexo muestra una relación significativa ( $\beta=0,057$ ,  $p=0,001$ ), de manera que las mujeres son más propensas a tener posturas más favorables a la vacunación que los hombres en España. Este caso tiene que ser estudiado específicamente, ya que los estudios en otros países no confirman una relación significativa concluyente. La edad también presenta una relación positiva significativa ( $\beta=0,048$ ,  $p=0,001$ ), de la misma forma que se ve en los datos de la Comisión Europea. Tener hijos está asociado positivamente con las posiciones favorables a las vacunas ( $\beta=0,045$ ,  $p=0,013$ ), lo que representa un dato muy positivo dada la mayor influencia de este grupo poblacional sobre la vacunación infantil de las enfermedades infecciosas prevenibles más críticas, como el sarampión.

La falta de recursos económicos se muestra como una barrera para las posturas propicias a la vacunación ( $\beta=-0,062$ ,  $p=0,000$ ), confirmando la misma relación que se observaba en otros estudios en diversos países. Este dato es llamativo, teniendo en cuenta la gratuidad de la mayor parte de las vacunas en el sistema público de salud en España, particularmente de todas las vacunas recomendadas por las autoridades sanitarias oficiales del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Por otro lado, el nivel educativo es la variable que presenta una relación significativa más fuerte del conjunto de las variables socioeconómicas con las actitudes favorables a la vacunación ( $\beta=0,071$ ,  $p=0,000$ ), en la misma línea de estudios como los de Larson *et al.* (2018) y de Schmid *et al.* (2014). En este mismo sentido, el mayor conocimiento acerca de cuestiones científicas también se muestra como un estímulo a la vacunación ( $\beta=0,049$ ,  $p=0,001$ ).

La falta de recursos económicos se muestra como una barrera para las posturas propicias a la vacunación.

La percepción de la propia salud parece tener un efecto sobre las actitudes hacia la vacunación. Nuestros resultados muestran que una peor percepción de la propia salud está asociada con mayores niveles de reticencia a la vacunación ( $\beta=-0,036$ ,  $p=0,021$ ), ofreciendo nuevas evidencias para un debate no concluyente sobre el papel de la salud autopercebida sobre las actitudes hacia la vacunación. Asimismo, una peor opinión sobre la calidad percibida del sistema público de salud se muestra como un factor significativo negativo ( $\beta=-0,080$ ,  $p=0,000$ ), en línea con lo observado en otros estudios (por ejemplo, Gilles *et al.*, 2011).

Por otra parte, la confianza en las terapias pseudocientíficas son un importante predictor de las reticencias a la vacunación ( $\beta=-0,115$ ,  $p=0,000$ ), así como el uso de este tipo de terapias ( $\beta=-0,051$ ,  $p=0,001$ ), en una línea similar a lo observado en otros contextos (Attwell *et al.*, 2018). Adicionalmente, la confianza en aplicaciones de la medicina con base científica (se han señalado la quimioterapia y los antidepresivos) se muestra, por el contrario, como el principal factor para predecir posturas proclives a la vacunación ( $\beta=0,325$ ,  $p=0,000$ ).

Finalmente, las posturas de los participantes acerca de las consecuencias de la ciencia y la tecnología tienen efectos significativos. Por un lado, de manera esperable, una mayor convicción de que el balance perjuicios/beneficios de la ciencia y la tecnología no es positivo está relacionado con una mayor reticencia a la vacunación ( $\beta=0,161$ ,  $p=0,000$ ). En cambio, la defensa del principio de precaución está asociado a una actitud más favorable hacia las vacunas ( $\beta=0,167$ ,  $p=0,000$ ). Estos resultados parecen reflejar que las posiciones críticas reflexivas en torno a la ciencia y la tecnología ofrecen ventajas sobre las posiciones positivas acríicas en lo que respecta a las actitudes hacia la vacunación.

## INTERVENCIONES PARA EVITAR LA RETICENCIA A LA VACUNACIÓN: CARACTERÍSTICAS Y EFECTIVIDAD

A lo largo de los años se han llevado a cabo diversas intervenciones para tratar de convencer a las personas de las bondades de las vacunas y de que no constituyen realmente una amenaza. Dentro de estas intervenciones se han incluido la presentación de información correcta, que contraste con la de otras fuentes no verídicas, la difusión de mensajes provacunación de los organismos dedicados a la salud pública y/o la presentación de estudios con casos gráficos de niños moribundos que contrajeron enfermedades que podrían haberse prevenido si hubieran sido vacunados (Nyhan *et al.*, 2014). Sin embargo, ninguna de estas estrategias ha demostrado ser efectiva de manera consistente. Incluso, en algunos casos, han derivado en un aumento de las actitudes contrarias a la vacunación (Betsch y Sachse, 2013; Horne *et al.*, 2015; Nyhan *et al.*, 2014).

En relación con este efecto, Betsch y Sachse (2013) descubrieron que cuando se presentaba información que indicaba que las vacunas no conllevaban ningún riesgo, los participantes percibían un mayor riesgo de vacunación, en comparación a cuando se les presentaba información que indicaba que existían riesgos menores asociados con las vacunas. Nyhan *et al.* (2014) obtuvieron resultados similares al intentar fomentar un cambio positivo en las actitudes hacia la vacunación. En su estudio, desarrollaron cuatro tipos de intervención diferentes a los participantes con

el objetivo de reducir las percepciones erróneas sobre la vacunación y aumentar las tasas de vacunación para la vacuna triple vírica. Se les mostró una información que describía la falta de evidencias para afirmar que las vacunas causen autismo, así como información textual explicando los riesgos de enfermedades prevenibles por medio de la vacunación; también la narración que detalla la muerte de un niño que contrajo sarampión, o se les mostraron imágenes de niños no vacunados que habían tenido sarampión, con la obvia conclusión de que todo aquello podría haberse evitado. Ninguna de estas intervenciones aumentó la intención de vacunar a un futuro niño. Es más, la narración influyó en los participantes aumentando su creencia en que existen efectos secundarios graves derivados de la vacunación. En la misma dirección, la intervención basada en imágenes, tratando de asustar a los padres antivacunación para que cambiaran de postura, provocó paradójicamente el aumento de la creencia de que las vacunas causan autismo entre los participantes.

No obstante, no todos los estudios basados en intervenciones han sido tan pesimistas como este. Recientemente en un conjunto de seis experimentos se encontró que la aportación de datos tenía un pequeño efecto positivo, sin que hubiera ninguna evidencia de "efecto bumerán" (Schmid y Betsch, en prensa). Además, se ha demostrado que la información relacionada con el riesgo aumenta el uso de la vacuna (por ejemplo, Böhm *et al.*, 2017) y comunicar la idea de la inmunidad colectiva también produce efectos positivos en culturas individualizadas (Betsch *et al.*, 2017). Sin embargo, es razonable decir que existe una evidencia limitada acerca de que la repetición de las evidencias produzca una diferencia demostrable en las creencias y los comportamientos de quienes tienen actitudes negativas hacia la vacunación.

Existe una evidencia limitada acerca de que la repetición de las evidencias produzca una diferencia demostrable en las creencias y los comportamientos de quienes tienen actitudes negativas hacia la vacunación.

La baja efectividad de las campañas de información en las personas escépticas respecto de las vacunas se puede explicar a través del razonamiento motivado (Kunda, 1990; Hornsey y Fielding, 2017). El principio de explicación supone que las evidencias impulsan actitudes, pero cada vez más investigadores deducen que el camino también funciona al revés: las personas desarrollan una actitud, a menudo a través de intuiciones, emociones y respuestas viscerales difíciles de articular (Haidt, 2001; Slovic *et al.*, 2004) y buscan evidencias que apoyen

esa actitud. En este proceso de razonamiento motivado, se toman evidencias de fuentes muy seleccionadas y sesgadas y, además, la crítica se realiza selectivamente para reforzar lo que uno quiere creer (Kunda, 1990). Se aceptan pruebas débiles, circunstanciales o rumores, en la medida en que refuercen la conclusión a la que se quiere llegar. En contraste, las evidencias académicas que resultan inconvenientes o inconsistentes con la conclusión preferida se pueden descartar como corruptas, incorrectas o irrelevantes. La repetición de evidencias no va a ser efectiva para estas personas porque no tienen en cuenta la razón subyacente por la que procesan de manera sesgada esa información.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nuestros resultados muestran que las variables sociodemográficas clásicas tienen una menor incidencia en las actitudes hacia la vacunación que otras características psicosociales y, especialmente, que los valores y actitudes asociadas a la ciencia y la tecnología. En línea con el "modelo 3C", podemos decir que es la "confianza" la que, en el contexto español, afecta en mayor medida a la luz de la fuerza con la que se asocian las distintas variables a las actitudes hacia la vacunación. Así, el mayor precursor de la reticencia hacia la vacunación es la desconfianza en la medicina de base científica, en línea con los estudios realizados en otros contextos (Gilles *et al.*, 2011; Hornsey *et al.*, n.p.). Adicionalmente, la confianza en las terapias pseudocientíficas, como la homeopatía, se muestra asociada con las actitudes desfavorables de la vacunación, confirmando una nueva línea de estudios que apuntan una transferencia entre creencias mágicas en la salud y las posiciones contrarias a la vacunación (por ejemplo, Bryden *et al.*, 2018; Bensley *et al.*, en prensa).

El mayor precursor de la reticencia hacia la vacunación es la desconfianza en la medicina de base científica.

Un aspecto que resulta de gran interés es que la adhesión al principio de precaución (aquel que respalda la adopción de medidas protectoras ante las sospechas fundadas de que ciertos productos o tecnologías crean un riesgo grave para la salud pública o el medio ambiente) favorece significativamente la aceptación de la vacunación. Este aspecto merece posteriores investigaciones que ayuden a confirmar lo que estos resultados apuntan. La literatura muestra que el motivo principal a nivel individual de las actitudes desfavorables a la vacunación es su riesgo percibido (Brewer *et al.*, 2007). Como hemos señalado anteriormente, la asociación positiva entre las posiciones favorables a la vacunación y la adhesión al principio

de precaución parece reflejar que las posiciones críticas reflexivas en torno a la ciencia y la tecnología ofrecen ventajas sobre las posiciones positivas acríticas en lo que respecta a las actitudes hacia la vacunación. Esta evidencia podría estar relacionada con los resultados obtenidos por Nyhan *et al.* (2014) y Betsch y Sachse (2013), apuntando que ofrecer una información compleja de las vacunas (es decir, aquella que incorpora la consideración de los posibles riesgos) genera menos resistencias a la vacunación que ofrecer una perspectiva ideal, libre de riesgos.

Por otro lado, es reseñable que las actitudes favorables a la vacunación están potenciadas por el hecho de tener hijos. Presumiblemente, esta relación se deba a una mayor conciencia de los beneficios de la vacunación entre los más pequeños y de los riesgos individuales asociados a la no vacunación. Esto supone un dato alentador dada la mayor influencia de este grupo (las madres y padres) sobre la vacunación de enfermedades infecciosas prevenibles críticas, como el sarampión.

Mejorar la comunicación acerca de los casos en los que se haya producido el repunte de enfermedades por la menor vacunación puede ayudar a devolver la confianza en la vacunación, como ha sucedido en Francia con el caso del sarampión (Ward, 2018). Es necesario comunicar adecuadamente los riesgos que supone no estar vacunado, tanto para aquellos que no lo están como para los grupos sociales a los que pertenecen, especialmente para quienes tienen un sistema inmunológico débil (Widus y Larson, 2018). Para esto, las campañas "internas", dirigidas a la mayor sensibilización y formación del personal sanitario son fundamentales, ya que, en última instancia, es quien mantiene las discusiones de manera más directa con las personas reticentes.

Es necesario comunicar adecuadamente los riesgos que supone no estar vacunado, tanto para aquellos que no lo están, como para los grupos sociales a los que pertenecen.

El estudio de la evolución de la reticencia a la vacunación en Francia, anteriormente señalado, también apunta a la necesidad de una mayor información contrastada acerca de las controversias existentes en algunas vacunas (Ward, 2018). Teniendo en cuenta la influencia de variables como el principio de precaución o la desconfianza en la ciencia, consideramos que se debería completar la información con los riesgos asociados a la vacunación de manera clara y precisa, contemplando los diversos mecanismos de control en la toma de decisiones sobre las políticas de vacunación, para disipar la desconfianza asociada que se

observa en las campañas basadas en la información exclusivamente positiva. En esa misma línea se debería informar con claridad qué hace que una vacuna sea más o menos importante, así como de los procesos de la inclusión de vacunas en el sistema público de salud, resaltando los diferentes grupos de actores que participan y las posibles controversias que se han producido entre ellos.

Las políticas y programas de vacunación fallan en ocasiones porque no se tienen en cuenta las percepciones, los valores y las creencias que se ponen en juego en las elecciones sobre la vacunación. A veces, las creencias negativas acerca de las vacunas se asientan sobre las diferencias de opinión acerca de la eficacia técnica o la seguridad de las vacunas, pero pueden ir más allá de las cuestiones estrictamente técnicas (Widus y Larson, 2018: 171). Se debe poner la misma atención en comprender no solo a quienes dudan de la vacunación, sino también en quienes la aceptan (Widus y Larson, 2018). Un ejemplo que tuvo buenos resultados fue la campaña *I immunise* (Yo inmunizo) en Australia, realizada en zonas con bajas tasas de vacunación, dirigida a personas con formas alternativas de vida. En esta intervención se buscó el compromiso de valores presente en las identidades en estas comunidades, especialmente en la escala comunitaria (Attwell y Freeman, 2015). De esta forma, parece evidente que las campañas tienen que diseñarse específicamente en función de los públicos diana, lejos de una campaña de "talla única", que parece no vencer las reticencias en este asunto de vital importancia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Attwell, K. y Freeman, M. (2015). *I Immunise: An evaluation of a values-based campaign to change attitudes and beliefs*. *Vaccine*, 33(46): 6235-6240.

Attwell, K. *et al.* (2018). "Do-it-yourself": Vaccine rejection and complementary and alternative medicine (CAM). *Social Science & Medicine*, 196: 106-114.

Bensley, D. A. *et al.* (en prensa). The generality of belief in unsubstantiated claims. *Applied Cognitive Psychology*.

Betsch, C. *et al.* (2010). The influence of vaccine-critical Internet pages on perception of vaccination risks. *Journal of Health Psychology*, 15: 446-455.

Betsch, C. y Sachse, K. (2013). Debunking vaccination myths: Strong risk negations can increase perceived vaccination risks. *Health Psychology*, 32: 146-155. doi: 10.1037/a0027387.

Betsch, C. *et al.* (2017). On the benefits of explaining herd immunity in vaccine advocacy. *Nature Human Behaviour*, 1: 0056.



- Blume, S. (2006). Anti-vaccination movements and their interpretations. *Social Science & Medicine*, 62(3): 628-642.
- Böhm, R. *et al.* (2017). Behavioural consequences of vaccination recommendations: An experimental analysis. *Health Economics*, 26: 66-75.
- Bouder, F. *et al.* (2015). Transparency in Europe: a quantitative study. *Risk Analysis*, 35(7): 1-20.
- Brewer, N. T. *et al.* (2007). Meta-analysis of the relationship between risk perception and health behavior: The example of vaccination. *Health Psychology*, 26: 136-145.
- Browne, M. *et al.* (2015). Going against the herd: Psychological and cultural factors underling the 'vaccination confidence gap'. *PLOS ONE*, 10, e0132562. doi: 10.1371/journal.pone.0132562.
- Bryden, G. M. *et al.* (2018). Anti-vaccination and pro-CAM attitudes both reflect magical beliefs about health. *Vaccine*, 36: 1227-1234.
- Comité Asesor de Vacunas (2019). *Situación del sarampión en España*. 9 de junio de 2019 (en línea). <https://vacunasaep.org/profesionales/noticias/sarampion-espana-sem21-2019>.
- De Benito, E. (2019). Europa registra el brote más letal de sarampión en dos décadas (en línea). *El País*, 22 de enero de 2019. [https://elpais.com/sociedad/2019/01/21/actualidad/1548096955\\_857203.html](https://elpais.com/sociedad/2019/01/21/actualidad/1548096955_857203.html).
- Dredze, M. *et al.* (2016). Understanding vaccine refusal: why we need social media now. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(4): 550-552.
- Ehrech, J. (2003). The global value of vaccination. *Vaccine*, 21(7-8): 596-600.
- Giambi, C. *et al.* (2018). Parental vaccine hesitancy in Italy-results from a national survey. *Vaccine*, 36(6): 779-787.
- Gilles, I. *et al.* (2011). Trust in medical organizations predicts pandemic (H1N1) 2009 vaccination behavior and perceived efficacy of protection measures in the Swiss public. *European Journal of Epidemiology*, 26: 203-210.
- Godlee, F., Smith, J. y Marcovitch, H. (2011). Wakefield's article linking MMR vaccine and autism was fraudulent. *BMJ* 342: c7452.
- Guthrie, J. L., Fisman, D. y Gardy, J. L. (2017). Self-rated health and reasons for non-vaccination against seasonal influenza in Canadian adults with asthma. *PLOS ONE*, 12(2): e0172117.
- Hamilton, L. C., Hartter, J. y Saito, K. (2015). Trust in scientists on climate change and vaccines. *SAGE Open*. doi: 10.1177/2158244015602752.

- Horne, Z. *et al.* (2015). Countering antivaccination attitudes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A.*, 112: 10321-10324. doi: 10.1073/pnas.1504019112.
- Hornsey, M. J. y Fielding, K. S. (2017). Attitude roots and jiu jitsu persuasion: Understanding and overcoming the motivated rejection of science. *American Psychologist*, 72: 459-473. doi: 10.1037/a0040437.
- Hornsey, M. J., Harris, E. A. y Fielding, K. S. (2018). The psychological roots of anti-vaccination attitudes: A 24-nation investigation. *Health Psychology*, 37(4): 307-315. doi:10.1037/hea0000586.
- Hornsey, M. J., Lobera, J. y Díaz-Catalán, C. (n.p.). Vaccine hesitancy is strongly associated with distrust of conventional medicine, and only weakly associated with trust in alternative medicine.
- Jolley, D. y Douglas, K. M. (2014). The effects of anti-vaccine conspiracy theories on vaccination intentions. *PLOS ONE*, 9, e89177. doi: 10.1371/journal.pone.0089177.
- Jones, A. M. *et al.* (2012). Parents' source of vaccine information and impact on vaccine attitudes, beliefs, and nonmedical exemptions. *Advances in Preventative Medicine*. doi: 10.1155/2012/932741.
- Kahan, D. M. *et al.* (2010). Who fears the HPV vaccine, who doesn't, and why? An experimental study of the mechanisms of cultural cognition. *Law and Human Behavior*, 34: 501-516. doi: 10.1007/s10979-009-9201-0.
- Kam, K. y McConnell, A. (2013). Influenza vaccination among household contacts of children with cystic fibrosis and healthy children. *Paediatric Child Health*, 18: e55-e58.
- Kasarda, M. (2013). The media environment and anti-vaccination movements. *European Scientific Journal*, 9(19).
- Kunda, Z. (1990). The case for motivated reasoning. *Psychological Bulletin*, 108: 480-498. doi: 10.1037/0033-2909.108.3.480.
- Larson, H. J. *et al.* (2018). *State of vaccine confidence in the EU 2018: A report for the European Commission*.
- Larson, H. J. y Heymann, D. L. (2010). Public health response to influenza A (H1N1) as an opportunity to build public trust. *Journal of the American Medical Association*, 303(3): 271-272.
- Larson, H. J. *et al.* (2014). Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: A systematic review of published literature 2007-2012. *Vaccine*, 32: 2150-2159. doi: 10.1016/j.vaccine.2014.01.081.

- Lewandowsky, S., Gignac, G. y Oberauer, K. (2013). The role of conspiracist ideation and worldviews in predicting rejection of science. *PLOS ONE*, 8, e75637. doi: 10.1371/journal.pone.0075637.
- Lietz, F. *et al.* (2016). Self-rated health among elderly in Italy and Serbia: Socio-demographics, health status and behavior. *European Journal of Public Health*, 26 (1).
- MacDonald, N. E.; SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy (2015). Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. *Vaccine*, 33: 4161-4164. doi: 10.1016/j.vaccine.2015.04.036.
- Marshall, E. (1998). A shadow falls on hepatitis B vaccination effort. *Science*. 281(5377): 630-631. doi: 10.1126/science.281.5377.630.
- Nowak, G. J. *et al.* (2015). Promoting influenza vaccination: Insights from a qualitative meta-analysis of 14 years of influenza-related communications research by U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Vaccine*, 33: 2741-2756. doi:10.1016/j.vaccine.2015.04.06.
- Nyhan, B. *et al.* (2014). Effective messages in vaccine promotion: A randomized trial. *Pediatrics*, 133: 1-8. doi: 10.1542/peds.2013-2365.
- O'Halloran A. C. *et al.* (2016). Influenza Vaccination Coverage Among People With High-Risk Conditions in the U.S. *American Journal of Preventive Medicine* 50: e15-e26. doi: 10.1016/j.amepre.2015.06.008.
- Paterson, P. *et al.* (2016). Vaccine hesitancy and healthcare providers. *Vaccine*, 34(52): 6700-6706.
- Plotkin, S. (2014). History of vaccination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(34): 12283-12287.
- Raude, J. *et al.* (2016). Opening the 'Vaccine Hesitancy' black box: how trust in institutions affects French GPs' vaccination practices. *Expert review of vaccines*, 15(7): 937-948.
- Repalust, A. *et al.* (2016). Childhood vaccine refusal and hesitancy intentions in Croatia: insights from a population-based study. *Psychology, Health & Medicine*. doi: 10.1080/13548506.2016.1263756.
- Report of the SAGE Strategic Advisory Group of Experts on Immunization (2014). *Working Group on Vaccine Hesitancy (on line)*. Ginebra: WHO. [www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/october/SAGE\\_working\\_group\\_revised\\_report\\_vaccine\\_hesitancy.pdf?ua=1](http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/october/SAGE_working_group_revised_report_vaccine_hesitancy.pdf?ua=1).
- Rey, D. *et al.* (2018). Vaccine hesitancy in the French population in 2016 and its association with vaccine uptake and perceived vaccine risk-benefit balance. *Eurosurveillance, European Centre for Disease Prevention and Control*, 23(17): 30-39. doi: 10.2807/1560-7917.ES.23.17.17-00816.

Rogero, J. y Lobera, J. (2017). "Márgenes difusos: la confianza en las pseudociencias". En: FECYT (ed.), *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016*: 207-232. Madrid.

Sakai, Y. (2018). The Vaccination Kuznets Curve: Do vaccination rates rise and fall with income? *Journal of Health Economics*, 57: 195-205.

Schmid, P. y Betsch, C. (en prensa). Effective strategies for rebutting science denialism in public discussions. *Nature Human Behavior*.

Schmid, P. et al. (2017). Barriers of influenza vaccination intention and behavior. A systematic review of influenza vaccine hesitancy, 2005-2016. *PLOS ONE*. doi: org/10.1371/journal.pone.0170550.

Schneeberg, A. et al. (2014). Knowledge, attitudes, beliefs and behaviours of older adults about pneumococcal immunization. A Public Health Agency of Canada/Canadian Institutes of Health Research Influenza Research Network (PCIRN) investigation. *BMC Public Health*, 14(1): 442.

Slovic, P. et al. (2004). Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality. *Risk Analysis*, 24: 311-322. doi: 10.1111/j.0272-4332.2004.00433.x.

Smith, N. y Graham, T. (2017). Mapping the anti-vaccination movement on Facebook. *Information, Communication & Society*, 22: 1-18.

Verger, P. et al. (2015). Vaccine hesitancy among general practitioners and its determinants during controversies: a national cross-sectional survey in France. *EBioMedicine*, 2(8): 891-897.

Wardle, J. et al. (2016). Complementary medicine and childhood immunisation: A critical review. *Vaccine*, 34(38): 4484-4500.

Wei, F. et al. (2009). Identification and characteristics of vaccine refusers. *BMC Pediatrics* 9: 18. doi: 10.1186/1471-2431-9-18.

World Health Organization (2017). *WHO vaccine-preventable diseases: Monitoring system 2017 global summary* (en línea). [http://apps.who.int/immunization\\_monitoring/globalsummary/timeseries/tsincidediphtheria.html](http://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/timeseries/tsincidediphtheria.html).

World Health Organization (2019). *Ten threats to global health in 2019* (en línea). <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019>.

Wu, S. (2003). Sickness and preventive medical behavior. *Journal of Health Economy*, 22: 675-689. doi: 10.1016/S0167-6296(03)00042-0.

Wu, A. C. *et al.* (2008). Postpartum mothers' attitudes, knowledge, and trust regarding vaccination. *Maternal and Child Health Journal*, 12: 766-773.

Yaqub, O. *et al.* (2014). Attitudes to vaccination: a critical review. *Social science & medicine*, 112: 1-11.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los comentarios al texto de la Dra. Margarita del Val Latorre, investigadora científica en el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CSIC-UAM).





## LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CULTURA CIENTÍFICA

JON D. MILLER  
Universidad de Michigan

BELÉN LASPRA PÉREZ  
Universidad de Oviedo

02



La cultura científica se define comúnmente en términos de sus componentes o dimensiones. En términos generales, la dimensión epistémica involucra elementos relacionados con el conocimiento científico y tecnológico, la dimensión axiológica involucra elementos relacionados con actitudes hacia la ciencia y la dimensión praxeológica involucra elementos relacionados con comportamientos o disposiciones comportamentales relacionadas con las dimensiones epistémica y axiológica. Tener cierto nivel de cultura científica puede significar muchas cosas; depende del contexto. La presente contribución se centra en un elemento concreto de cada dimensión de la cultura científica; por lo tanto, en el marco de este trabajo, cultura científica significa tener un nivel funcional de conocimientos científicos (dimensión epistemológica), una actitud positiva hacia la ciencia (dimensión axiológica), y estar comprometido o tener la disposición de estar comprometido en la toma de decisiones sobre cuestiones de ciencia y tecnología (dimensión praxeológica).

Nuestro objetivo es entender qué factores en la sociedad española influyen en la cultura científica; es decir, cuáles son los predictores más fuertes de la presencia de un cierto nivel de alfabetización científica, de una actitud positiva y de una disposición a participar. Utilizando datos de la última encuesta española sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (en adelante, EPSCT 2018), utilizamos el Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM por su acrónimo inglés: *Structural Equation Modeling*) para analizar los factores que influyen en estos tres elementos de la cultura científica.

## LAS TRES VARIABLES DE SALIDA

### Un nivel funcional de conocimientos científicos

Tener un nivel funcional de conocimientos científicos significa tener un vocabulario básico de términos y constructos científicos suficientes para leer y dar sentido a un periodismo científico de calidad. Por ejemplo, el contenido científico que se puede encontrar en una sección de ciencia de un periódico, en un artículo, en una revista o sitio web de divulgación de la ciencia, en un documental o en una exhibición en un museo de ciencia y tecnología (Miller, 1983a, 1987, 1998, 2010b, 2010c).

Además, en lo que respecta a la toma de decisiones sobre cuestiones de ciencia y tecnología, un nivel funcional de conocimientos científicos es útil para adquirir e incorporar información sobre los actuales debates públicos sobre el cambio climático, las energías renovables y no renovables, los alimentos genéticamente modificados, la homeopatía y las pseudociencias, la contaminación o la inteligencia artificial.

Uno de los tres puntos principales de este trabajo es comprender qué es lo que incide en el nivel de conocimientos científicos. En este sentido, existe una medida ampliamente utilizada de la alfabetización científica desarrollada por Miller (Miller, 1983a, 1987, 1998, 2014; Miller, Pardo y Niwa, 1997; Miller y Pardo, 2000) que se ha utilizado en Estados Unidos, Canadá, Japón y otros países. La EPSCT 2018 no incorpora la batería necesaria para calcular el Índice de Alfabetización Científica Cívica, no obstante, contiene un inteligente conjunto de ítems que miden el conocimiento científico<sup>1</sup>. Los encuestados tienen que elegir cuál de las dos frases es la correcta (tabla 1); la variable "Conocimiento científico" es una medida del desempeño de los encuestados en este cuestionario. El 14% proporcionó una respuesta correcta a los seis ítems, el 34% falló en uno, el 27% en dos, el 16% en tres, el 7% en cuatro, el 2% en cinco y menos del 1% no pudo proporcionar una sola respuesta correcta. El "Conocimiento científico" es una de las tres variables de salida del modelo.

**Tabla 1.** Porcentajes de respuestas correctas en la pregunta de conocimiento científico para 2006, 2014, 2016 y 2018

Ítems	2006	2014	2016	2018
La Tierra gira alrededor del Sol (Verdadero)	60,4%	72,5%	88,3%	88,1%
El oxígeno que respiramos proviene de las plantas (Verdadero)	72,9%	80,1%	–	–
Los antibióticos matan virus y bacterias (Falso)	29,2%	46,5%	53,3%	66,3%
Los continentes en los que vivimos han estado moviendo su ubicación durante millones de años y continuarán moviéndose en el futuro (Verdadero)	76,7%	87,3%	78,3%	–
Los láseres trabajan enfocando las ondas sonoras (Falso)	29,2%	46,5%	53,3%	–
Toda la radiactividad es artificial (Falso)	59,7%	60,1%	–	–
El centro de la Tierra está muy caliente (Verdadero)	83,2%	90,0%	–	–

(Continúa)

<sup>1</sup> La redacción y la metodología de la pregunta utilizada en las encuestas de 2006 y 2014 es diferente de la usada en las encuestas de 2016 y 2018. En las dos primeras, se preguntó al encuestado su opinión sobre la falsedad o la verdad de una afirmación. En las encuestas de 2016 y 2018 se diseñó una nueva batería de preguntas. Los encuestados tuvieron que elegir de entre dos afirmaciones la que creían verdadera.

**Tabla 1.** Porcentajes de respuestas correctas en la pregunta de conocimiento científico para 2006, 2014, 2016 y 2018

*(Continuación)*

Ítems	2006	2014	2016	2018
Los seres humanos, tal como los conocemos hoy en día, se desarrollaron a partir de especies animales anteriores (Verdadero)	74,2%	83,7%		
Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios (Falso)	53,0%	69,5%	76,3%	85,0%
Comer un fruto modificado genéticamente no cambia los genes de la persona que lo come (Verdadero)	–	62,3%	78,7%	87,4%
El cambio climático actual se debe principalmente a la acumulación de gases de efecto invernadero (Verdadero)	–	–	–	64,6%
El número pi ( $\pi$ ) es la relación entre los catetos y la hipotenusa de un triángulo (Falso)	–	–	–	35,4%
Tamaño de la muestra	7.056	6.355	6.357	5.200

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## Actitud positiva hacia la ciencia

En los informes anteriores de EPSCT, el análisis de conglomerados detectaba cinco conglomerados, etiquetados como "desinformados", "críticos-desinformados", "procientíficos-moderados", "procientíficos-entusiastas" y "población sin posición definida". Los dos perfiles procientíficos juntos han alcanzado el 40% de la población en todas las oleadas, pero desde 2002 —cuando se realizó la primera de estas encuestas—, el porcentaje ha disminuido 10 puntos, pasando de un 51,1% en 2002 a un 40,2% en 2014. Esto no se debe a que el porcentaje de moderados haya disminuido, se ha mantenido en torno al 25%, sino a que el porcentaje de población entusiasta ha caído 10 puntos. Los "procientíficos-entusiastas" son un grupo caracterizado por un fuerte reconocimiento del impacto positivo de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana y en la mejora del bienestar, y reclaman más recursos y financiación para la investigación en ciencia. Que este grupo de personas esté disminuyendo no es una buena noticia para el sistema de ciencia y tecnología.

Una actitud positiva hacia la ciencia entendida como una actitud favorable a incrementar la financiación pública en investigación, desarrollo e innovación es otra de las tres variables de salida. En la encuesta EPSCT 2018 se pidió a los encuestados que eligieran de una lista de 14 sectores (como salud, defensa, justicia, medio ambiente...), cuatro en los cuales aumentarían el presupuesto gubernamental. La variable "financiación pública de la ciencia y la tecnología" es una variable dicotómica, en la que se ha establecido "1" para los que eligen la ciencia y la tecnología (21,8%) y "0" para los que no lo hacen (78,2%).

## Compromiso con la ciencia

El tercer objetivo de este trabajo es comprender qué es lo que fomenta el compromiso social con la ciencia y la tecnología. Un cierto nivel de conocimientos científicos para dar sentido a la nueva información científica y una conciencia de los beneficios de la ciencia y la tecnología son factores clave en la cultura científica. Como sociedad caracterizada por el desarrollo de la ciencia y la tecnología, es importante contar con ciudadanos alfabetizados que participen en la toma de decisiones sobre cuestiones de ciencia y tecnología que les afectan.

La EPSCT 2018 incorpora una pregunta sobre el nivel de compromiso individual en la toma de decisiones en asuntos científicos de interés social. Las respuestas van desde los que ya están comprometidos hasta los que no están interesados en absoluto (tabla 2). La variable "Participación" es una variable dicotómica en la que "1" incluye a los que están comprometidos o tienen disposición a estarlo (31,9%) y a los que no están o no quieren estarlo (68,1%).

**Tabla 2.** Resultados de la pregunta sobre el compromiso

Ítems	2018
Ya participo activamente en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas	1,6%
Me gustaría involucrarme activamente en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas	8,5%
Me gustaría poder opinar sobre decisiones científicas	21,8%
Me gustaría que los ciudadanos pudieran participar en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas, pero no quiero involucrarme personalmente	20,1%
No estoy interesado en involucrarme en la toma de decisiones sobre temas científicos siempre y cuando los científicos se ocupen de ello	41,9%
NS/NC	6,1%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## VARIABLES EN EL MODELO

Un SEM (acrónimo de *Structural Equation Modeling*, modelos de ecuaciones estructurales) es un conjunto de ecuaciones de regresión que miden la relación entre cada variable independiente y las variables a la derecha de esa variable. El diseño de un SEM es un ejercicio de construcción y puesta a prueba de una teoría. Sobre la base de la literatura previamente existente y su conocimiento sobre el tema, el investigador selecciona los factores (variables) y especifica las relaciones (caminos) entre ellos, que hipotetiza influyentes en el fenómeno que está analizando.

En un proceso similar a la falsación de Popper, el *software* LISREL proporciona información que permite aceptar la existencia de esas relaciones o rechazarlas, así como información sobre la fuerza de las relaciones<sup>2</sup>.

Para explorar la influencia relativa de una serie de factores seleccionados en los tres elementos de la cultura científica, se realizó un análisis de ecuaciones estructurales sobre el conjunto de datos de la EPSCT 2108. El modelo analítico incluía la edad, el género, el nivel formativo de los padres, el nivel formativo del encuestado, tener o no hijos menores de edad, las creencias religiosas y pseudocientíficas, la ideología política, la atención a la ciencia y la tecnología, la apropiación científica y el uso de internet, la televisión, la radio y la prensa escrita para obtener información sobre temas de ciencia y tecnología. El conocimiento científico, el aumento de la financiación pública de la ciencia y la tecnología y la participación en ciencia son las variables dependientes o de salida.

La variable "edad" se recoge en unidades de años; el rango de edad de la muestra va de 15 a 93 años ( $M_{\text{age}}=43,9$ , error estándar=0,24). La edad es una variable ordinal, se ha colapsado en seis categorías para reducir el efecto de los valores atípicos.

El "género" es una variable dicotómica introducida en el modelo como variable ficticia. Ser mujer (51,4%) se codifica como "1" y ser hombre (48,6%) como "0". Los coeficientes de trayectoria y los efectos totales describen las características o comportamientos de las mujeres.

El "nivel de estudios" es una variable ordinal de siete categorías que recoge el grado más elevado alcanzado por el encuestado en el momento de la entrevista. Las siete categorías son (1) Sin educación, (2) Educación de 1.º grado (EGB 1.º etapa, ingreso, etcétera), (3) Enseñanza de 2.º grado/1.º ciclo (EGB 2.º etapa, 4.º bachillerato, graduado escolar, auxiliar administrativo, cultura general, etcétera), (4) Enseñanza de 2.º grado/2.º ciclo (BUP, COU, FP1, FP2, PREU, bachillerato superior, acceso a la universidad, escuela de idiomas, etcétera), (5) Enseñanza universitaria de 1.º ciclo, carreras de 3 años (escuelas universitarias, ingenierías técnicas, peritaje, diplomados, ayudante técnico sanitario, graduado social, magisterio, tres años de carrera, etcétera), (6) Enseñanza universitaria 2.º ciclo, carreras de 4-6 años (facultades, escuelas técnicas superiores, licenciados, etcétera), (7) Enseñanza universitaria de tercer ciclo (doctorado).

Por primera vez, la EPSCT 2018 ha recogido datos sobre el nivel de estudios de los padres. El "nivel de estudios de los padres" es una variable ordinal con las mismas siete categorías. La tabla 3 muestra los porcentajes de las dos variables.

<sup>2</sup> Para más información sobre los modelos de ecuaciones estructurales o LISREL, ver Hayduk (1987) y Jöreskog y Sörbom (1993).

Los datos muestran que ha habido un aumento en el número de personas con estudios, el porcentaje de encuestados sin estudios es del 6%, muy inferior al 24% de que alcanzaron sus padres.

**Tabla 3.** Porcentajes del nivel de estudios de los padres y de los encuestados

	Nivel de estudios de los padres	Nivel de estudios de los entrevistados
(1) Sin estudios	24,0%	6,0%
(2) 1.º grado	17,4%	8,9%
(3) 2.º grado (1.º ciclo)	27,8%	29,2%
(4) 2.º grado (2.º ciclo)	16,8%	35,0%
(5) Universidad (1.º ciclo)	5,7%	8,1%
(6) Universidad (2.º ciclo)	7,5%	12,3%
(7) Doctorado	0,8%	0,5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La influencia de los padres en la formación de sus hijos ha sido ampliamente documentada (Heppner y Scott, 2004; Whiston y Keller, 2004). Los estudios longitudinales sobre los factores que estimulan a los adultos jóvenes a elegir una carrera científica, tecnológica, de ingeniería, matemática o medicina (acrónimo inglés: STEMM) muestran que el nivel educativo de los padres y el estímulo de la matemática y la ciencia durante la educación secundaria aumentan la probabilidad de escoger una profesión STEMM (Miller y Kimmel, 2012). Algunos padres animan a sus hijos a participar en actividades STEMM. Este estímulo va desde proporcionar juguetes relacionados con diferentes ramas de la ciencia como la paleontología, la mineralogía o la química —muchos recordarán el *Cheminova* o tal vez todavía tengan un microscopio básico en algún lugar—; juegos de construcción y dispositivos que van desde calculadoras hasta ordenadores; también frecuentan recursos informales de aprendizaje como museos de ciencias, zoológicos, acuarios, planetarios, ferias de ciencia e instalaciones similares.

Una tabulación cruzada del nivel de estudios de los padres y del nivel de estudios individual (tabla 4) proporciona una idea de la fuerte influencia de la primera sobre la segunda ( $\text{Gamma}=0,516$ ). A pesar de que la edad puede jugar un papel —la franja de edad de la muestra empieza en 15 años, algunos encuestados aún no han podido avanzar en sus estudios por su juventud—, aquellos individuos con niveles de estudios más altos tienen padres que también alcanzaron niveles

similares, mientras que aquellos individuos con niveles más bajos tienen padres con bajos niveles de estudios. Aquellos individuos cuyos padres tienen un nivel bajo de formación apenas alcanzan un título universitario.

**Tabla 4.** Tabulación cruzada entre el nivel de estudios de los padres y el de los encuestados

Nivel de estudios de los padres	Nivel de estudios de los entrevistados							Total	
	Sin estudios	1. <sup>er</sup> grado	2. <sup>o</sup> grado		Universidad		Doctorado		
			1. <sup>er</sup> ciclo	2. <sup>o</sup> ciclo	1. <sup>er</sup> ciclo	2. <sup>o</sup> ciclo			
Sin estudios	21,4%	22,2%	31,7%	18,6%	3,1%	2,8%	0,2%	100%	
1. <sup>er</sup> grado	2,3%	12,0%	38,7%	33,2%	6,2%	7,2%	0,4%	100%	
2. <sup>o</sup> grado	1. <sup>er</sup> ciclo	0,8%	3,5%	33,7%	42,5%	8,6%	10,6%	0,3%	100%
	2. <sup>o</sup> ciclo	0,7%	1,6%	20,8%	47,9%	11,6%	16,5%	0,9%	100%
Universidad	1. <sup>er</sup> ciclo	0,7%	2,7%	9,7%	43,3%	19,8%	22,5%	1,3%	100%
	2. <sup>o</sup> ciclo	0,8%	2,0%	18,1%	29,1%	7,9%	41,6%	0,5%	100%
Doctorado	2,4%	0,0%	11,9%	28,6%	23,8%	26,2%	7,1%	100%	
<b>Total</b>	<b>6,0%</b>	<b>8,9%</b>	<b>29,2%</b>	<b>35,0%</b>	<b>8,1%</b>	<b>12,3%</b>	<b>0,5%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

"Niños menores de edad" es una variable dicotómica introducida en el modelo como una variable ficticia, indicando que un encuestado tiene al menos un menor de edad (24,1%) o no (75,9%). Hay razones para pensar que tener hijos/as menores de edad en casa tiene algún impacto en el nivel de la cultura científica. En primer lugar, muchos adultos regresan a la enseñanza formal a través de los deberes de sus hijos/as, encontrándose una vez más repasando las tablas de multiplicar, la fórmula de la circunferencia, la tabla periódica de los elementos, los planetas, las partes de una flor y muchos otros conceptos de las materias STEM. En segundo lugar, muchos padres interesados en la ciencia y la tecnología intentan transmitir parte de su interés a sus hijos/as, y los llevan a museos, centros de ciencia y otros eventos de divulgación científica, como la semana de la ciencia o la noche de los investigadores, tratando de estimular su curiosidad. En tercer lugar, los niños/as hacen preguntas que desafían el alcance de nuestros conocimientos y que llevan a los padres a emprender proyectos de investigación a pequeña escala. Algunos estudios muestran un efecto positivo de los menores en el hogar sobre el nivel de alfabetización científica de los adultos (Miller, 2012, 2014); sin embargo, los estudios que utilizan datos españoles parecen apuntar en una dirección diferente

(Laspra, 2018). Los menores, especialmente los más pequeños, consumen mucho tiempo, espacio y recursos; y los padres a veces necesitan suspender temporalmente sus intereses o detenerlos permanentemente, incluidos los de índole científica, lo que podría tener un efecto negativo en el nivel de la cultura científica.

La variable "creencias religiosas" es una variable ordinal con tres categorías. En el nivel inferior se encuentran los que no tienen creencias religiosas (35,3%), en el segundo nivel se encuentran los que muestran algún grado de creencias religiosas (44,7%), y en el tercer nivel los que se declaran creyentes de cualquier religión (19,2%), como el catolicismo, el protestantismo o el islam.

La EPSCT 2018 incluyó un conjunto de ítems relacionados con las creencias pseudocientíficas individuales. Se examinaron los ítems y, sobre la base de un análisis factorial confirmatorio, se construyó un "índice de creencias pseudocientíficas". Los ítems y sus factores de carga se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5.** Ítems y cargas factoriales del índice pseudocientífico

Pregunta/ítems	Carga factorial	
La última vez que utilizó un tratamiento alternativo como la homeopatía o la acupuntura, lo hizo...	En lugar de los tratamientos médicos convencionales	0,36
	Como complemento a los tratamientos médicos convencionales	
Indique su grado de confianza en las siguientes prácticas en lo que respecta a su utilidad para la salud y el bienestar general, donde "1" significa "ninguno" y "5" significa "muy alto"	Acupuntura	0,77
	Reiki (imposición de manos)	0,70
	Homeopatía	0,87
Para cada una de las siguientes prácticas, dígame hasta qué punto cree que es científica, utilizando una escala del 1 al 5, donde "1" significa "nada científico" y "5" significa "totalmente científico"	Homeopatía	0,55
	Acupuntura	0,60

Chi-cuadrado=32,95. Grados de libertad=5. Valor P=0,000. RMSEA=0,038. N=3.957.

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Dado que es una batería con un alto porcentaje de "No sabe" o "No contesta", utilizar el índice implicaba perder un número considerable de casos, exactamente 1.243. De modo que usamos las cargas factoriales para identificar los ítems que mostraban las relaciones más fuertes con el factor latente (las creencias pseudocientíficas) y ponderamos los ítems en función de sus cargas factoriales para producir un índice de cero a diez basado en respuestas directas (tabla 6). Las puntuaciones de este método simplificado se correlacionaron a  $r=0,892$  ( $p<0,001$ ) con el índice de creencias pseudocientíficas.



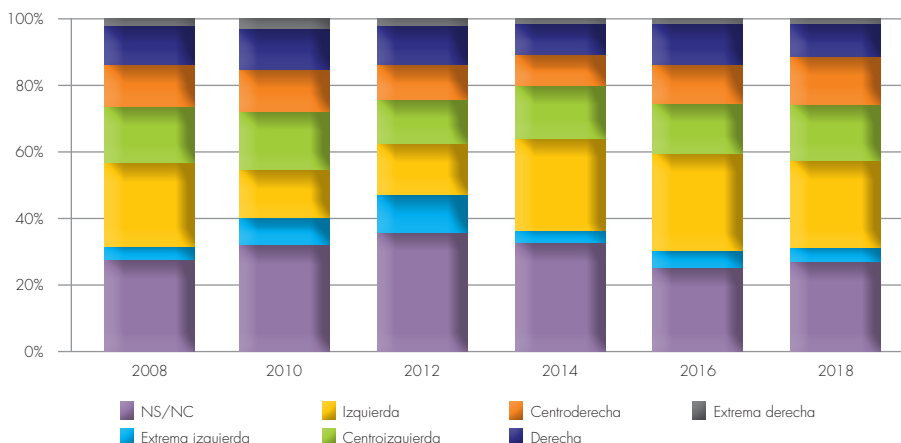
**Tabla 6.** Escala de creencias pseudocientíficas

Pregunta/ítem	Respuesta	Puntos	
La última vez que utilizó un tratamiento alternativo como la homeopatía o la acupuntura, lo hizo...	En lugar de los tratamientos médicos convencionales	1	
Indique su grado de confianza en las siguientes prácticas en lo que respecta a su utilidad para la salud y el bienestar general, donde "1" significa "ninguno" y "5" significa "muy alto"	Acupuntura	4 o 5	2
	Reiki	4 o 5	2
	Homeopatía	4 o 5	2
Para cada una de las siguientes prácticas, dígame hasta qué punto cree que es científica, utilizando una escala del 1 al 5, donde "1" significa "nada científico" y "5" significa "totalmente científico"	Homeopatía	3	0,5
	Homeopatía	4 o 5	1
	Acupuntura	3	0,5
	Acupuntura	4 o 5	1
<b>Total</b>		<b>10</b>	

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La "ideología política" es una variable dicotómica introducida en el modelo como una variable ficticia en la que "1" representa a los encuestados que afirman estar en el lado derecho del espectro político, y "0" a los que no contestan así. Los efectos de esta variable deben interpretarse con cautela. Además de que los porcentajes de la ideología de la izquierda duplican los porcentajes de la ideología de la derecha (gráfico 1), hay un porcentaje importante de "No sabe" o "No responde", superior al 25%.

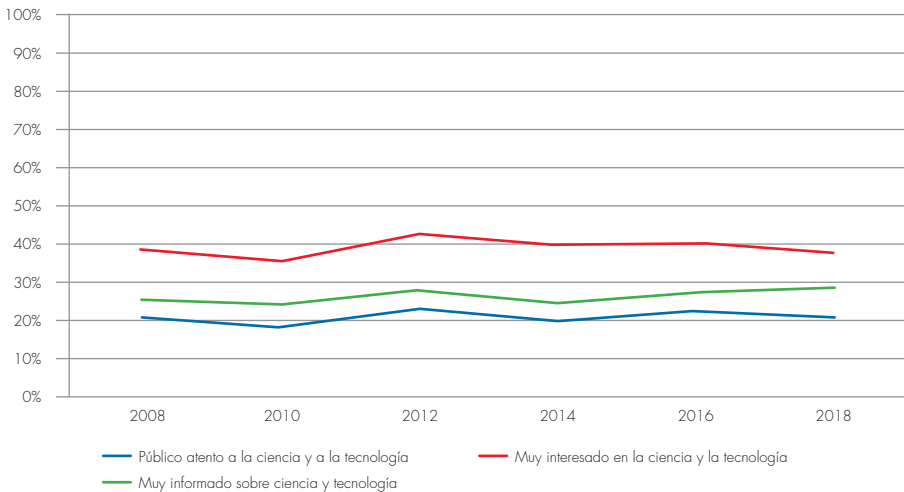
**Gráfico 1.** Ideología política de 2008 a 2018



Fuente: EPSCT, series 2008-2018, FECYT. Elaboración propia.

El público atento es "un grupo que se autodefine como un público que tiene un alto nivel de interés en un tema y además cree que está bien informado sobre él" (Miller, 1983b: 23). Almond (1950) definió por primera vez el público atento en un influyente trabajo sobre la política exterior en Estados Unidos, y Miller (Miller e Inglehart, 2012) extendió este concepto a público atento a la ciencia y a la tecnología. El concepto se ha aplicado principalmente a la política científica estadounidense, pero puede emplearse fácilmente a otros contextos. Casi todas las EPSCT tienen las variables necesarias para calcular este perfil. La variable "público atento a la ciencia y la tecnología" se basa en el interés y la información que los encuestados afirman tener sobre la ciencia y la tecnología. Los datos muestran que este grupo se ha mantenido estable durante los últimos diez años y en torno al 20% de la población (gráfico 2). Era del 20,7% en 2008, 18,4% en 2010, 23,4% en 2014, 20,3% en 2016 y 20,9% en 2018.

**Gráfico 2.** Porcentaje de público atento a la ciencia y la tecnología en España

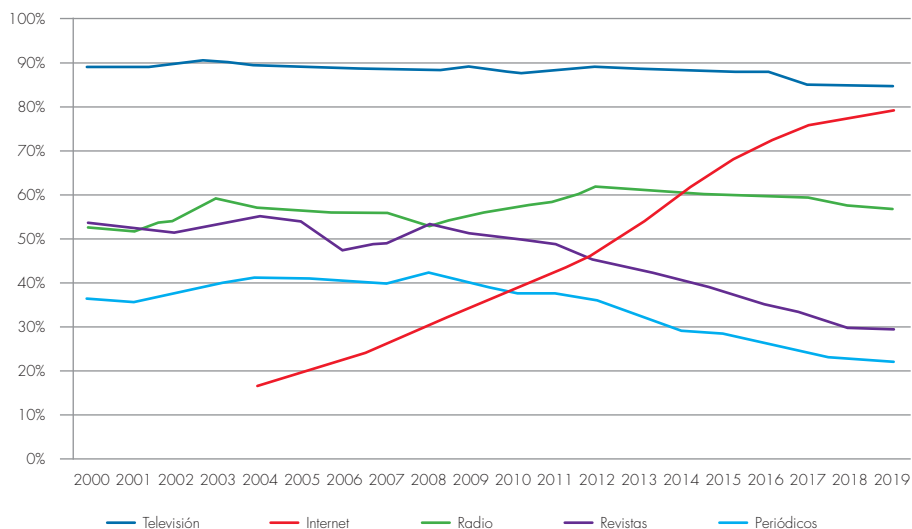


Fuente: EPSCT, series 2008-2018, FECYT. Elaboración propia.

La búsqueda de información sobre ciencia y tecnología es un conjunto de variables dicotómicas que incluyen el uso o no de "internet", "televisión", "radio" y "prensa escrita" para obtener información sobre temas de ciencia y tecnología. La EPSCT 2018 pedía a los encuestados que mencionaran los tres principales medios de comunicación que utilizaban para informarse sobre temas de ciencia y tecnología. Según los datos, el 75,7% de los encuestados utiliza la televisión para informarse sobre cuestiones de ciencia y tecnología, el 63,4% utiliza internet (incluidos los periódicos en línea, las redes sociales y otros sitios web), el 28,8% la prensa escrita y el 28,1% la radio.

El gráfico 3 muestra datos del Estudio General de Medios (EGM) de España<sup>3</sup>. Una visión panorámica de los últimos veinte años muestra el surgimiento de internet y cómo su crecimiento está afectando fuertemente a los medios impresos como revistas y periódicos. A pesar del crecimiento de internet, la televisión sigue siendo el medio más utilizado en España, también para obtener información sobre temas de ciencia y tecnología. El uso de la radio no parece haberse visto afectado por la aparición de internet.

**Gráfico 3.** Evolución de la penetración de los medios de comunicación



Fuente: EGM

La "apropiación" es un indicador de uso frecuente en las EPSCT para medir la disposición individual a utilizar información científica y técnica en la vida cotidiana (López Cerezo y Cámara, 2005, 2007, 2009; Cámara y López Cerezo, 2012; Polino, 2015; Cámara *et al.*, 2017). Como en cuestionarios anteriores, en la EPSCT 2018 se preguntó a los encuestados con qué frecuencia realizaban una serie de comportamientos que involucran información científica, técnica y de salud. Comportamientos como leer los prospectos de los medicamentos, las etiquetas de los alimentos, seguir el consejo médico sobre una dieta y mantenerse informado sobre una alerta de salud pública (tabla 7).

<sup>3</sup> El EGM es un estudio sobre el consumo de medios en España realizado por la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC). Se trata de un estudio anual en tres fases. La recogida de datos se realiza principalmente a través de entrevistas personales en los hogares, aunque en algunos casos la encuesta se realiza por teléfono. También se recogen datos de los dispositivos instalados en los televisores de cada hogar. Los datos están disponibles en [www.aimc.es](http://www.aimc.es).

**Tabla 7.** Porcentajes sobre la realización de comportamientos que involucran información científica, técnica y médica

	Muy frecuentemente	A veces	Casi nunca	NS/NC	Total
Lee los prospectos de los medicamentos	51,1%	29,3%	19,1%	0,5%	100%
Lee las etiquetas de los alimentos	40,2%	33,5%	25,8%	0,5%	100%
Sigue los consejos médicos sobre una dieta	48,4%	29,9%	18,7%	3,0%	100%
Se mantiene informado en casos de alerta de salud pública	46,7%	33,1%	18,8%	1,4%	100%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La variable "apropiación" es una variable ordinal de cinco categorías. La categoría superior incorpora a los que responden "muy frecuentemente" en todos los ítems (22,2%); la siguiente, a los que realizan "muy frecuentemente" al menos tres de los ítems (15,4%); la siguiente, a los que responden "muy frecuentemente" en al menos dos de los ítems (17,7%); la siguiente, a los que responden "muy frecuentemente" en al menos un ítem (16,2%); y la más baja, a los que no hacen con frecuencia ninguno de los comportamientos (28,5%).

## RESULTADOS

Considerando los efectos totales de cada una de las variables incluidas en el SEM (gráfico 4), el nivel de estudios es el predictor más fuerte del nivel de conocimiento científico (0,28). Sentirse informado y estar interesado, el público atento hacia la ciencia y la tecnología, es el predictor más fuerte de una actitud favorable hacia el incremento de la financiación de la investigación en ciencia y la tecnología (0,58) y de la disposición a participar en la ciencia (0,41). El nivel de estudios de los padres es también un fuerte predictor de los tres elementos (0,16, 0,17 y 0,25 respectivamente). El modelo completo, los efectos totales y los datos sobre el ajuste se presentan en el gráfico 4.

El nivel de estudios desempeña un papel importante en la cultura científica. Muestra una influencia directa en las tres variables de salida, hacia el conocimiento científico (0,21), hacia el apoyo a la financiación de la ciencia y la tecnología (0,15), y hacia el compromiso con la ciencia (0,11). El nivel educativo tiene también una influencia en el público atento hacia la ciencia (0,12) y en la apropiación científica (0,09). El nivel de estudios tiene un efecto negativo sobre las creencias religiosas (-0,17).

La influencia del nivel de estudios de los padres es también significativa. El efecto total en el conocimiento científico es de 0,16, en la actitud favorable hacia el incremento de la financiación pública de la ciencia y la tecnología es de 0,17, y en la participación en ciencia es de 0,26. En gran medida, la sociedad española descansa en una estructura familiar. En España, la enseñanza reglada es obligatoria y gratuita para todos los niños de entre 6 y 16 años; incluso así, la familia —cuando lo hace— proporciona un importante respaldo al sistema educativo mediante la compra de libros escolares y de material educativo, ayudando a los niños/as con sus deberes o llevándolos a actividades extraescolares. En la enseñanza no obligatoria, como la educación universitaria o los títulos profesionales, no es infrecuente que la familia asuma gastos derivados de la matrícula y la movilidad si el estudiante se traslada a otra ciudad. El entorno familiar es también un fuerte promotor de valores y patrones de comportamiento; aquellos entornos familiares con una alta sensibilidad hacia cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología suelen alimentar esta concienciación. El nivel educativo de los padres tiene un efecto directo en la participación de la ciencia de 0,25.

El entorno familiar es también un fuerte promotor de valores y patrones de comportamiento; aquellos entornos familiares con una alta sensibilidad hacia cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología suelen alimentar esta concienciación.

Los efectos totales de ser un público atento hacia la ciencia y la tecnología en el conocimiento científico, financiación de la ciencia y la tecnología y la participación son 0,10, 0,58 y 0,41 respectivamente. El 21% de la muestra española ha obtenido algún título universitario. El porcentaje de estudiantes universitarios se ha mantenido por encima del 20% en los últimos diez años<sup>4</sup>. El público atento muestra mayores niveles de formación que el total de la población; mientras que el 18% de los que no caracterizan como atentos tiene un título universitario, en el caso del público atento es el 33%. El público atento también alcanza mayores niveles de apropiación científica, un 45% comparado con el 33% de los no lo son. Los individuos informados e interesados en cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología mantienen una perspectiva más positiva hacia las promesas de la ciencia y la tecnología que los individuos menos interesados e informados. El 76% del público atento y el 57% de los que no lo son respondieron que los beneficios de la ciencia y la tecnología eran mayores que sus perjuicios.

<sup>4</sup> Fue del 13,4% en 2008, 20% en 2010, 21,2% en 2012, 22,5% en 2014, 20,8% en 2016 y 20,9% en 2018.

Varios estudios en Estados Unidos presentan evidencias de la polarización política en asuntos concretos del campo de la ciencia, como las vacunas o el cambio climático (Kahan, 2013, 2015; Lewandowsky y Oberauer, 2016). Sin embargo, la ideología política en España no parece jugar un papel decisivo en la cultura científica. Una posible explicación es que la EPSCT 2018 aborda la percepción de la ciencia y la tecnología en sentido amplio y que la ideología política, aun teniendo influencia cuando se trata de temas concretos, no la tiene cuando la ciencia y la tecnología se toman en sentido general.

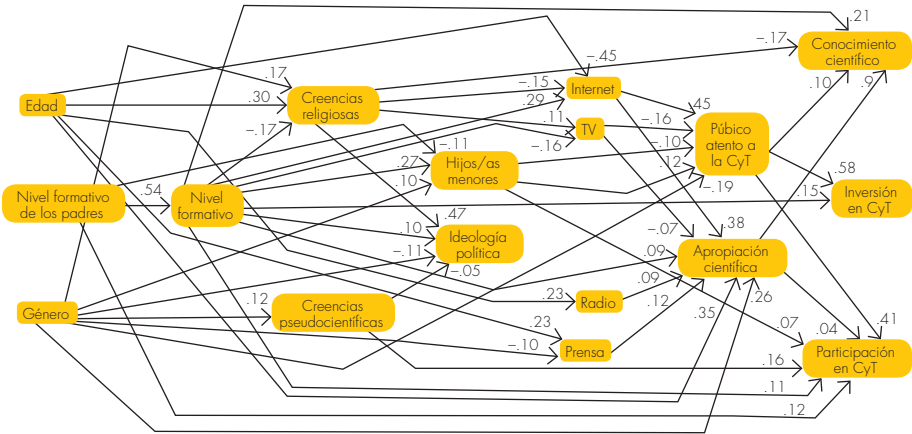
Las creencias religiosas tienen una influencia negativa en el modelo. Su efecto total en el conocimiento científico es de  $-0,17$ , en la actitud favorable hacia el incremento de la financiación pública es de  $-0,05$  y en la participación es de  $-0,04$ . Esto concuerda con la influencia negativa directa que va de la educación a las creencias religiosas ( $-0,17$ ). Las personas con un fuerte sentido de la religiosidad muestran mayor predisposición a informarse sobre ciencia y tecnología a través de la televisión ( $0,11$ ) y están menos predispuestos a utilizar internet para obtener información científica ( $-0,15$ ).

El uso de internet como fuente de información sobre ciencia y tecnología tiene un impacto positivo. Su efecto total en el conocimiento científico es de  $0,08$ , en la financiación de la ciencia y la tecnología es de  $0,26$  y en la participación en la ciencia es de  $0,20$ . Internet se diferencia de otras fuentes de información porque permite a los usuarios buscar y obtener la información que desean en el momento en que la necesitan. Es evidente que no es lo mismo obtener información específica que informarse sobre un tema, esto último requiere más tiempo. Los individuos operan en un patrón mixto de adquisición de información; continúan algunos de sus hábitos tradicionales de adquisición de información, abandonan algunos que son menos útiles, y desarrollan nuevos hábitos de obtención de la información *online* para encontrar la información que necesitan en el modo *just-in-time* (Miller, 2014). Este patrón mixto se puede ver en el modelo, a excepción de la televisión, hay influencias positivas entre los medios y el público atento y la apropiación científica. También hay una influencia positiva, un camino, que va desde el nivel educativo al uso de internet.

La edad y el género tienen efectos totales negativos sobre las variables de salida. Las personas mayores en España tienden a tener creencias religiosas más fuertes y a utilizar los medios de comunicación tradicionales. Las mujeres tienden a mostrar mayores niveles de apropiación científica y menores niveles de información e interés —el público atento—. También tienden a consumir más homeopatía y medicina alternativa y están menos orientadas a la derecha en términos de ideología política.

El modelo explica el 14% del nivel de conocimiento científico, el 42% de la actitud favorable hacia la inversión en ciencia y tecnología y el 30% de la participación.

**Gráfico 4.** Un modelo de trayectoria para predecir la cultura científica y los efectos totales



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

**Tabla 8.** Efectos totales sobre el conocimiento científico, la financiación pública de la ciencia y la tecnología y la participación en ciencia

	Conocimiento científico	Financiación pública de la CyT	Participación en la ciencia
Edad	-0,05 (.01)	-0,13 (.02)	-0,08 (.02)
Género	-0,03 (.01)	-0,12 (.02)	-0,05 (.01)
Nivel de estudios de los padres	0,16 (.02)	0,17 (.02)	0,25 (.02)
Nivel de estudios	0,28 (.03)	0,31 (.04)	0,24 (.04)
Hijos menores de edad	-0,01 (.00)	-0,06 (.02)	-0,00 (.00)
Creencias religiosas	-0,18 (.02)	-0,05 (.01)	-0,04 (.01)
Creencias pseudocientíficas	0,0 (.00)	0,0 (.00)	0,16 (.02)
Ideología política	0,0 (.00)	0,0 (.00)	0,0 (.00)
Público atento a la CyT	0,10 (.02)	0,58 (.05)	0,41 (.04)
Apropiación científica	0,09 (.02)	0,0 (.00)	0,04 (.02)
Internet	0,08 (.01)	0,26 (.03)	0,20 (.02)
TV	-0,02 (.01)	-0,09 (.02)	-0,07 (.01)
Radio	0,01 (.00)	0,0 (.00)	0,0 (.00)
Periódicos	0,0 (.00)	0,0 (.00)	0,0 (.00)
R <sup>2</sup>	0,14	0,42	0,30

Estadísticas de ajuste: df=84; Chi-cuadrado=181,79 (p=0,0); error cuadrático medio de aproximación (RMSEA)=0,015; intervalo de confianza del 90% (RMSEA)= [0,012; 0,018]. N=5.200.

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Este análisis ha demostrado la importancia del público atento en el contexto español. La mayor parte de la literatura inicial sobre la especialización de los temas y el papel de las políticas científicas ha sido desarrollada en Estados Unidos. La estructura de la política estadounidense y el fuerte compromiso de los grupos de interés en el proceso legislativo difieren de muchos sistemas parlamentarios europeos. La conclusión de que la población española que forma parte de ese público atento a la ciencia y tecnología es más favorable al gasto público en investigación científica y tiene más probabilidades de participar en discusiones y actividades de política científica es una contribución útil a la literatura internacional. Este público atento es un recurso valioso para llevar a cabo políticas públicas de promoción de la ciencia. Es importante que una sociedad democrática como la española pueda aprovechar este recurso fortaleciendo los mecanismos de participación y toma de decisiones.

Este análisis respalda la importancia de la alfabetización científica y la educación en la construcción y promoción de una cultura científica. Los ciudadanos del siglo XXI tendrán que adquirir y mantener una caja de herramientas conceptuales de términos y construcciones científicas. No cabe duda de que todas las sociedades industriales serán más científicas y tecnológicas a finales del siglo XXI de lo que lo son hoy. En las próximas décadas, la supervivencia de un gobierno democrático dependerá de capacitar una proporción suficiente de ciudadanos que puedan seguir, comprender y comprometerse con las políticas públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Aunque los ítems de conocimiento y comprensión de la ciencia incluidos en la EPSCT 2018 debería ampliarse para recoger nuevas cuestiones científicas y tecnológicas políticamente relevantes (por ejemplo, la tecnología CRISPR), el conjunto de elementos disponibles para este análisis ha sido suficiente para demostrar la utilidad en la cultura científica. La educación no es un gasto, es una inversión, como lo es la inversión en I+D. España debe garantizar la calidad de su sistema educativo en su conjunto, lo que incluye proporcionar recursos para la enseñanza reglada, pero también garantizar la formación de profesores cualificados y promover unas condiciones de trabajo dignas.

Este análisis respalda la importancia  
de la alfabetización científica y la educación  
en la construcción y promoción  
de una cultura científica.



Por último, nuestras conclusiones sobre el uso de internet en la adquisición de información científica y tecnológica apuntan a un área de investigación emergente y de importancia crítica. En el mundo moderno, estamos entrando en un nuevo período de adquisición de información. Durante siglos, nos hemos basado en un modelo de almacenamiento de difusión y comunicación de la información (*warehouse model*). Maestros, líderes políticos y religiosos, editores de periódicos y otras fuentes autorizadas les decían a otras personas lo que deberían saber. Y se esperaba que esta audiencia de estudiantes o adultos almacenara la información importante en su almacén mental y la guardara para su posible uso futuro. Pero la era de los almacenes está terminando e internet y lo inalámbrico permiten a los individuos decidir qué información quieren y adquirirla cuando la necesitan. Los diccionarios, directorios y atlas impresos están desapareciendo y las personas buscan información sobre la salud, la ciencia, los resultados deportivos o sobre restaurantes cuando lo desean. En futuras EPSCT sería importante ampliar la gama de ítems para obtener información sobre comportamientos relacionados con la adquisición de la información y sobre los recursos disponibles y utilizados por la población española.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almond, G. A. (1950). *The American People and Foreign Policy*. Nueva York: Harcourt Brace.
- Cámara, M., Laspra, B. y López Cerezo, J. A. (2017). Apropiación social de la ciencia en España. En: FECYT (ed.), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2016*: 21-49. Madrid: FECYT.
- Cámara, M. y López Cerezo, J. A. (2008). Dimensiones políticas de la cultura científica. En: J. A. López Cerezo y F. J. Gómez González (eds.), *Apropiación social de la ciencia*: 63-90. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Hayduk, L. A. (1987). *Structural Equation Modeling with LISREL*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Heppner, M. J. y Scott, A. B. (2004). From whence we came: The role of social class in our families of origin. *The Counseling Psychologist*, 32: 596-602.
- Jöreskog, K. y D. Sörbom. (1993). *LISREL 8*. Chicago: Scientific Software International.
- Kahan, D. M. (2015). Climate-Science Communication and the Measurement Problem. *Political Psychology*, 36: 1-43.
- Kahan, D. M. (2013). A Risky Science Communication Environment for Vaccines. *Science*, 342(6154): 53-54.

- Lewandowsky, S. y Oberauer, K. (2016). Motivated rejection of Science. *Current Directions in Psychological Science*, 25(4): 217-222.
- Miller, J. D. (2014). La importancia de la alfabetización científica en un mundo 'just-in-time'. En: B. Laspra y E. Muñoz (eds.), *Culturas científicas e innovadoras. Progreso social*: 73-99. Buenos Aires: Eudeba.
- Miller, J. D. (2012). The sources and impact of civic scientific literacy. En: M. W. Bauer, R. Shukla y N. Allum (eds.), *The culture of science. How public relates to science across the globe*: 217-240. Nueva York-Londres: Routledge.
- Miller, J. D. (2010). Adult Science Learning in the Internet Era. *Curator*, 53(2): 191-208.
- Miller, J. D. (1998). The Measurement of Civic Scientific Literacy. *Public Understanding of Science*, 7: 203-223.
- Miller, J. D. (1987). Scientific Literacy in the United States. En: D. Evered y M. O'Connor (eds.), *Communicating Science to the Public*: 14-19. Londres: Wiley.
- Miller, J. D. (1983a). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112(2): 29-48.
- Miller, J. D. (1983b). *The American People and Science Policy. The role of public attitudes in the policy process*. Nueva York: Pergamon Press.
- Miller, J. D. e Inglehart, R. F. (2012). American Attitudes toward Science and Technology. En: W.S. Bainbridge (ed.), *Leadership in Science and Technology: A reference handbook* (Vol. 1): 298-306. Nueva York: Sage.
- Miller, J. D. y Kimmel, L. G. (2012). Pathways to a STEMM Profession. *Peabody Journal of Education*, 87: 26-45.
- Miller, J. D. y Pardo, R. (2000). Civic scientific literacy and attitude to science and technology: A comparative analysis of the European Union, the United States, Japan, and Canada. En: M. Dierkes y C. von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust: The public, science, and technology*: 81-129. Ámsterdam: Harwood Academic Publishers.
- Miller, J. D., Pardo, R. y Niwa, F. (1997). *Public Perceptions of Science and Technology: A Comparative Study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*. Madrid: BBV Foundation Press.
- Laspra, B. (2018). *La alfabetización científica*. Madrid: Catarata.
- López Cerezo, J. A. y Cámara, M. (2009). Apropiación social de la ciencia y participación ciudadana. En: FECYT (ed.), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*: 81-103. Madrid: FECYT.

López Cerezo, J. A. y Cámara, M. (2007). Scientific culture and social appropriation of the science. *Social Epistemology*, 21(1): 69-81.

López Cerezo, J. A. y Cámara, M. (2005). Apropiación social de la ciencia. En: FECYT (ed.), *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2004*: 31-57. Madrid: FECYT.

Polino, C. (coord.) (2015). *Manual de Antigua: indicadores de percepción pública de la ciencia*. Buenos Aires: RICYT-OCTS-OEI.

Whiston, S. C. y Keller, B. K. (2004). The influences of the family of origin on career development: A review and analysis. *The Counseling Psychologist*, 32: 493-568.





## PROCIENTÍFICOS CRÍTICOS E IMPLICADOS EN LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

BELÉN LASPRA PÉREZ  
Universidad de Oviedo

JOSÉ A. LÓPEZ CEREZO  
Universidad de Oviedo

03

## INTRODUCCIÓN

La rápida evolución de las condiciones de vida en el mundo contemporáneo ha hecho de la cultura científica un elemento crucial para el bienestar personal y la vida en común. Carecer de cultura científica no solo puede hacerte la vida más difícil, también puede perjudicar gravemente tu salud. El consumo de medicamentos, el manejo de electrodomésticos, el uso de sistemas de transporte, la interacción diaria con decenas de artefactos, las rutinas alimentarias y un gran número de actividades cotidianas han colocado a la ciencia y la tecnología en el centro de nuestras vidas, confiriendo un gran valor práctico al conocimiento científico y tecnológico que puedan poseer las personas.

Las actitudes del público hacia la ciencia y la tecnología no son, sin embargo, uniformes. La clásica segmentación de perfiles basada en análisis clúster, usada en las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología (EPSCT) de FECYT desde 2002, diferencia diversas actitudes asociadas a cuatro grandes grupos poblacionales: procientíficos entusiastas, procientíficos moderados, desinformados y críticos desinformados. Son perfiles que tienen una fluctuación porcentual importante entre las diferentes oleadas de la encuesta.

De acuerdo con los datos recogidos en la EPSCT 2018, los procientíficos moderados son el 29,3% de la población; los procientíficos entusiastas, el 25,3%; los desinformados, el 20,9%; y los críticos, el 15,4%, a lo que habría que sumar un 9,1% de la población sin posición definida. Los rasgos generales que caracterizan a estos segmentos son los siguientes:

- Un bajo nivel de interés e información en los "desinformados", con una alta proporción de mujeres y amas de casa de familias con ingresos modestos, un bajo nivel de estudios y de localidades pequeñas. Tienden a apoyar el principio de precaución, aunque son poco partidarios de la participación.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El acuerdo con el principio de precaución y la participación ciudadana se expresan en los ítems correspondientes de la pregunta P.18 de la EPSCT 2018, respectivamente: "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" y "Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente".

- También un bajo nivel de interés e información manifiestan los "críticos desinformados", que perciben con más intensidad los perjuicios de la ciencia y la tecnología, con una alta presencia de hombres jóvenes de municipios pequeños y una mayor proporción de personas en paro o con bajos ingresos. Son, no obstante, poco partidarios del principio de precaución y tienden muy poco a la participación.
- Los procientíficos entusiastas manifiestan el mayor nivel de interés e información, valoración de la profesión científica y optimismo respecto al balance perjuicios-beneficios en los efectos sociales del desarrollo científico-tecnológico. Hay una mayor presencia de hombres con un alto nivel de estudios y de ingresos, y residencia en ciudades medias (entre 100.000 y 500.000 habitantes). Presentan, asimismo, una alta inclinación a la participación.
- Los procientíficos moderados se asemejan mucho al segmento anterior, pero con posturas más moderadas en interés, información, valoraciones y optimismo. Presentan también un nivel de ingresos y de estudios por encima de la media. Hay una mayor presencia de mujeres, tiene una alta incidencia en grandes ciudades y están más de acuerdo con el principio de precaución. Manifiestan también una alta inclinación a la participación.

Se trata de una clasificación útil pero que presenta importantes limitaciones. Una de ellas, ya mencionada, es la fluctuación porcentual entre oleadas debida al cambio de las variables utilizadas (Cámara y López Cerezo, 2015). Pero el principal problema concierne a la conceptualización de las actitudes poblacionales ante la ciencia. Se presupone que la población es clasificable en un continuo prociencia-anticiencia que depende del grado de información de los individuos: a mayor información, más favorable la actitud hacia la ciencia; a menor información, más desfavorable o mayor inhibición. Es, sencillamente, el axioma central del modelo de déficit el que fundamenta este tipo de análisis: *"The more you know the more you love it"* (cuanto mejor conoces la ciencia, más la aprecias).

Las críticas a este modelo en la literatura reciente han sido diversas y se hallan, en general, bien fundamentadas, como el fracaso en diferenciar las representaciones profesional y popular de la ciencia, la visión irreal y acrítica de la ciencia que presupone la omisión respecto al papel del conocimiento local o informal, y el fracaso en reconocer la irrelevancia de la ciencia en diversos escenarios sociales.<sup>2</sup> No es este el lugar de volver sobre esas críticas. La partición poblacional realizada por el análisis clúster de FECYT esconde, no obstante, otras posibles

---

<sup>2</sup> Véase, por ejemplo, Wynne (1993) y Durant *et al.* (2000), así como, en general, el monográfico de *Public Understanding of Science*, 25(4), 2016.



particiones, más interesantes desde un punto de vista político y académico, que solo son visibles prescindiendo del modelo de déficit, al reconocer la heterogeneidad del impacto social de la ciencia y los complejos perfiles actitudinales a los que puede dar lugar.

En particular, un perfil actitudinal que queda oculto en la mencionada segmentación es el de los ciudadanos llamados por Martin Bauer y colaboradores *escépticos leales* (Bauer *et al.*, 2012); por la encuesta británica PAS, *implicados desconfiados* (Ipsos MORI, 2014); y por la encuesta iberoamericana FECYT-RICYT-OEI, *población mucho-mucho* (Cámara y López Cerezo, 2014). Se trata de un perfil poblacional con alta presencia en los países postindustriales europeos y las grandes concentraciones urbanas, con un alto valor político por su elevado interés y consumo de información científica, su inclinación a la participación y su gran capacidad discriminante respecto a los beneficios y los perjuicios de aplicaciones concretas de la ciencia y las tecnologías. Son personas que apoyan la ciencia, pero que son también cautas respecto a los efectos de esta en campos particulares.

Es también un perfil que contradice la generalidad del modelo de déficit. Aunque los resultados demoscópicos generales no muestran una correlación empírica clara entre conocimiento y actitud, cuando centramos el foco en los segmentos poblacionales con un nivel educativo alto, especialmente en los países altamente industrializados o los grandes núcleos urbanos, las encuestas muestran la tendencia a presentarse una U invertida en esa asociación. A medida que aumenta el conocimiento, mejora la actitud, pero solo hasta alcanzar cierto umbral. Las personas con un alto nivel educativo muestran apoyo y familiaridad con la ciencia, pero también conciencia crítica respecto a los riesgos o efectos negativos de líneas particulares de desarrollo (Bauer, 2009).

A medida que aumenta el conocimiento,  
mejora la actitud, pero solo hasta alcanzar  
cierto umbral.

No son necesariamente menos procientíficos que los procientíficos entusiastas, excepto por el hecho de no depositar una fe casi religiosa en la ciencia, ni poseen las cualidades subóptimas de los procientíficos moderados, ni tampoco son desinformados como los críticos desinformados. Son, habitualmente, urbanitas bien educados que contemplan la ciencia con familiaridad y realismo. Se trata, por tanto, de modificar las variables de referencia para permitir un cribado diferente de

la población que prescinda del modelo de déficit y permita apreciar el valor constructivo de las actitudes críticas y bien informadas ante la ciencia. Es el perfil en el que nos centraremos a continuación.

## EL PERFIL POBLACIONAL DE LOS CRÍTICOS IMPLICADOS

Caracterizamos entonces el perfil poblacional de los críticos implicados (CI) como aquellos ciudadanos que mantienen una actitud optimista hacia la ciencia y la tecnología en general, pero no son ciegos a los riesgos y efectos adversos que conlleva el desarrollo científico-tecnológico; es decir, son procientíficos pero no se limitan a asumir acríticamente el desarrollo científico; al contrario, lo reciben con un sano escepticismo, se posicionan en las controversias científicas, tienden a expresar sus puntos de vista y evitar la inhibición, siendo así más propensos a involucrarse en la toma de decisiones.

Caracterizamos el perfil poblacional de los críticos implicados (CI) como aquellos ciudadanos que mantienen una actitud optimista hacia la ciencia y la tecnología en general, pero no son ciegos a los riesgos y efectos adversos que conlleva el desarrollo científico-tecnológico.

Este perfil guarda relación con la figura de *attentive-public* (público atento), que ha sido ampliamente analizada por Jon D. Miller (1983). En el contexto de la política científica estadounidense, la importancia de este público reside en que puede movilizarse para incrementar el apoyo al desarrollo científico y tecnológico porque se trata de individuos que están muy interesados por las cuestiones científico-tecnológicas y se sienten informados sobre ellas (Miller, 1983; Miller e Inglehart, 2012). Las mismas preguntas que utiliza Miller para computar el perfil de *attentive-public* se han utilizado en las encuestas de FECYT y es posible replicar este perfil para España. De acuerdo con los datos, el porcentaje de personas que catalogan como público atento se ha mantenido alrededor del 20% en los últimos 10 años. Sobre la base de datos recogidos en 2018, el 41,5% de los CI se solapa con el público atento.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Gamma=0,525, sig<0,0005. El estadístico  $\chi^2$  toma un valor de 183,018, en el cual, la distribución  $\chi^2$  con 1 grado de libertad tiene asociada una probabilidad menor que 0,0005.

Como antes apuntábamos, esta población dejaría atrás el axioma del modelo de déficit que largamente ha caracterizado los estudios de comprensión y percepción social de la ciencia. John Durant, Martin Bauer y otros autores han señalado que, en el contexto de una sociedad industrial, el axioma se cumple, y una mayor familiaridad con la ciencia se traduce en un mayor respaldo y apoyo; sin embargo, en las sociedades postindustriales, la familiaridad con la ciencia no es un predictor fiable respecto al optimismo o pesimismo, pues suele venir acompañada de cierto escepticismo (Durant *et al.*, 2000; Bauer, 2009). Una imagen cada vez más sofisticada de la ciencia parece estar extendiéndose entre los europeos, más alejada de puntos de vista ideológicos y más guiada por valores utilitaristas (Bauer, 2009).

En las sociedades postindustriales, la familiaridad con la ciencia no es un predictor fiable respecto al optimismo o pesimismo, pues suele venir acompañada de cierto escepticismo.

Sobre datos recogidos en 2005 para el Eurobarómetro 63.1, Bauer analiza los factores que están detrás de esta imagen poliédrica del desarrollo científico-tecnológico. De acuerdo con dicho análisis, la población europea puede organizarse en cinco grupos en términos de marcadores sociodemográficos: *educated-enthusiasts*, *interested-skeptics*, *rural women*, *young rural men*, *young urban mix*. El 22% de la población española satisface los criterios para ser definida como *educated-enthusiasts* (entusiastas-cultos), y el 7% como *interested-skeptics* (escépticos-interesados). Ambos segmentos se caracterizan por mostrar niveles altos de conocimientos científicos y de interés en asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, también tienen en común que son personas involucradas, de mentalidad ecológica y poco dadas a las creencias supersticiosas. Las diferencias radican en que los entusiastas tienen una actitud utilitarista moderada y los escépticos albergan menos expectativas hacia la ciencia; además, los niveles de conocimientos, interés y compromiso en el primer segmento son algo más altos que en el segundo (Liu *et al.*, 2012).

Esta población, que combina una actitud procientífica con un escepticismo crítico, ha sido analizada pormenorizadamente por Cámara y López Cerezo (2014) mediante la población mucho-mucho, definida como una población que percibe los muchos beneficios que nos aporta el desarrollo científico-tecnológico, pero también percibe los riesgos asociados. Los datos que manejan fueron recogidos en 2007 para la encuesta iberoamericana FECYTRICYTOEI de percepción social,

cultura científica y participación ciudadana en grandes núcleos urbanos, entre ellos, Madrid. No es una muestra representativa de la población española, pero arroja resultados útiles. De acuerdo con los datos, el 45% de los encuestados forma parte de esta población.

No disponemos de las mismas variables que se utilizaron entonces y no es posible replicar el perfil de mucho-mucho, pero en la EPSCT 2018, cuya muestra sí es representativa de la sociedad española, encontramos una pregunta similar. La diferencia radica en que en la encuesta iberoamericana se preguntaba de forma separada por los riesgos y los beneficios del desarrollo científico-tecnológico en sentido amplio<sup>4</sup>, mientras que en la EPSCT 2018 se pregunta de forma separada por los riesgos y los beneficios asociados a aplicaciones tecnológicas concretas. Por lo tanto, sabemos que el 10,7% de la población española percibe muchos riesgos y muchos beneficios en el cultivo de plantas modificadas genéticamente; que el 23,4% percibe muchos riesgos y muchos beneficios en el uso de la energía nuclear; el 10,8% en el *fracking*; el 18,7%, en la experimentación animal con fines médicos; el 7,9%, en los aerogeneradores o molinos de viento; el 13,4%, en la inteligencia artificial y el 14,4%, en la robotización del trabajo. Es decir, los datos de la encuesta iberoamericana realizada en Madrid sugieren que los encuestados percibe muchos riesgos y muchos beneficios de la ciencia y la tecnología tomadas en sentido general, pero los datos de la última EPSCT en España muestran que esta percepción adquiere matices importantes cuando se proyecta sobre aplicaciones concretas.

En un reciente artículo, Cámara, Muñoz van den Eynde y López Cerezo (2018) estudiaron esta población y sus características, sobre datos recogidos en la EPSCT 2014 en España. Para construir el perfil de los CI, los autores seleccionaron cuatro variables que capturaban, por un lado, una actitud procientífica y optimista hacia la ciencia y la tecnología y, por otro, una actitud crítica y escéptica<sup>5</sup>. De acuerdo con sus resultados, el 19,56% de la población satisfacía los criterios para ser calificado como CI.

---

<sup>4</sup> Para construir el perfil mucho-mucho utilizaron dos preguntas; a saber, P.14: "En general, ¿usted cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá consigo muchos riesgos, bastantes, pocos o ningún riesgo para nuestro mundo?"; y P.15: "¿Y usted cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos beneficios, bastantes, pocos o ningún beneficio para nuestro mundo?".

<sup>5</sup> Para ser calificado como CI, un individuo tenía que (1) afirmar que los beneficios de la ciencia y la tecnología superan a sus prejuicios; (2) estar a favor de que, en un contexto de recorte del gasto público, el Gobierno central invierta en ciencia y tecnología; (3) estar en desacuerdo con la afirmación "Es erróneo imponer restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que puedan causar daños graves a los seres humanos"; y (4) estar de acuerdo con la afirmación "Mientras se desconozcan las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud y el medioambiente" (Cámara *et al.*, 2018).

La batería de preguntas que se utilizó para la EPSCT 2018 en España permite profundizar en nuestra comprensión de los CI. Teniendo en cuenta los ítems utilizados y las características de los perfiles descritos anteriormente, este perfil se ha construido sobre la base de las respuestas a las preguntas P.2, P.12 y P.18 —la redacción completa se puede consultar en la ficha técnica—. Para ser caracterizado como CI, un individuo tiene que tener una actitud procientífica pero crítica y estar dispuesto a involucrarse en la toma de decisiones. La triangulación de estos rasgos se concreta en las siguientes respuestas a las preguntas mencionadas:

### **1. Escoger la ciencia y la tecnología como uno de los sectores en los que aumentar el gasto público.**

Seleccionar la ciencia y la tecnología como uno de los sectores en los que aumentar el gasto público refleja una actitud clara de apoyo a la ciencia. A los encuestados se les pidió que, de una lista de 14 sectores, seleccionaran los 4 en los que aumentarían el gasto público. En total, el 21,8% escogió "ciencia y tecnología". El 3,5% lo hizo en primer lugar, el 4,6% en segundo, el 6,8% en tercero y el 7% en cuarto.

### **2. Estar totalmente o bastante de acuerdo con la afirmación "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 medio ambiente".**

Un rasgo de los CI es la actitud procientífica, pero, como hemos enfatizado, no se trata de un apoyo entusiasta y sin condiciones a la investigación y desarrollo científico-tecnológico. Frente al aplauso incondicional, una valoración crítica de los potenciales riesgos y de los posibles beneficios es más útil en la toma de decisiones y en la formulación de una política científica más sensata. Si bien haber priorizado la ciencia y la tecnología como sectores a los que destinar el dinero público es sintomático de esta actitud procientífica, es necesario un segundo ítem que garantice la calidad de ese apoyo. Por eso, un segundo rasgo que caracteriza a los CI es el respaldo al principio de precaución antes enunciado. El 74,4% de la población está totalmente de acuerdo (42%) o bastante de acuerdo (32,4%).

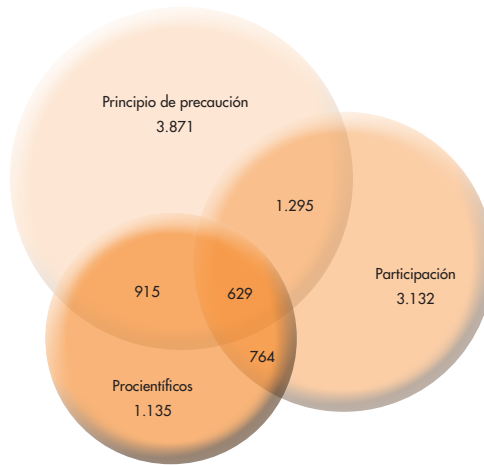
### **3. Seleccionar "Aumentar la participación de los ciudadanos en las decisiones importantes del Gobierno" como objetivo de este país para los próximos diez años.**

El tercer rasgo es la disposición a la participación en la toma de decisiones. La lealtad con la ciencia y las reservas con respecto a campos concretos de aplicación no es suficiente para cubrir el perfil que nos interesa, parece también conveniente tener en consideración la inclinación a poner en práctica las propias ideas. El 60,2% del total de la población afirma que uno de los

objetivos de España para los próximos diez años es aumentar la participación de los ciudadanos en las decisiones importantes del Gobierno.

De acuerdo con esta selección de ítems, el 21,8% está a favor de incrementar la inversión en ciencia y tecnología (N=1.135), el 74,4% se muestra de acuerdo con el principio de precaución (N=3.871) y el 60,2% está a favor de aumentar la participación ciudadana en la toma de decisiones (N=3.132). El grupo de los CI, que se encuentra en la intersección de estos tres grupos, está compuesto por 629 individuos que suponen el 12,1% de la muestra (figura 1).

**Figura 1.** Identificación del grupo de los críticos implicados



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## CARACTERIZACIÓN DE LOS CRÍTICOS IMPLICADOS

En lo que sigue veremos los rasgos de este 12,1% que cumple los requisitos para ser caracterizado como CI, atendiendo a sus características demográficas (género, edad y descendencia); características económicas, laborales y políticas; características relacionadas con las enseñanzas regladas (nivel educativo alcanzado, grado de conocimientos científicos y percepción de la calidad de la formación científico-técnica recibida); características relacionadas con la percepción de la importancia del conocimiento científico y los comportamientos asociados a una alta apropiación de la ciencia; características asociadas a la percepción de riesgos y beneficios; características asociadas a la percepción de prácticas relacionadas con la salud y la medicina alternativa; y características asociadas a la disposición a participar.

## Características demográficas de los críticos implicados

No hay diferencias de género entre los críticos implicados, el 48,9% son hombres y el 51,1%, mujeres, porcentajes similares a los que se presentan para la población general. Sin embargo, teniendo en cuenta que la media de edad es de casi 44 años para los que no son CI, la media de edad de los CI —40 años— es algo menor<sup>6</sup>. Algunos estudios (Miller, 2012, 2014; Laspra, 2018) señalan que la presencia de menores en el hogar tiene cierta incidencia en el interés por la ciencia y la tecnología. En este caso, tener o no tener hijos tampoco parece marcar una clara diferencia, aunque el porcentaje de CI con hijos es algo menor que el porcentaje de personas con hijos que no califican como CI, un 49,3% frente a un 56,4% (tabla 1).

**Tabla 1.** Características demográficas de los CI

<b>Género</b>	Hombre	48,9%	
	Mujer	51,1%	
<b>Edad</b>	Edad media	40 años	
<b>Descendencia</b>	No	50,6%	
	Sí	49,4%	
	Edad de los hijos	Hijos de entre 0 y 4 años	6,8%
		Hijos de entre 5 y 17 años	16,7%
Hijos mayores de 18 años		25,8%	

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## Características económicas, laborales y políticas

En el caso de la situación laboral sí hay algunas diferencias. El 65,8% de los críticos implicados se encuentra trabajando, bien por cuenta propia o bien por cuenta ajena; el 15,3% es estudiante, y el 10,7% se encuentra en paro o se dedica a la casa. En el grupo de los no CI, los porcentajes son 64,8%, 11,1% y 16,4%. Las diferencias también son notables en relación a los ingresos. La mitad de los que no son CI se localiza en o por debajo de la franja "De 1.201 a 1.800 €", mientras que la mitad de los CI se localiza en o por debajo de la franja "De 1.801 a 2.400 €". Hay que tener en cuenta que en ambos casos el porcentaje de personas que no ha contestado es superior al 25% (tabla 2).

<sup>6</sup> Edad media de los CI=40. Error estándar de la media=0,622. Mínimo=15. Máximo=89. Edad media de los que no son CI=44. Error estándar de la media=0,269. Mínimo=15. Máximo=93.

**Tabla 2.** Situación laboral e ingresos de los CI comparada con los que no lo son

		CI	Otros
Situación laboral	Trabaja por cuenta ajena	53,9%	45,5%
	Trabaja por cuenta propia	11,9%	10,3%
	Jubilado/a /Retirado/a /Pensionista	8,1%	16,7%
	Parado/a (habiendo trabajado anteriormente)	6,8%	8,9%
	Parado/a (en busca de primer empleo)	1,4%	1,5%
	Amo/a de casa	2,5%	6,0%
	Estudiante	15,3%	11,1%
	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Ingresos	Sin ingresos de ningún tipo	0,5%	0,8%
	900 € o menos	9,5%	14,9%
	De 901 a 1.200 €	14,1%	20,3%
	De 1.201 a 1.800 €	16,6%	17,4%
	De 1.801 a 2.400 €	17,6%	11,4%
	De 2.401 a 3.000 €	12,4%	4,9%
	Por encima de 3.000 €	3,3%	2,8%
	NS/NC	26,0%	27,5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Ideológicamente hablando, los críticos implicados tienden a concentrarse en la izquierda del espectro político. El 60,0% de los CI se considera de izquierdas y el 21,9%, de derechas. En el otro grupo, el 46,2% se considera de izquierdas, el 26,1%, de derechas (tabla 3). Al igual que con el tema económico, los españoles parecen reacios a proporcionar una respuesta a este tipo de pregunta pues, de nuevo, alrededor del 25% no responde.

**Tabla 3.** Posición política de los CI comparada con los que no lo son

Posición política	CI	Otros
Extrema izquierda	5,9%	4,4%
Izquierda	35,1%	25,8%
Centroizquierda	19,0%	16,0%
Centroderecha	13,0%	14,2%
Derecha	8,3%	10,6%
Extrema derecha	0,6%	1,3%
NS/NC	18,1%	27,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.



## Características relacionadas con las enseñanzas regladas

Porcentualmente, los críticos implicados alcanzan un mayor nivel de estudios que los que no lo son: el 36,5% de los que califican como CI está cursando o ha cursado estudios universitarios, frente al 18,6% de los que no lo son. Solo el 1% de los CI no tiene estudios, frente al 6,7% de los que no lo son. Es una importante diferencia en el nivel de estudios entre ambos grupos (tabla 4).

**Tabla 4.** Nivel educativo de los CI comparado con los que no lo son

Nivel de estudios	CI	Otros
Sin estudios	1,0%	6,7%
Primer grado	5,4%	9,5%
Segundo grado (1.º ciclo)	19,1%	30,6%
Segundo grado (2.º ciclo)	38,0%	34,6%
Enseñanza universitaria (1.º ciclo)	12,1%	7,5%
Enseñanza universitaria (2.º ciclo)	22,7%	10,8%
Enseñanza universitaria (doctorado)	1,7%	0,3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

El cuestionario de la EPSCT 2018 incluye una versión de la tradicional batería de alfabetización científica. Los encuestados tienen que escoger la opción correcta de entre seis parejas de afirmaciones sobre cosmogonía básica, biología elemental, matemáticas, evolución y cambio climático. Supongamos que por cada respuesta acertada se obtiene un punto, de modo que un seis significaría que el encuestado acertó todas las preguntas y un cero que no acertó ninguna, la calificación de la población total sería de 4,2, la de los CI sería de 4,6 y la de los que no son CI, de 4,1. Los CI estarían ligeramente por encima de la media (tabla 5).

**Tabla 5.** Grado de conocimientos científicos de los CI comparado con los que no lo son (mín.=0, máx.=6)

	Media (error estándar)
CI	4,6 (0,043)
Otros	4,1 (0,018)
Población total	4,2 (0,016)

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Estos resultados parecen estar relacionados con el hecho de que el nivel de la educación científica y técnica percibido por los CI es más alto que el nivel percibido por el grupo de los que no lo son. El 25,9% de los CI perciben que el nivel educativo recibido fue alto o muy alto y el 25,1% percibe que el nivel educativo fue bajo o muy bajo. De los que no califican como CI, el 10,7% percibe que el nivel recibido fue alto o muy alto; y el 42,7%, que fue bajo o muy bajo (tabla 6).

**Tabla 6.** Percepción de la calidad de la educación científico-técnica recibida de los CI comparada con los que no lo son

Percepción de la calidad de la educación científico-técnica	CI	Otros
Muy alto	4,1%	1,3%
Alto	21,8%	9,4%
Normal	48,6%	45,9%
Bajo	20,8%	27,6%
Muy bajo	4,3%	15,1%
NS/NC	0,4%	0,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## Características asociadas a la importancia atribuida al conocimiento científico y comportamientos relacionados con la apropiación de la ciencia

Los CI son un grupo que considera que saber de ciencia y tecnología en la vida diaria es importante, el 83% considera que este tipo de conocimientos son importantes en la vida diaria; y esto se refleja en sus hábitos, pues el 25,9% afirma que con frecuencia realiza todas las actividades siguientes: leer los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de los mismos, leer las etiquetas de los alimentos o interesarse por las cualidades, tener en cuenta la opinión médica al seguir una dieta, y tratar de mantenerse informado ante una alarma sanitaria (tabla 7). Presentan por tanto un mayor nivel de apropiación que la población general, entendida como utilización de la información científico-tecnológica en la vida cotidiana (Cámara *et al.*, 2017).

Los críticos implicados son un grupo que considera que saber de ciencia y tecnología en la vida diaria es importante.

**Tabla 7.** Importancia atribuida al conocimiento científico y apropiación de la ciencia de los CI comparada con los que no lo son

	CI	Otros
De acuerdo con la afirmación "en mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología"	83,0%	53,3%
En desacuerdo con la afirmación "en mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología"	7,3%	17,2%
Con frecuencia "lee los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de los mismos"	60,3%	49,8%
Con frecuencia "lee las etiquetas de los alimentos o se interesa por sus cualidades"	48,0%	39,2%
Con frecuencia "tiene en cuenta la opinión médica al seguir una dieta"	57,6%	47,1%
Con frecuencia "trata de mantenerse informado ante una alarma sanitaria"	57,2%	45,3%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## Características asociadas a la percepción de riesgos y beneficios

La visión procientífica pero crítica del desarrollo científico-tecnológico de este grupo se refleja en su percepción de riesgos y beneficios. El 77,5% de los CI afirma que los beneficios superan a los perjuicios, frente al 58,6% de los que no lo son (tabla 8).

**Tabla 8.** Percepción de los riesgos y beneficios del desarrollo científico de los CI comparada con los que no lo son

	CI	Otros
Los beneficios son mayores que los perjuicios	77,5%	58,6%
Beneficios y perjuicios están equilibrados	17,8%	25,2%
Los perjuicios son mayores que los beneficios	2,9%	6,1%
NS/NC	1,8%	10,1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Aunque, de acuerdo con datos de la EPSCT 2018, el 60,9% de la población española afirma que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios, la percepción de riesgos y beneficios es más compleja cuando se pregunta por aplicaciones concretas. Las preguntas P.15.1 y P.15.2 recogen la percepción de riesgos y beneficios del cultivo de plantas modificadas genéticamente, la energía nuclear, la fracturación hidráulica (*fracking*), la experimentación animal con fines médicos, los aerogeneradores, la inteligencia artificial y la robotización del trabajo. Para cada una de ellas, se pide a los encuestados que valore del 1 al 5 los riesgos y los beneficios, donde uno significa ningún riesgo o ningún beneficio y 5 muchos beneficios o muchos riesgos.

Hemos agrupado las posibilidades de respuesta en cuatro categorías en función de la percepción de riesgos y beneficios, generando una matriz de dos por dos para cada aplicación; posteriormente, hemos cruzado los grupos con el perfil de los CI. Tenemos entonces cuatro grupos: el grupo (1) pocos riesgos y pocos beneficios (PR-PB), que puntúa con un 1 o un 2 los riesgos y con un 1 o un 2 los beneficios; el grupo (2) pocos riesgos y muchos beneficios (PR-MB), que puntúa con un 1 o un 2 los riesgos y con un 4 o un 5 los beneficios, el grupo (3) muchos riesgos y pocos beneficios (MR-PB), que puntúa con un 4 o un 5 los riesgos y con un 1 o un 2 los beneficios, y el grupo (4) muchos riesgos y muchos beneficios (MR-MB), que puntúa con un 4 o un 5 los riesgos y con un 4 o un 5 los beneficios. Quedan bajo la categoría (0) otras elecciones y quienes puntuaron con un 3 o los beneficios o los riesgos (tabla 9).

Los aerogeneradores o molinos de viento es la tecnología que más seguridad parece despertar. El 68% de los CI la percibe como una aplicación con pocos riesgos y muchos beneficios. También la inteligencia artificial y la robotización del trabajo son percibidas como tecnologías que entrañan pocos riesgos y muchos beneficios, 27,8% y 20,5% respectivamente.

Los aerogeneradores o molinos de viento es la tecnología que más seguridad parece despertar.

Respecto al cultivo de plantas modificadas genéticamente, a la energía nuclear y al *fracking*, el grupo de CI se concentra en la categoría (3) muchos riesgos y pocos beneficios (33,7%, 31,3% y 32,1% respectivamente).

El 23,2% de los CI percibe pocos riesgos pero muchos beneficios en la experimentación animal —aunque el 20,2% percibe muchos riesgos y muchos beneficios. En otras aplicaciones las posiciones están más marcadas que en la de la experimentación animal, seguramente porque en esta está operando un conjunto de actitudes relacionadas con el estatus de los animales.

**Tabla 9.** Percepción de riesgos y beneficios de aplicaciones concretas de los CI comparada con los que no lo son

		Otras elecciones	PR-PB	PR-MB	MR-PB	MR-MB	Total
Plantas modificadas genéticamente	CI	42,0%	2,9%	13,2%	33,7%	8,3%	100%
	Otros	48,6%	4,3%	13,0%	23,1%	11,0%	100%
Energía nuclear	CI	41,9%	2,1%	5,2%	31,3%	19,5%	100%
	Otros	46,6%	2,2%	4,4%	23,0%	23,9%	100%
Fracturación hidráulica	CI	50,3%	4,0%	3,3%	32,1%	10,3%	100%
	Otros	62,1%	5,2%	3,9%	17,9%	10,9%	100%
Experimentación animal	CI	38,8%	2,7%	23,2%	15,1%	20,2%	100%
	Otros	42,5%	2,5%	20,4%	16,1%	18,5%	100%
Molinos de viento	CI	22,7%	2,1%	68,0%	0,8%	6,4%	100%
	Otros	31,1%	3,0%	56,2%	1,6%	8,1%	100%
Inteligencia artificial	CI	43,3%	2,5%	27,8%	11,1%	15,3%	100%
	Otros	53,1%	3,3%	17,1%	13,3%	13,1%	100%
Robotización del trabajo	CI	42,3%	3,2%	20,5%	17,3%	16,7%	100%
	Otros	47,4%	3,9%	15,6%	19,1%	14,1%	100%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## Características asociadas a la percepción de prácticas relacionadas con la salud y la medicina alternativa

El 68,9% de la población española afirma que la calidad del sistema público de salud es, en general, buena; el 86,6% que el beneficio de las vacunas infantiles para prevenir enfermedades es alto o muy alto; el 60,6% que su riesgo de efecto secundarios graves es bajo o muy bajo; y el 89,2% que sus beneficios superan a sus riesgos. Sin embargo, el uso de tratamientos alternativos parece estar normalizándose en la población española. El 19,6% utilizó alguna vez tratamientos alternativos como la homeopatía o la acupuntura y un 5,1% lo hizo en lugar de tratamientos convencionales. Esta EPSCT 2018 recoge datos sobre la confianza depositada en distintas prácticas relacionadas con la salud y la medicina alternativa, pidiendo a los encuestados que indicasen del 1 al 5 su grado de confianza en cada una de ellas de cara a su utilidad para la salud y el bienestar general, donde 1 significaba que no confiaba nada y 5 que confiaba mucho. Esta forma de recoger las respuestas permite calcular la media aritmética para cada una de

las prácticas listadas, tomando valores de entre 1 y 5. Se especifica el tamaño de la muestra porque para realizar el cálculo se han dejado fuera todos los casos en los que el encuestado ha respondido que no sabe o no contesta. Los resultados son preocupantes tanto para los CI como para el resto de la población. Aunque las vacunas y la quimioterapia despiertan bastante o mucha confianza en su utilidad para la salud y el bienestar, el reiki y la homeopatía despiertan algo de confianza pues ambas puntúan por encima de 2. En el medio se sitúa la acupuntura y los antidepresivos (tabla 10).

**Tabla 10.** Confianza en la utilidad de una serie de prácticas listadas para la salud y bienestar general de los CI comparada con los que no lo son

	CI	Otros	N
	Media (error estándar)		
Acupuntura	3,0 (0,49)	2,9 (0,02)	4.751
Vacunas infantiles	4,5 (0,03)	4,4 (0,01)	5.095
Reiki (imposición de manos)	2,0 (0,05)	2,2 (0,02)	4.254
Antidepresivos	3,2 (0,04)	3,3 (0,01)	4.966
Quimioterapia	4,1 (0,04)	4,2 (0,01)	4.923
Homeopatía	2,5 (0,05)	2,7 (0,02)	4.639

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## Características relacionadas con la disposición a participar

Los críticos implicados están en general de acuerdo con la afirmación de que "los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente"; dentro de este grupo el 35,6% está bastante de acuerdo y el 30,4% está totalmente de acuerdo. Los porcentajes son también altos en el otro grupo, sin embargo, la intensidad del acuerdo es menor: el 36,2% está bastante de acuerdo con la afirmación y el 18,4% está totalmente de acuerdo. Dado que una de las variables que definen a la población CI era la importancia atribuida a participar en las decisiones importantes del Gobierno, no es sorprendente que muestren un grado de participación más alto que aquellos que no califican como CI. El 18,4% ya participan activamente o les gustaría involucrarse en la toma de decisiones, frente al 9,0% de los que no lo son. Nótese que, de los que no fueron calificados como CI, el 43,7% no está interesado en involucrarse en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas mientras los científicos se ocupen de ello (tabla 11).

**Tabla 11.** Grado de participación de los CI comparado con el de los que no lo son

	CI	Otros
Ya participo activamente	2,5%	1,5%
Me gustaría involucrarme	15,9%	7,5%
Me gustaría opinar	29,4%	20,7%
No quiero involucrarme	20,7%	20,0%
Que los científicos se ocupen de ello	28,9%	43,7%
NS/NC	2,6%	6,6%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el mundo contemporáneo ha adquirido una gran relevancia el desarrollo de políticas eficaces de comunicación social de la ciencia y promoción de la cultura científica. Son políticas que deben fundamentarse en un modelo apropiado de comunicación y una conceptualización adecuada de lo que significa ser "científicamente culto" en la sociedad actual. Para apreciar la relevancia del tema basta con considerar la función general de las políticas públicas, ya sean sobre urbanismo, medio ambiente, educación, agricultura o seguridad.

Las políticas públicas constituyen básicamente cadenas de decisiones sobre localización de recursos (humanos, financieros, infraestructurales) que promueven las administraciones en diversos ámbitos de desarrollo social, en respuesta a las necesidades, oportunidades y riesgos que se presentan en los mismos. Son decisiones basadas en hechos y orientadas por valores; deben estar informadas por el mejor conocimiento disponible, pero son también el resultado de equilibrar las tensiones entre los grupos políticos, la situación económica, las demandas sociales, y otras presiones de grupos interesados. Las políticas públicas ofrecen un marco general de actuación, pero carecen de la precisión suficiente para gestionar situaciones concretas de incertidumbre y riesgo, que requieren protocolos específicos de actuación. En este contexto, la complejidad de los sistemas y urgencia de los problemas (es decir, las dificultades para erradicar la incertidumbre y generar un amplio consenso científico), a lo que se suman los intereses políticos, la presión de los medios y la alarma social, obstaculizan una evaluación adecuada de los problemas e imponen severas limitaciones a las capacidades del asesoramiento experto.

En una sociedad plural y empoderada no es infrecuente que estas situaciones abran la puerta a la generación de representaciones alternativas de un mismo riesgo (u oportunidad). Las situaciones o controversias que tienen un trasfondo científico no quedan exentas de la pluralidad de opiniones, como muestra la diversidad de puntos de vista que se manifiesta ante asuntos como los alimentos transgénicos, el cambio climático, el *fracking*, el *big data*, ciertas vacunas y las antenas de telefonía móvil. Tenemos así realidades no coincidentes: las representaciones científicas y las representaciones sociales. Las políticas públicas deben orientar sus cursos de acción en atención a ambas representaciones, pues incluso una representación incorrecta de un riesgo puede tener relevantes consecuencias sociales, económicas o para la salud. Por ejemplo, no sabemos si las antenas amplificadoras de señal en telefonía móvil son o no perjudiciales para la salud. Los expertos parecen inclinarse por el "no", pero aun cuando esta sea la respuesta correcta (si es que hay una respuesta correcta que no dependa de presupuestos revisables), la negativa percepción social del fenómeno ha producido ya como consecuencia la pérdida de valor económico de las viviendas cercanas, la inversión en desarrollos tecnológicos destinados a reducir la intensidad de la señal o nuevas normativas municipales que regulan la ubicación de esas instalaciones.

De aquí la gran importancia de acercar las representaciones científicas y sociales a través de políticas eficaces de comunicación social de la ciencia, que proporcionen información valiosa a los ciudadanos y que sirvan de base para políticas públicas adecuadas, donde se usen racionalmente los recursos disponibles. Sobrevalorar o infravalorar un riesgo o una oportunidad en la vida personal o en la toma de decisiones por la Administración puede conducir a un derroche de tiempo o recursos, pero también a graves perjuicios para la salud o el medio. Pero se trata de un acercamiento o ajuste entre la percepción científica y la percepción popular que debería ser recíproco, bidireccional, por la complejidad de los problemas y la necesidad de tener en cuenta perspectivas valorativas al abordar este tipo de asuntos.

Sobrevalorar o infravalorar un riesgo o una oportunidad en la vida personal o en la toma de decisiones por la administración puede conducir a un derroche de tiempo o recursos, pero también a graves perjuicios para la salud o el medio.

El anterior estado de la cuestión apenas ha mencionado un elemento fundamental para justificar la relevancia de fomentar la huella de la sociedad en la representación científica de los retos y los problemas; es decir, de las oportunidades y los riesgos



que se presentan en el desarrollo social. Ese elemento es la habitual fragmentación de la representación científica. La ciencia, dicho sencillamente, no habla con una sola voz. La ciencia, en el lema de Helen Longino (2002), se caracteriza por las tres P: es parcial, es provisional y es plural. La ciencia se distingue por la incertidumbre, la discusión crítica y la diversidad de perspectivas ante los complejos problemas a los que debe hacer frente. Es una realidad que se expresa con particular elocuencia en la llamada "ciencia reguladora", que sirve de base a las políticas públicas.<sup>7</sup> Pero el desacuerdo en ciencia no es un síntoma de ignorancia, sino de la gran complejidad de los problemas que debe abordar, la posibilidad de adoptar diferentes perspectivas de análisis y la necesidad de tomar decisiones al formular el problema, reunir los datos y procesarlos para alcanzar conclusiones; todo ello con severas limitaciones temporales. De aquí la necesidad de promover la reciprocidad en los modelos de comunicación social de la ciencia, de estimular el diálogo ciencia-sociedad y dar presencia a la participación ciudadana en la producción de las representaciones (al identificar los problemas y considerar las soluciones razonables) que están a la base de las políticas públicas.

El desacuerdo en ciencia no es un síntoma de ignorancia, sino de la gran complejidad de los problemas que debe abordar, la posibilidad de adoptar diferentes perspectivas de análisis y la necesidad de tomar decisiones al formular el problema, reunir los datos y procesarlos para alcanzar conclusiones, todo ello con severas limitaciones temporales.

Con todo, el modelo predominante en la base de esas políticas públicas sigue siendo el modelo tradicional de difusión (desde los expertos a los políticos y ciudadanos), basado en la idea del déficit. Es un modelo que responde a una imagen ilusoria de la ciencia (como mero acercamiento a la verdad por aplicación de un método impersonal) que no hace justicia al funcionamiento real de la ciencia que afecta a los ciudadanos, la ciencia reguladora, y que hace del asesoramiento

<sup>7</sup> De acuerdo con Sheila Jasanoff (1995), frente a la tradicional ciencia académica, que se produce en ambientes de consenso con paradigmas bien establecidos que ofrecen estándares precisos de control de calidad, en la ciencia reguladora las normas de evaluación son más difusas y controvertidas, además de estar con frecuencia sujetas a consideraciones políticas y económicas. La ciencia reguladora está sometida a severas restricciones temporales que limitan las posibilidades de alcanzar un amplio consenso científico, abriéndose espacios para controversias científicas que con frecuencia alcanzan visibilidad pública y se exponen a la presión de los grupos de interés. Véase también el concepto de "ciencia post-normal" de Funtowicz y Ravetz (1993).

experto un instrumento político democráticamente opaco (Stehr, 1994). Este modelo tiene varias consecuencias indeseables: transforma a los escépticos y críticos en anticientíficos, no deja espacio para la implicación y la participación ciudadana y, a la postre, hace un flaco favor a la ciencia —porque genera desengaño y distanciamiento— y también a la política —porque produce desconfianza— (López Cerezo, 2018).

Las manifestaciones disfuncionales de ese modelo son claras. Llama por ejemplo la atención la percepción de la cientificidad de las vacunas por parte de la sociedad española. Siendo, como son, un producto de la actividad científica, no alcanzan la valoración de cientificidad que se atribuye, por ejemplo, a la medicina. Lo cual es curioso, pues forman parte de la medicina al igual que la cirugía maxilofacial o los análisis clínicos. La explicación plausible es la visibilidad mediática que ha alcanzado el debate científico sobre la adecuación o no de ciertas vacunas (hepatitis, VPH). Dado que los propios medios alimentan la identificación entre científico y demostrado, inspirados en el modelo tradicional, esa controversia ha erosionado la seguridad que en general solía atribuirse a las vacunas. La visibilidad pública de la discusión entre expertos es así erróneamente vista como un síntoma de acientificidad. El efecto es un perjuicio a la ciencia y la creación de una amenaza para la sociedad.

El desafío no es hacer de las vacunas, o cualquier otro producto de la ciencia-tecnología, algo completamente seguro o eficiente, sino mostrar que las dudas, las incertidumbres y los riesgos forman una parte propia del avance del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico. Y también que esos condicionantes y limitaciones son más seguros siempre que nos mantengamos dentro del territorio de la ciencia. Buscar información en internet, o pedir una segunda opinión médica, no es rebasar las fronteras de la ciencia ni desconfiar de ella, es reconocer sus limitaciones y condicionantes. Se trata de mostrar que la ciencia no es perfecta, pero que es, en general, la mejor opción disponible.

Se trata de mostrar que la ciencia no es perfecta,  
pero que es, en general, la mejor opción disponible.

Los que recelan de ciertas vacunas no son en general personas que reniegan de la ciencia, no son anticientíficos. Suelen ser ciudadanos bien educados que hacen uso del lenguaje de la ciencia. Simplemente expresan desconfianza ante el hermetismo de la institución científica y sus monótonos mensajes de seguridad, replicados no obstante con frecuencia por expertos alternativos en los medios de comunicación. Del mismo modo, los usuarios de las llamadas medicinas alternativas y complementarias (como la homeopatía o la acupuntura) no son personas que

desprecien la medicina basada en la evidencia; de hecho, recurren a ella ante problemas graves de salud (López Cerezo y Cámara, 2005: 45). Se trata más bien de ciudadanos que reaccionan frente al monismo científico en el escaparate y, especialmente, frente a las graves limitaciones del sistema público de salud, carente de una atención psicosocial personalizada.

Dada la extraordinaria implantación de la ciencia en la vida personal y la vida en común y los complejos problemas a los que debe hacer frente la ciencia reguladora que sirve de fundamento a la política (Jasanoff, 1995), es insostenible seguir fundamentando las políticas de promoción de la cultura científica en un modelo de comunicación que tiene como pieza central el dualismo entre monismo científico y pluralismo ciudadano (Meyer, 2018). En el ajuste recíproco entre la percepción científica y la percepción social desempeñan un papel fundamental los programas de difusión social de la ciencia, pero también los espacios de participación, donde los ciudadanos implicados e informados tengan la oportunidad de expresarse. Es el hábitat natural de los CI.

En el ajuste recíproco entre la percepción científica y la percepción social desempeñan un papel fundamental los programas de difusión social de la ciencia, pero también los espacios de participación, donde los ciudadanos implicados e informados tengan la oportunidad de expresarse.

Hablábamos antes de la relevancia política del público atento (*attentive*), que actúan en la metáfora de Miller y Pardo (2000: 71-73) como los reservistas de un ejército, normalmente sin papel en las negociaciones de políticas públicas relacionadas con la ciencia, pero que pueden ser movilizados cuando se producen conflictos en los niveles superiores (formados por los cargos públicos tomadores de decisiones en distintos niveles de la administración y, por debajo de ellos, los líderes científicos, empresariales, universitarios, etc., afectados por esas políticas). Pues bien, en la metáfora militar, los CI no necesitan ser movilizados, actúan más bien como grupos guerrilleros, a veces en activo y otras durmientes, que ejercen una considerable presión social y dinamizan la opinión pública.

La participación, la disensión y la libertad de opinión son elementos básicos para el buen funcionamiento de una sociedad democrática. Es una idea ampliamente aceptada pero difícil de conciliar con la del monismo científico. La ciencia es un territorio muy amplio y diverso, que además no presenta fronteras bien delimitadas

con otros territorios como el de la política y la economía (al menos desde el punto de vista del ciudadano sin formación científica). Y los temas científicos de interés social presentan incertidumbres que abren espacios para diferentes puntos de vista. Es natural que los ciudadanos bien educados e informados no mantengan actitudes uniformes ante los diversos campos de aplicación de la ciencia o el desarrollo tecnológico, combinando el aprecio por las promesas con la posesión de ciertas reservas (Miller y Pardo, 2000). Son dos esquemas que en este caso se presentan combinados, activándose uno u otro con más intensidad ante temas particulares o ámbitos concretos de aplicación de la ciencia.<sup>8</sup>

Los temas científicos de interés social presentan incertidumbres que abren espacios para diferentes puntos de vista.

Es un grave error no reconocer el potencial de este tipo de público para la mejora de las políticas públicas. No son un problema sino una gran oportunidad. No son entusiastas globales, ni moderados en temas particulares, ni anticientíficos en sentido alguno. Saber reconocerlos en los estudios demoscópicos es un primer paso para poner en práctica modelos de comunicación que ofrezcan una mejor fundamentación a esas políticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bauer, M. W. (2009). The Evolution of Public Understanding of Science - Discourse and Comparative Evidence. *Science, Technology & Society*, 14(2): 221-240.
- Bauer, M. W., Shukla, R. y Allum, N. (eds.) (2012). *The culture of science: How the public relates to science around the world*. Londres: Routledge.
- Cámara, M. y López Cerezo, J. A. (2012). Political Dimensions of Scientific Culture: Highlights from the Ibero-American Survey on the Social Perception of Science and Scientific Culture. *Public Understanding of Science*, 21(3): 369-384.
- Cámara, M. y López Cerezo, J. A. (2014). Cultura científica y percepción del riesgo. En: B. Laspra y E. Muñoz (coord.), *Culturas científicas e innovadoras. Progreso social*: 159-177. Buenos Aires: Eudeba.

<sup>8</sup> Como pone de manifiesto la literatura en ciencias cognitivas y psicología social (Minsky, 1986; Shank, 1977), las personas no organizan de un modo atomístico, ni siguiendo los principios de la lógica deductiva, la información que diariamente reciben de los medios, los amigos, las redes sociales, etc. Utilizan esquemas (*schemas*) para filtrar y poner orden en esa abundante y heterogénea información (Miller y Pardo, 2000: 73).

Cámara, M. y López Cerezo, J. A. (2015). La población española ante el riesgo y las aplicaciones de la ciencia. El caso de los procientíficos moderados. En: FECYT (ed.), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2014*. Madrid: FECYT.

Cámara, M., Laspra, B. y López Cerezo, J. A. (2017). Apropiación social de la ciencia en España. En: FECYT (ed.), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2016*. Madrid: FECYT.

Cámara, M., Muñoz van den Eynde, A. y López Cerezo, J. A. (2018). Attitudes towards Science among Spanish Citizens: The Case of Critical Engagers. *Public Understanding of Science*, 27(6): 690-707.

Durant, J. *et al.* (2000). Two Cultures of Public Understanding of Science and Technology in Europe. En: M. Dierkes y C. von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*: 89-107. Nueva York-Londres: Routledge.

FECYT - Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2003-2017): *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2002-2016*, 8 vols. Madrid: FECYT.

Funtowicz, S. y J. Ravetz (1993). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria, 2000.

Ipsos MORI (2014). *Public Attitudes to Science 2014*. Economic & Social Research Council, Londres (en línea). <https://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/pas-2014-main-report.pdf>, último acceso 20 de abril de 2017.

Jasanoff, S. (1995). Procedural Choices in Regulatory Science. *Technology in Society*, 17: 279-293.

Laspra, B. (2018). *La alfabetización científica*. Madrid: Catarata/OEI.

Liu, X., Tang, S. y Bauer, M. W. (2012). Comparing the Public Understanding of Science. En: M.W. Bauer, R. Shukla y N. Allum (eds.), *The Culture of Science. How Public Relates to Science across the Globe*: 139-157. Nueva York: Routledge.

Longino, H. (2002), *The Fate of Knowledge*. Princeton: Princeton University Press.

López Cerezo, J. A. (2018). *La confianza en la sociedad del riesgo*. Barcelona: Sello Editorial.

López Cerezo, J. A. y Cámara, M. (2005). Apropiación social de la ciencia. En: FECYT (ed.), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2004*. Madrid: FECYT.

Meyer, D. (2018). *The Science Communication Challenge: Truth and Disagreement in Democratic Knowledge Societies*. Nueva York: Anthem.

Miller, J. D. (1983). *The American People and Science Policy*. Nueva York: Pergamon Press.

Miller, J. D. (2014) La importancia de la alfabetización científica cívica en un mundo 'just-in-time'. En: B. Laspra y E. Muñoz (eds.), *Culturas científicas e innovadoras. Progreso social*: 73-99. Buenos Aires: Eudeba.

Miller, J. D. (2012). The Sources and Impact of Civic Scientific Literacy. En: M.W. Bauer, R. Shukla y N. Allum (eds.), *The Culture of Science. How public relates to science across the globe*: 217-240. Nueva York-Londres: Routledge.

Miller, J. D. e Inglehart, R. F. (2012). American Attitudes toward Science and Technology. En: W.S. Bainbridge (ed.), *Leadership in Science and Technology: A reference handbook, 1*: 298-306. Nueva York: Sage.

Miller, J. y R. Pardo (2000). Civic Scientific Literacy and Attitude to Science and Technology: A Comparative Analysis of the European Union, the United States, Japan, and Canada. En: M. Dierkes y C. von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*: 54-88. Nueva York-Londres: Routledge.

Minsky, M. (1986). *The society of mind*. Nueva York: Simon and Schuster.

Shank, R. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.

Stehr, N. (1994). *Knowledge Societies*. Londres: Sage.

Wynne, B. (1993). Public Uptake of Science: A Case for Institutional Reflexivity. *Public Understanding of Science* 2: 321-338.

# 04

## PERFILES DE CULTURA CIENTÍFICA CIUDADANA. SUS CARACTERÍSTICAS Y SU RELACIÓN CON PRÁCTICAS NO CIENTÍFICAS

MIGUEL Á. QUINTANILLA FISAC

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología,  
Universidad de Salamanca

MODESTO ESCOBAR MERCADO

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología,  
Universidad de Salamanca

LIBIA SANTOS-REQUEJO

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología,  
Universidad de Salamanca

04



No hay un consenso general acerca del significado de la cultura científica y de los objetivos que deben cubrir los estudios sociológicos sobre percepción pública de la ciencia y otros similares. Sin embargo, ello no impide un amplio reconocimiento de la importancia que este tipo de estudios tiene; tanto desde un punto de vista puramente intelectual, en la medida en que nos ayudan a conocer la dimensión social del conocimiento científico; como desde el punto de vista práctico, en la medida en que nos pueden ayudar a diseñar e implementar políticas de apoyo a la investigación científica y a la educación científica de los ciudadanos. Ante esta situación pensamos que es importante seguir avanzando en la recolección y análisis de datos sociológicos y, en paralelo, intentar mejorar nuestros modelos interpretativos y sus posibles implicaciones. Siguiendo este planteamiento, en el presente capítulo vamos a intentar cubrir estos dos objetivos: depurar el modelo de análisis de la cultura científica que hemos utilizado en otras ocasiones y aplicarlo al análisis de los datos proporcionados por las tres últimas Encuestas de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT) de la FECYT<sup>1</sup>.

## UN MODELO PARA EL ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

Hace ya bastante tiempo que los sociólogos han propuesto ideas originales y audaces para interpretar aspectos muy relevantes del funcionamiento de la institución de la investigación científica como una parte de la actividad de las sociedades modernas e industrializadas. Y hace también tiempo que las cuestiones metodológicas y técnicas que se plantean en la investigación sociológica se entremezclan en este campo con posiciones filosóficas e interpretativas que, en ocasiones, introducen sesgos en la discusión, dando por sentadas ideas y prejuicios que, en realidad, deberían tomarse como parte del objeto de estudio (Bunge, 2016; Merton y Storer, 2017).

Imaginemos que ordenamos todos los modelos y enfoques de los estudios sociales de la ciencia desde un extremo identificado estrictamente con el modelo del déficit

<sup>1</sup> Se toman únicamente las encuestas de 2014, 2016 y 2018 porque en ellas se recoge información que permite desarrollar el modelo que aquí se propone de manera empírica, datos que no todas las oleadas anteriores contienen.

cognitivo, hasta otro completamente identificado con el enfoque del compromiso social de la ciencia. Cualquiera de los modelos que diseñemos o utilicemos para conocer la realidad social de la ciencia podrá situarse en uno u otro punto de la escala y podrá reclamar su cuota de utilidad, pertinencia, originalidad y provecho político o económico. Y no será difícil ponernos de acuerdo en que la escala sirve para ordenar los estudios actuales sobre la cultura científica (Bauer, 2009).

Pues bien, nuestro propósito es utilizar el concepto de cultura científica en este sentido casi neutro: cualquier estudio sobre la cultura de una sociedad que tenga contenidos o relaciones significativas con el conocimiento, la actividad científica y su representación en los distintos grupos de la sociedad se considerará relevante desde el punto de vista del estudio de la cultura científica. Nuestra propuesta es pues compatible con el programa anunciado en su día por Godin y Gingras (2000) y seguido, con mayor o menor precisión y entusiasmo, por diferentes grupos de expertos en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (Bauer 2009; 2012; Torres, 2007; Cámara y López Cerezo, 2007).

Nuestro modelo de cultura científica se inspira en la filosofía sistémica de Bunge (1977) y, reducido a los rasgos esenciales, se compone de los siguientes elementos:

- 1)** En todo sistema social se pueden distinguir al menos cuatro subsistemas: el económico, el político, el cultural, y el biosocial (estructurado este último en torno a las relaciones de parentesco y las actividades de cuidado familiar).
- 2)** El subsistema cultural de un sistema social está constituido por los individuos que dedican una parte significativa de su tiempo a participar en actividades culturales, es decir actividades de creación, procesamiento y distribución de información representacional, operacional y valorativa (conocimientos, prácticas y valores).
- 3)** En todo subsistema social que alcanza un determinado nivel de complejidad suelen diferenciarse subestructuras específicas, por sectores de actividad y por nivel de dedicación, como son las organizaciones profesionales, o las instituciones especializadas en determinadas actividades, etcétera.
- 4)** Un tema recurrente en los estudios sociales sobre la cultura es la relación entre el nivel profesional y el nivel popular dentro de cada sector del subsistema cultural. Esto vale para cualquier sector de la cultura y para casi cualquier nivel de desarrollo y complejidad de los sistemas culturales. Pero, desde luego, vale especialmente para algunos subsistemas culturales propios de nuestra civilización occidental y, entre ellos, uno de los más prominentes es el sistema cultural de la ciencia.

Los estudios sociológicos actuales sobre la cultura científica responden generalmente al formato de consultas sociológicas que conocemos como encuestas de

opinión o de mercadotecnia. Lo que caracteriza a este tipo de encuestas es que los ítems de información individual que emiten los encuestados son en sí mismos elementos de la realidad investigada. Si la encuesta pregunta por las preferencias de consumo, los resultados son simplemente la agregación de las respuestas de los encuestados. En el caso de las consultas o encuestas sobre cultura científica, la situación se suele plantear de forma equivalente a la de otras encuestas de opinión. De alguna forma se supone que hay un modelo ideal de cultura científica y que el objetivo de la encuesta es medir la distancia de la posición (percepción, opinión, creencia, práctica, etcétera) de los encuestados respecto al modelo ideal. Este es claramente el paradigma predominante en lo que se conoce como "modelo del déficit cognitivo" en la tradición de las encuestas de sociología de la ciencia (Cortasa, 2012). El modelo del déficit responde a la pretensión de conocer la distancia entre la práctica profesional de la ciencia y la percepción del resto de la sociedad respecto a esa práctica. El supuesto de partida es que, en la medida en que la cultura general de los miembros de una sociedad incorpore elementos de la cultura científica (es decir de los contenidos culturales característicos de los profesionales de la ciencia en esa sociedad), podrá variar también el grado de apoyo de la población a las políticas de desarrollo científico, a la educación científica, a la ciencia para la mejora de la salud, etcétera.

La experiencia real en torno a este paradigma del "déficit cognitivo" en los estudios sociales de la ciencia arroja resultados más ambiguos que los previstos. En esencia, lo que parece comprobarse es que el nivel de conocimiento científico no siempre está correlacionado con el nivel de aceptación de la ciencia, sino con algo así como el nivel de polarización de las actitudes hacia la ciencia, tanto positivas como negativas. Con otras palabras, un elevado nivel de cultura científica en el sentido del modelo del déficit (de conocimiento científico) no garantiza un adecuado nivel de aceptación o percepción pública de la ciencia de carácter positivo (Bauer, 2009).

El nivel de conocimiento científico no siempre está correlacionado con el nivel de aceptación de la ciencia.

La respuesta ante esta situación suele orientarse en el sentido de sustituir los indicadores simples de alfabetización científica por otros componentes de la cultura de un grupo social (aversión al riesgo, ideología religiosa, adscripción política, etcétera) que se supone condicionan las actitudes de la población hacia temas de interés social relacionados con la ciencia y la tecnología (Cámara y López Cerezo, 2007).

Nuestra propuesta consiste en abandonar el planteamiento unidimensional de la representación de la cultura científica y sustituirlo por un espacio de dos dimensiones, relativamente independientes entre sí (Durant *et al.*, 2005). La primera

dimensión está definida a partir de las variables que componen el indicador de Actitud General hacia la Ciencia (AGC) y la otra a partir de variables que hemos entendido que pueden representar en cada cuestionario un determinado nivel de familiaridad con el conocimiento científico (profesional), lo que hemos llamado Nivel de Cultura Científica Intrínseca (NCCI)<sup>2</sup>.

## RESULTADOS GENERALES

Para el análisis de los datos de la EPSCT 2018 se han reconstruido los índices AGC y NCCI. En el caso de AGC la definición es prácticamente idéntica a la que se empleó en las EPSCT 2014 y 2016. En cambio, la variable NCCI ha tenido que ser definida a partir de ítems diferentes en el cuestionario correspondiente, lo que implica asumir una fuente de incertidumbre en cuanto a la equivalencia de esta variable en las tres encuestas. Suponiendo que en 2018 las variables AGC y NCCI están de hecho midiendo la misma dimensión del modelo que las correspondientes a 2016 y 2014, los resultados más notables serían los siguientes:

**Tabla 1.** Evolución de los indicadores AGC y NCCI de 2014 a 2018

	2014	2016	2018	Variación 2014-2018
AGC	0,61	0,53	0,63	0,02
NCCI	0,90	1,07	0,80	-0,10

Fuente: EPSCT 2014, 2016 y 2018, FECYT. Elaboración propia.

En una escala de -2 a +2 (con el cero como punto neutro), tanto AGC como NCCI presentan datos positivos, algo mejores para NCCI que para AGC. Además, AGC evoluciona positivamente en los últimos cuatro años, a pesar del ligero descenso en 2016, mientras que NCCI fluctúa subiendo ligeramente en 2016 para retroceder en 2018. Lo que apuntan los datos es que tanto AGC como NCCI son positivos, NCCI es ligeramente más positivo que AGC, pero AGC tiende a mejorar ligeramente y es posible que NCCI tiende a empeorar<sup>2</sup>.

Al explicar la variabilidad de las variables AGC y NCCI a partir de las variables sociodemográficas y territoriales recogidas en las encuestas, los resultados obtenidos en la oleada de 2018 son muy semejantes a las dos anteriores (Escobar *et al.*, 2015 y Santos-Requejo *et al.*, 2017), razón por la que aquí no se aportan. No obstante, recordemos que las conclusiones más notables son:

<sup>2</sup> Véase la definición de AGC y NCCI en el anexo de este artículo, donde se explican las dificultades para elaborar el indicador NCCI debido a las diferencias que presentan los cuestionarios de la FECYT en este punto.

1) Las variables territoriales (comunidades autónomas) pesan menos que las demográficas, tanto en la variación de AGC como en la de NCCI. 2) Las variables sociodemográficas influyen en la variación de AGC en un porcentaje ligeramente superior al que influyen sobre NCCI. 3) La influencia de las variables sociodemográficas sobre nuestros indicadores de cultura científica se mantiene prácticamente constante en los años considerados.

En cambio, resulta más relevante comprobar cómo influyen los indicadores de cultura científica que estamos utilizando como predictores de la predisposición de la población a apoyar el gasto en ciencia y tecnología. Con este objetivo hemos construido la variable dependiente de Apoyo al Gasto en Ciencia y Tecnología<sup>3</sup> (AGCYT), tal como se describe en el anexo, y hemos analizado la contribución de diferentes variables sociodemográficas y de los dos indicadores de cultura científica propuestos (AGC y NCCI). La tabla 2 recoge un resumen del peso que tienen, en el apoyo a este gasto, los factores considerados.

**Tabla 2.** Valores de bondad de ajuste de los modelos explicativos del Apoyo al Gasto en Ciencia y Tecnología

Modelo	Variables independientes	Variable dependiente AGCYT		
		Pseudo R <sup>2</sup> de Nagelkerke		
		Encuesta 2014	Encuesta 2016	Encuesta 2018
I	AGC	0,061	0,065	0,107
II	NCCI	0,062	0,035	0,027
III	Var. sociodemográficas	0,076	0,093	0,104
IV	Modelo III+AGC	0,115	0,122	0,159
V	Modelo III+NCCI	0,100	0,101	0,110
VI	Modelo III+AGC+NCCI	0,131	0,127	0,161
Aportación neta de AGC a AGCYT (Mod. VI-Mod V)		0,031	0,026	0,051
Aportación neta de NCCI al AGCYT (Mod. VI-Mod. IV)		0,015	0,005	0,002

Fuente: EPSCT 2014, 2016 y 2018, FECYT. Elaboración propia.

Los resultados más destacables son: 1) Las variables sociodemográficas aumentan ligeramente su capacidad explicativa. 2) El valor explicativo de la variable AGC aumenta también con el tiempo, pasando de un valor de 0,061 a 0,107.

<sup>3</sup> Esta variable se ha elaborado para las tres encuestas utilizadas en este documento (anexo). Si bien, debemos advertir al lector que no se emplea la pregunta equivalente a las usadas en los análisis realizados con los datos de 2014 y 2016 y publicados en Escobar *et al.* (2015) y Santos-Requeijo *et al.* (2017), por lo que, aunque llevan a conclusiones de igual sentido, los valores no son idénticos, es decir, son comparables solo parcialmente.

3) Lo contrario sucede con la variable NCCI, que en 2014 presenta una medida de bondad de ajuste de 0,062, prácticamente igual que la de AGC, y que en 2018 se ha visto reducido al 0,027.

Una parte importante del peso de estas variables de cultura científica sobre el apoyo al gasto en ciencia y tecnología está correlacionada con otros factores sociodemográficos. Si separamos estos, podemos estimar que la aportación neta de AGC al apoyo al gasto en ciencia y tecnología pasa de 0,031 en 2014 a 0,051 en 2018, mientras la contribución de NCCI pasa de 0,015 a prácticamente desaparecer (0,002). Parece pues confirmarse la idea de que la predisposición de apoyo a la ciencia y la tecnología está más estrechamente correlacionada con el componente actitudinal que con el puramente cognitivo de la cultura científica de los encuestados: los que presentan una actitud más favorable a la ciencia, en general, están más dispuestos a apoyar el gasto en ciencia y tecnología que los ciudadanos que tienen un mayor nivel de conocimiento científico, pero no una actitud general positiva hacia la ciencia.

## LAS DOS DIMENSIONES DE LA CULTURA CIENTÍFICA

El comportamiento estadístico de los índices AGC y NCCI permite considerarlos como variables cuasi independientes (el coeficiente de correlación fluctúa en torno a 0,25) y usarlos para representar la posición del encuestado en un espacio de cultura científica con dos dimensiones, la actitudinal (o cultura científica extrínseca) y la cognitiva (o cultura científica intrínseca). En el informe anterior (Santos-Requejo *et al.*, 2017) definimos cuatro perfiles o clústeres de cultura científica, a los que dimos los nombres B (por Francis Bacon), M (por Herbert Marcuse), H (por Don Hilarión, el personaje de "La Verbena de la Paloma") y U (por Miguel de Unamuno en referencia simbólica a su famoso *dictum* "¡Que inventen ellos!")<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> El proceso seguido para establecer los grupos en este texto no es idéntico al que se siguió en anteriores trabajos (Escobar *et al.*, 2015 y Santos-Requejo, 2017). La principal razón descansa en que se ha considerado más apropiado partir del conjunto de las tres oleadas de encuestas utilizadas en este documento con la dificultad de que, si bien la medida de la variable AGC es uniforme, no ocurre lo mismo con la otra dimensión, el NCCI. El cálculo de estos dos índices se realizó tal como se ha expuesto (anexo) con los datos de cada EPSC. Sin embargo, para dar homogeneidad a la medida, NCCI se tipificó independientemente en cada año. Posteriormente se fusionaron los datos de las tres oleadas de manera que en el conjunto global de datos se encuentra la medida original tanto de AGC como de NCCI, aunque esta última tipificada en cada oleada, es decir zNCCI. A partir de estas dos variables, AGC y zNCCI se conformaron los perfiles (B, M, H y U) empleando un análisis de conglomerados K-medias con las medidas de los cuatro tipos ideales como punto de partida, previa estandarización de las variables por cuanto sus unidades de medida son diferentes. Los puntos centrales medios de partida para cada perfil ideal se ubicaron en zAGC=3 y zNCCI=3, para el grupo B; zAGC=-3 y zNCCI=3, para el grupo M; zAGC=-3 y zNCCI=-3, para el grupo U; y zAGC=3 y zNCCI=-3, para el grupo H. Tras este primer paso, los puntos centrales de cada grupo se fueron recalculando de modo iterativo hasta obtener un resultado estable entre iteraciones consecutivas. En la presentación de las medias, se utilizan los valores originales del índice de actitud (AGC) y los valores estandarizados de conocimiento (zNCCI), dada la diferente dificultad de las preguntas empleadas en cada oleada para su medición.

En la tabla 3 se representa el porcentaje de encuestados que se adscribe a cada grupo y la posición según el valor promedio del grupo en las dos dimensiones. Además, para la dimensión que recoge el conocimiento científico, se aportan los valores medios sin estandarizar y estandarizados. Se observa que el grupo mayoritario es el B (34,4%), lo que supone un predominio del modelo de cultura científica con mayor nivel de conocimiento de la ciencia y con actitudes positivas hacia ella. Por tamaño, el siguiente grupo es el M, con un 28% de encuestados. Se trata de un grupo de personas con nivel alto de cultura científica intrínseca, pero con actitudes críticas hacia la ciencia. El grupo H contiene un 25,2% y se caracteriza por mantener una actitud muy positiva hacia la ciencia, aunque acompañada de un nivel bajo en cultura científica intrínseca. Por último, el grupo U es claramente minoritario (12,3 %) y presenta los niveles más bajos en ambas dimensiones del modelo.

**Tabla 3.** Distribución en cuatro perfiles de cultura científica y puntuaciones promedio en AGC, NCCI Y zNCCI con datos agregados de los tres años 2014, 2016 y 2018

EPSCT 2014/2016/2018	Porcentaje	AGC	NCCI	zNCCI
<b>B: Bacon</b>	34,4%	1,05	1,52	0,74
<b>H: Hilarión</b>	25,2%	0,80	0,23	-0,83
<b>M: Marcuse</b>	28,0%	0,17	1,31	0,47
<b>U: Unamuno</b>	12,3%	-0,18	-0,23	-1,43
<b>Total</b>	100,0%	0,59	0,92	0,00

Fuente: EPSCT 2014, 2016 y 2018, FECYT. Elaboración propia.

Podemos comparar los datos referentes a la EPSCT 2018 (tabla 4) con los del conjunto de los tres años. De esta forma se aprecia en qué sentido está variando la configuración de la cultura científica.

**Tabla 4.** Peso y puntuación de los cuatro perfiles de cultura científica en 2018

2018	Porcentaje	AGC	NCCI	zNCCI
<b>B: Bacon</b>	34,4%	1,10	1,43	0,77
<b>H: Hilarión</b>	27,9%	0,82	0,16	-0,79
<b>M: Marcuse</b>	26,3%	0,14	1,15	0,43
<b>U: Unamuno</b>	11,4%	-0,12	-0,34	-1,39
<b>Total</b>	100,0%	0,63	0,80	0,00

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

En resumen, los datos más significativos son: el grupo H es el que experimenta un crecimiento más significativo (de casi 3 puntos porcentuales), pasando a ser el segundo grupo en importancia, con un 28% de componentes. En contrapartida, los grupos M y U decrecen levemente, mientras que se mantiene estable en tamaño el grupo de quienes detentan altos valores de actitud y conocimiento sobre la ciencia (grupo B).

Al observar la situación que presenta el año 2018 frente al total destaca que, en general, la cultura científica de los españoles se desplaza en la dirección de una actitud más positiva hacia la ciencia. Al mismo tiempo podríamos aventurar que existe una tendencia decreciente de familiaridad con la ciencia, ya que los valores de NCCI son, en 2018, más bajos que los valores medios agregados para 2014-2018. Si no fuera por los problemas que presenta el indicador NCCI de 2018, a los que ya hemos aludido, la situación general podría interpretarse en el sentido de que los españoles cada vez aman más la ciencia, pero la conocen menos. No obstante, siendo más prudentes en la interpretación de los datos y utilizando las puntuaciones estandarizadas zNCCI para la comparación, lo único que podemos decir es que todos los grupos mejoran tanto en su actitud general hacia la ciencia como en su nivel de cultura científica intrínseca normalizado (zNCCI), salvo el grupo M, que retrocede en ambos indicadores.

## FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA CULTURA CIENTÍFICA

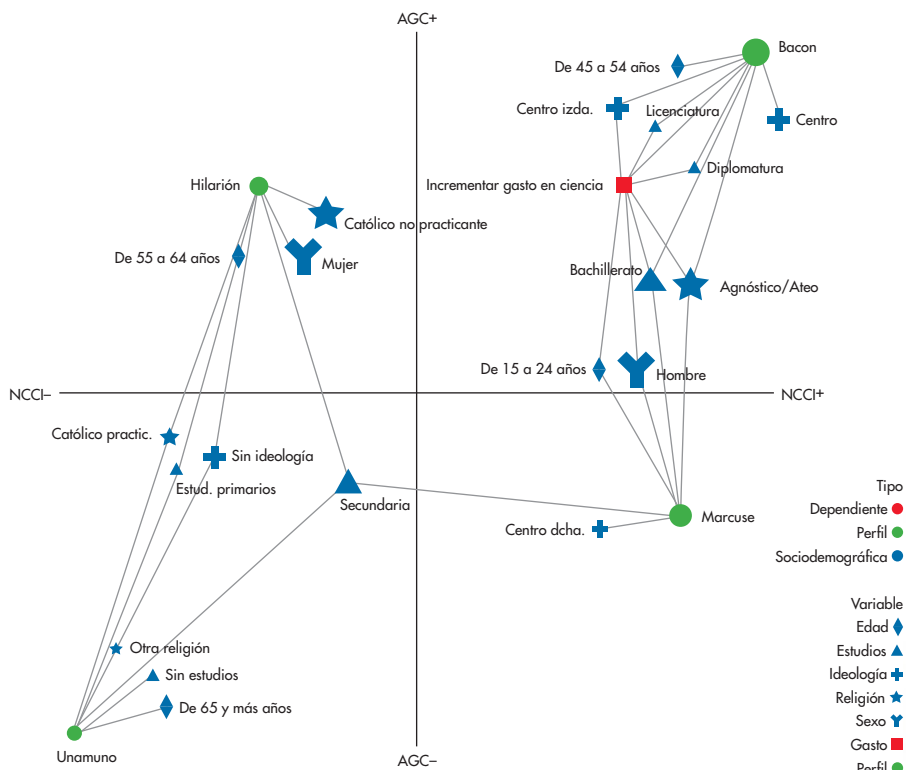
Podemos analizar cómo otros factores sociales y demográficos influyen en la cultura científica representada en nuestro espacio de dos dimensiones. Adoptamos para ello la misma metodología que aplicamos en el análisis de la EPSCT 2016. En esta ocasión hemos reconstruido la definición de las tipologías a partir de los datos agregados para las tres últimas encuestas de la FECYT (figura 1) y para la EPSCT 2018 (figura 2), lo que nos permitirá apreciar las variaciones más relevantes de este último año.

En la figura 1 se reflejan como categorías dependientes los 4 tipos de cultura científica, junto con la opinión sobre la conveniencia de incrementar el gasto en ciencia y, como variables independientes, el género, la edad, el nivel de estudios, la religión y la ideología política. Las categorías que aparecen conectadas son aquellas que presentan una asociación positiva estadísticamente significativa<sup>5</sup>, tanto más fuerte cuanto más anchas se representen en el gráfico. Por otra parte, el tamaño de los marcadores es proporcional a la frecuencia de la categoría que representan. Podemos así resaltar los siguientes resultados:

<sup>5</sup> Las negativas, aunque fueran significativas, no se representan en el gráfico.



**Figura 1.** Factores sociodemográficos de los cuatro clústeres de cultura científica (EPSCT 2014, 2016 y 2018)

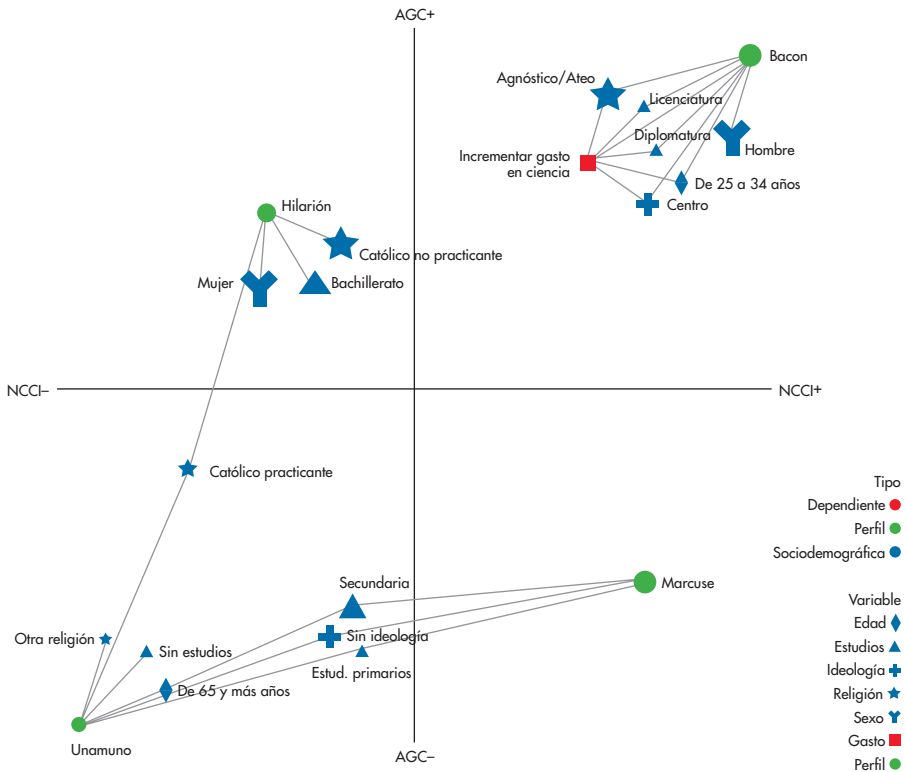


Fuente: EPSCT 2014, 2016 y 2018, FECYT. Elaboración propia.

- 1) El perfil Bacon es el que queda más claramente definido por las variables de nivel de estudios (diplomatura y licenciatura), ideología política (centro y centroizquierda) y edad madura (45 a 54 años). Es también el más caracterizado por su apoyo a la financiación de la ciencia. Además, este grupo comparte con Marcuse, como características asociadas a ambos, el nivel de estudios de bachillerato y la posición agnóstica-atea en religión, el predominio de hombres frente a mujeres y la pertenencia al grupo de edad más joven (de 15 a 24 años).
- 2) El perfil Marcuse, aparte de las características que comparte con Bacon, presenta un predominio de hombres y de jóvenes (edad 15-24 años), en ambos casos favorables al gasto en ciencia y tecnología. Además, también resulta significativa la presencia de la ideología política de centroderecha en este grupo, así como el nivel de estudios inferior al bachillerato, y el nivel de estudios de secundaria, que comparte con los grupos denominados Unamuno e Hilarión.

- 3) El perfil Hilarión se caracteriza por ser mujer, de religión católica y no practicante. Comparte con Unamuno la edad madura (55 a 64 años), el nivel de formación de secundaria o primaria, la religión católica y la no posesión de una ideología definida.
- 4) El perfil Unamuno finalmente se caracteriza por su mayor edad (65 años o más) y porque en este grupo es significativo el número de los que profesan una religión no católica y los que tienen ningún tipo de estudios.

**Figura 2.** Factores sociodemográficos de los cuatro clústeres de cultura científica (EPSCT 2018)



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Comparando la primera figura con la figura 2, que representa los datos correspondientes a 2018, vemos que los cambios más significativos consisten en la más clara diferenciación del perfil Bacon —que además es el único para el que resulta significativo el nivel de apoyo al gasto en ciencia y tecnología—, la estabilidad del perfil Hilarión, y la mayor semejanza de los Marcuse y los Unamuno.

## CULTURA CIENTÍFICA Y PSEUDOCIENCIAS

En Santos-Requejo *et al.* (2017) iniciamos un análisis de la relación entre cultura científica y algunas creencias no científicas. El resultado más llamativo fue detectar que en realidad había dos tipos de creencias anticientíficas claramente diferenciadas: las supersticiones y las pseudociencias propiamente dichas (Bunge y López, 2010). El segundo resultado relevante fue que, mientras las supersticiones (astrología, numerología, tarot, etcétera) son incompatibles con la cultura científica, las pseudociencias (homeopatía y acupuntura) pueden tener una buena acogida por aquellos que tienen una actitud positiva hacia la ciencia y un nivel de conocimiento científico elevado. Presentamos ahora un análisis más detallado de este fenómeno de las pseudociencias con los datos de las tres últimas encuestas.

Mientras las supersticiones (astrología, numerología, tarot, etcétera) son incompatibles con la cultura científica, las pseudociencias (homeopatía y acupuntura) pueden tener una buena acogida por aquellos que tienen una actitud positiva hacia la ciencia y un nivel de conocimiento científico elevado.

Antes debemos advertir que la información que se recoge sobre este tema no es la misma en cada encuesta. En la EPSCT 2014 las preguntas se referían al nivel de confianza del entrevistado en relación con las prácticas pseudocientíficas de la homeopatía y la acupuntura. En la de 2016 la información recogida se refiere al grado de científicidad de estas prácticas. Finalmente, en 2018 se recoge información diferenciada tanto sobre la confianza como sobre la científicidad.

En la EPSCT 2014, la pregunta P.28 pretendía medir el grado de científicidad que tenían diferentes disciplinas con valores de 1 (nada en absoluto científico) a 5 (muy científico). En la de 2016 la medida se acercaba más a la confianza en las dos prácticas pseudocientíficas a partir de la pregunta P.26. Se pedía el grado de identificación del individuo con diferentes afirmaciones, entre ellas figuraban dos relacionadas con las dos prácticas, "Los productos homeopáticos son efectivos" y "La acupuntura funciona". La información se recogía también con valores de 1 (se identifica muy poco) a 5 (se identifica mucho). Finalmente, en el cuestionario de la EPSCT 2018 se incorporaron preguntas con el fin de valorar la científicidad y la confianza. Más en concreto, la P.7.1 recogía directamente el grado de confianza en la utilidad de ambas prácticas, con valores de 1 (nada) a 5 (mucho), y la P.17 medía la científicidad a partir del mismo esquema seguido en la oleada de 2014.

En la tabla 5 se presentan los valores medios del grado de científicidad y del nivel de confianza en las pseudociencias para los cuatro perfiles existentes según nuestro modelo. El valor del estadístico "F", que resulta al contrastar si las diferencias observadas en estas medias son estadísticamente significativas, aparece en la última fila.

**Tabla 5.** Valores medios del grado de científicidad y nivel de confianza en homeopatía y acupuntura para los perfiles de cultura científica. EPSCT 2014, 2016, 2018

	2014		2016		2018			
	Ciéntificidad		Confianza		Ciéntificidad		Confianza	
	Homeopatía	Acupuntura	Homeopatía	Acupuntura	Homeopatía	Acupuntura	Homeopatía	Acupuntura
<b>B</b>	2,80	2,75	2,87	3,28	2,48	2,60	2,80	3,12
<b>H</b>	3,12	2,86	2,95	3,25	2,62	2,68	2,89	3,18
<b>M</b>	2,74	2,60	2,53	2,79	2,27	2,30	2,41	2,62
<b>U</b>	2,77	2,64	2,39	2,48	2,56	2,63	2,56	2,68
<b>"F"</b>	26,83**	11,92**	55,79**	106,65**	9,13**	11,82**	18,75**	32,25**
<b>Tot.</b>	2,86	2,72	2,73	3,03	2,48	2,55	2,70	2,96

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

Fuente: EPSCT 2014, 2016 y 2018. FECYT. Elaboración propia.

Los valores del estadístico F ponen de manifiesto que los perfiles difieren entre sí, tanto en el nivel de científicidad que perciben como en el grado de confianza que les otorgan a las pseudociencias.

Los individuos del grupo H son los que presentan puntuaciones más elevadas tanto en confianza como en científicidad y tanto en relación a la homeopatía como a la acupuntura (excepto en la EPSCT 2016, donde el grupo B es el que mayor confianza tiene en la acupuntura). El grupo M representa la posición complementaria del H: los M presentan puntuaciones más bajas que todos los demás, tanto en confianza y como en científicidad y tanto en relación con la acupuntura como con la homeopatía. Por lo demás, se observa que hay un descenso del nivel de científicidad y de confianza que los encuestados les otorgan, tanto entre el conjunto de la población como en los grupos establecidos.

La confianza en estas dos prácticas, pese a haberse medido en las dos últimas encuestas utilizando preguntas diferentes, sigue un esquema idéntico en las dos oleadas. Los valores correspondientes del estadístico "F" nos llevan a concluir que los

diferentes perfiles no confían por igual en ambas prácticas. Realizando un análisis pormenorizado, comparando los grupos de manera pareada, se observa que los perfiles B y H no difieren entre sí y presentan los valores más altos. Los individuos pertenecientes a los grupos M y U tampoco presentan siempre diferencias significativas entre ellos; en cambio, sí son distintos los dos primeros frente a estos. Esto nos permite concluir que, en relación con las pseudociencias, los tipos de cultura científica que hemos definido se agrupan en dos y que es el indicador AGC el que los divide. Es decir, una actitud más favorable hacia la ciencia va acompañada de una mayor confianza en las prácticas pseudocientíficas aquí estudiadas, ya que los dos grupos con mejor actitud confían por igual en ellas, con independencia de su nivel de alfabetización científica. Al igual que la científicidad, la confianza de la población en estas prácticas disminuye entre 2016 y 2018, aunque este descenso es testimonial y los pertenecientes al perfil U toman una dirección contraria y depositan mayor confianza en ambas prácticas.

**Tabla 6.** Valores medios de las diferencias en la valoración de la científicidad y la confianza en las pseudociencias. EPSCT 2018

	Homeopatía		Confianza	
	Conf. - Cient.	"t"	Conf. - Cient.	"t"
<b>B</b>	0,35	8,12**	0,52	11,70**
<b>H</b>	0,25	4,70**	0,48	9,03**
<b>M</b>	0,16	3,23**	0,32	6,32**
<b>U</b>	0,05	0,47	0,07	0,73
<b>Tot.</b>	0,24	9,07**	0,41	15,07**

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

Los valores medios de las diferencias no coinciden exactamente con la diferencia de las medias (tabla 5) porque los tamaños muestrales no son idénticos en los dos casos.

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Como hemos visto, en la EPSCT 2018 se valoró tanto la científicidad como la confianza en la homeopatía y en la acupuntura. Esto permite comprobar si la confianza supera a la científicidad que se les otorga o viceversa. En la tabla 6 pueden observarse los valores medios de las diferencias entre ellas para las dos disciplinas.

Todas las diferencias son positivas, es decir, en una escala de 1 a 5, la confianza en las pseudociencias estudiadas supera la científicidad que, según opinión de los propios encuestados, poseen. De modo obvio, esta diferencia resulta significativa para el total de la muestra y para todos los perfiles científicos, a excepción del grupo U.

## CONCLUSIONES

En este capítulo se proponían dos objetivos principales. Primero, se trataba de consolidar el modelo de análisis de la cultura científica que ya se ha utilizado en otras ocasiones, aplicándolo a las tres últimas EPSCT de la FECYT. Y, en segundo lugar, se quería comprobar si este modelo podía ser útil en el diseño de medidas adecuadas para la mejora de la cultura científica en nuestra sociedad. Se resumen a continuación los resultados más importantes y se lanzan propuestas de actuación:

- 1) Se ha comprobado la idoneidad de un modelo bidimensional de cultura científica, compuesto por un índice de actitud general hacia la ciencia (índice actitudinal) y otro de cultura científica intrínseca (índice cognitivo). Se trata de indicadores independientes entre sí y está justificado que en los análisis de cultura científica deban ser contemplados y distinguidos claramente.
- 2) A partir de estos indicadores se pueden configurar cuatro perfiles de cultura científica y comprobar su robustez y estabilidad durante los últimos años en España. Entre ellos destaca que el grupo mayoritario de la población manifiesta una actitud general positiva hacia la ciencia y acredita un nivel alto de familiaridad con el conocimiento científico, mientras que el grupo más alejado de la cultura científica, tanto en conocimiento como en actitud, es minoritario y tiende a disminuir.
- 3) El nivel de apoyo de la población al gasto en ciencia y tecnología en España está más asociado con los niveles de actitud general positiva hacia la ciencia que con los niveles de cultura científica intrínseca. Esto sugiere que una campaña de extensión de la cultura científica, si se hiciera, debería orientarse principalmente hacia la promoción de actitudes positivas hacia la ciencia y no simplemente a elevar el nivel de conocimiento científico.

El nivel de apoyo de la población al gasto en ciencia y tecnología en España está más asociado con los niveles de actitud general positiva hacia la ciencia que con los niveles de cultura científica intrínseca.

- 4) Con la información disponible en las encuestas se podría deducir que una actitud positiva hacia la ciencia y un nivel elevado de conocimiento científico son compatibles con la confianza en determinadas prácticas no científicas en el área de la salud. Por ello, se ha de profundizar en el conocimiento de los

mecanismos sociales que condicionan la disposición de la población hacia ellas, a fin de que desaparezca el vínculo que une una actitud favorable hacia la ciencia con una opinión también positiva hacia prácticas sanitarias con ninguna efectividad comprobada. Si ello se confirmara, sería aconsejable incluir en los temarios de educación y en las campañas de difusión de la cultura científica apartados específicos dedicados a los efectos perversos de las pseudociencias.

## ANEXO

### Definición de AGC

El valor de la AGC de los individuos procede del valor medio de tres dimensiones previas: 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 siguió el mismo procedimiento que el propuesto en Quintanilla y Escobar (2005), Quintanilla *et al.* (2011), Escobar *et al.* (2015) y Santos-Requejo *et al.* (2017). La tabla 7 recoge las cuestiones y opciones de respuestas consideradas.

**Tabla 7.** 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)	2014	P.2	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"> <li>• Ciencia y tecnología</li> <li>• Medicina y salud</li> <li>• Medio ambiente y ecología</li> </ul>
	2016	P.2		
	2018	P.2		
PC (conocimiento)	2014	P.3	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"> <li>• Ciencia y tecnología</li> <li>• Medicina y salud</li> <li>• Medio ambiente y ecología</li> </ul>
	2016	P.3		
	2018	P.9		

(Continúa)

**Tabla 7.** Preguntas y opciones de respuesta utilizadas para elaborar el indicador de Actitud Global hacia la Ciencia (AGC)

(Continuación)

Dimensión	Año de encuesta	Nº de pregunta	Enunciado de la pregunta*	Opciones de respuesta utilizadas
	2014	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 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"> <li>• Médicos</li> <li>• Científicos</li> <li>• Ingenieros</li> </ul>
	2016	P.5		
	2018	P.8.A**		
PV (valoración)	2014	P.14	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"> <li>• Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios</li> <li>• Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados</li> <li>• Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios</li> </ul>
	2016	P.12		
	2018	P.13		

\* La redacción de las preguntas en las distintas oleadas son prácticamente iguales.

\*\* En la EPSCT 2018 esta pregunta sólo se le hizo a la mitad de la muestra entrevistada; a la otra mitad se sustituyó esta pregunta por otra. Por esta razón se han utilizado únicamente esos casos, concretamente 2.665, para la elaboración de esta dimensión y, como consecuencia, son los que forman parte del análisis completo que se presenta en este informe.

Fuente: EPSCT 2014, 2016 y 2018, FECYT. Elaboración propia.

PI y PC se obtuvieron a partir del valor promedio de las tres opciones de respuesta consideradas, siempre que el encuestado muestre un valor válido en al menos dos. La escala original de las encuestas (1 a 5) se recodificó en valores de -2 a +2.

PV se formó con dos preguntas: la valoración de tres profesiones, recodificada como en los casos anteriores (de -2 a +2), y el balance entre beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología, a la que se asignaron 2 puntos cuando el entrevistado había señalado que los beneficios superaban a los perjuicios, -2 puntos en el caso contrario y un valor igual a 0 para la opción de equilibrio. De forma semejante al caso anterior, se calculó la media de los cuatro ítems cuando existía respuesta, como mínimo, en tres de las opciones.



## Definición de NCCI

El indicador NCCI se confeccionó a partir de las preguntas que incluyen los cuestionarios de la EPSCT para establecer el nivel de conocimiento científico-técnico de la población. Estas fueron, P.31 en la EPSCT 2014, P.23 en la EPSCT 2016 y P.24 en la EPSCT 2018. La forma de medida y el grado de dificultad de los ítems que contienen estas preguntas varía de una oleada a otra. En la primera de ellas se pedía al encuestado que señalara si eran verdaderas o falsas determinadas afirmaciones, con un total de 12 ítems. En los dos últimos casos se presentaban afirmaciones contrapuestas (una verdadera y una falsa) y se solicitaba al individuo que señalara la correcta, con seis parejas de afirmaciones, aunque no eran idénticas en las dos oleadas.

Para determinar su valor se contó el número de respuestas correctas del encuestado. Así, se obtuvo una variable con valores de 0 a 12 con la información de 2014 y de 0 a 6 con los datos de 2016 y 2018, que, lógicamente, recogían las situaciones que iban de "ningún acierto" a "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 de -2 a +2. Esto significa que una persona con un valor de 0 en este indicador habría respondido bien a seis cuestiones si fue encuestado en 2014 y tres si la encuesta se la hubieran hecho en 2016 o 2018. Además, cabe destacar que consideramos que el grado de dificultad entre los ítems incluidos en las diferentes encuestas difieren de manera importante entre ellos, lo que lleva a que sea más complicado unos años que otros alcanzar el valor "2" en el indicador propuesto. Esta circunstancia obliga a realizar determinados ajustes en este indicador cuando tratamos la información de las tres encuestas de manera agregada.

## Definición de AGCYT

Para establecer el apoyo de los españoles a financiar la ciencia y la tecnología se confeccionó una variable dicotómica a partir de las preguntas P.9, P.7 y P.18 de las EPSCT de 2014, 2016 y 2018 respectivamente. En ellas se pedía al encuestado que señalara cuatro sectores, de los catorce que se le mostraban, en los que aumentarían el gasto si pudieran decidir el destino del dinero público. Con esta información se elaboró una variable dicotómica que indicaba que el individuo apoyaba el gasto en ciencia y tecnología si este sector figuraba entre los cuatro, con independencia del orden en el que lo hubiera seleccionado. Obviamente, si no lo había elegido indicaba que no apoyaba el mencionado gasto. Esta manera de determinar que el encuestado secunda el incremento del gasto en ciencia y tecnología es diferente a las propuestas en informes anteriores (Escobar y Quintanilla, 2005; Quintanilla *et al.*, 2011; Escobar *et al.*, 2015 y

Santos-Requejo *et al.*, 2017). En ellos se elaboraba a partir de preguntas en las que se planteaba de forma directa la financiación de este sector, ya fuera con fondos públicos o privados, a través de donaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauer, M. W. (2009). The Evolution of Public Understanding of Science—Discourse and Comparative Evidence. *Science Technology & Society* 14(2): 221-40. <https://doi.org/10.1177/097172180901400202>.

Bauer, M. W. (2012). *Science culture and its indicators*. Springer.

Bunge, M. (1977). *Treatise on Basic Philosophy. Ontology II: A World of Systems*. Dordrecht: Reidel.

Bunge, M. (2016). *Crítica de la nueva sociología de la ciencia*. Pamplona: Laetoli.

Bunge, M. y López, A. (2010). *Las pseudociencias. ¡Vaya timo!* Pamplona: Laetoli.

Cámara, M. y López Cerezo J. A. (2007). Dimensiones de la cultura científica. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*: 39-64. Madrid: FECYT.

Cortasa, C. (2012). *La ciencia ante el público*. Buenos Aires: Eudeba.

Durant, J. *et al.* (2005). Two Cultures of Public Understanding of Science and Technology in Europe. En: *Between Understanding and Trust: The public, Science and Technology*, 17(1): 131-56. Ámsterdam: Harwood.

Escobar, M., Quintanilla, M. Á. y Santos-Requejo, L. (2015). Indicadores de cultura científica por Comunidades Autónomas. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2014*: 189-215. Madrid: FECYT.

Godin, B. y Gingras, Y. (2000). What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understanding of Science*, 9(1): 43-58.

Merton, R. K. y Storer, N. W. (1977). *La sociología de la ciencia: investigaciones teóricas y empíricas*. Madrid: Alianza Editorial.

Quintanilla, M. Á. y Escobar, M. (2005). Un indicador de cultura científica para las comunidades autónomas. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2004*: 223-232. Madrid: FECYT.

Quintanilla, M. Á., Escobar, M. y Quiroz, K. (2011). La actitud global hacia la ciencia en las comunidades autónomas. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2010*: 137-157. Madrid: FECYT.

Santos-Requejo, L., Escobar, M. y Quintanilla, M. Á. (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 en España 2016*: 279-305. Madrid: FECYT.

Torres, C. (2007). Estructuras y representaciones sociales de la tecnociencia: el declive de la imagen ilustrada. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*: 185-202. Madrid: FECYT.





EL ESTATUS CIENTÍFICO DE PROFESIONES  
Y PRÁCTICAS: UNA COMPARACIÓN  
ENTRE CIENCIAS EXPERIMENTALES,  
CIENCIAS SOCIALES Y PSEUDOCIENCIAS

MANUEL FERNÁNDEZ ESQUINAS  
Instituto de Estudios Sociales Avanzados del CSIC

JULIÁN CÁRDENAS  
Freie Universität Berlin

MARÍA ISABEL SÁNCHEZ RODRÍGUEZ  
Universidad de Córdoba

05

## INTRODUCCIÓN

Este artículo estudia la percepción social de ciencia través de una exploración del grado de legitimidad científica (o científicidad) atribuido a un conjunto de profesiones y prácticas. La ciencia es uno de los ámbitos sociales de mayor prestigio y grado de aceptación. Las profesiones relacionadas con el conocimiento son altamente valoradas, especialmente las relacionadas con la vida y el mundo natural. Las instituciones especializadas en la ciencia y la tecnología tienen un alto grado de legitimidad social en comparación con otras. Por ello, estudiar la percepción del grado de científicidad atribuido a diversas profesiones es importante para conocer el papel e influencia de las disciplinas en la sociedad. La percepción de científicidad puede condicionar la influencia que las profesiones y prácticas científicas tienen tanto en el ámbito público como en el privado. También puede influir en la justificación del apoyo público a las instituciones científicas y a las universidades, así como en la elección de estudios y trayectorias profesionales por parte de estudiantes y jóvenes titulados.

A pesar de su relevancia social y política, la investigación sobre la percepción social de la ciencia presenta algunas lagunas. Frecuentemente se considera a la ciencia como un "paquete compacto" o una realidad homogénea, cuando en realidad existen visiones y tratamientos muy distintos entre las distintas profesiones y disciplinas. Algunos grupos disciplinarios, como las ciencias sociales, se encuentran en una situación particular debido a las diferencias de percepción cuando se las compara con las disciplinas encuadradas en lo que se denomina el campo STEM (acrónimo inglés que engloba ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Sistemáticamente, a las ciencias sociales se les atribuye un menor estatus, lo que frecuentemente va ligado a cierta desconfianza y menor disposición a apoyar su soporte público.

Estas percepciones se deben a un conjunto complejo de factores. La educación y la cultura científica tienen especial influencia. Sin embargo, existen otros factores que pueden influir en que una disciplina se considere científica y que trascienden las competencias cognitivas. Por una parte, tienen que ver con el "enmarcado" de las distintas profesiones. Un caso típico es el de las llamadas pseudociencias. En la ciudadanía existen opiniones que ubican ciertas prácticas, como la homeopatía, al mismo nivel que disciplinas organizadas. Por otra parte, otra serie de

factores se encuentran en la base de creencias sociales que pueden predisponer a una afinidad o coherencia cognitiva diferente, en función de la imagen de las profesiones o disciplinas científicas. Esto afecta especialmente a las ciencias sociales, afectadas por las imágenes o heurísticos asociadas a ellas.

Este capítulo realiza una contribución al conocimiento de la percepción pública de la ciencia a través de una exploración de las visiones de un conjunto de profesiones y prácticas. Los objetivos principales son de tipo descriptivo y explicativo. En primer lugar, se pretende conocer cuál es la opinión de la población española sobre el carácter científico de las principales disciplinas de la ciencia y la tecnología. A través del análisis de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT) de FECYT, se realiza un análisis comparativo del grado de confianza científica entre profesiones y prácticas emblemáticas en las ciencias experimentales, en las ciencias sociales y en algunas pseudociencias. En segundo lugar, se exploran cuáles son los factores que influyen en percibir profesiones y prácticas como más o menos científicas. En tercer lugar, el capítulo pretende extraer implicaciones prácticas para las políticas de I+D y para los profesionales de las distintas áreas, dirigidas a obtener una mejor percepción pública y mayor influencia social de sus respectivas disciplinas.

## LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA A TRAVÉS DE LAS PROFESIONES Y PRÁCTICAS

### ¿Por qué es importante el estatus científico?

La ciencia es una de las instituciones que más confianza suscita en las sociedades avanzadas. La población mundial en general, y la de España en particular, tiene un punto de vista altamente positivo respecto a la ciencia. Por ejemplo, la Encuesta Mundial de Valores muestra cómo la situación en España es bastante favorable: el 75% de los españoles priorizan los puntos de vista de la ciencia a los de la religión, el 69% perciben que la ciencia ha hecho la vida más saludable y cómoda, y el 68% que la ciencia y la tecnología abren más oportunidades a las próximas generaciones (World Values Survey, 2016). Estos porcentajes ocupan una posición relativamente alta en comparación con otros países del mundo desarrollado. Además, como corroboran las oleadas de las EPSCT elaboradas por la FECYT desde 2002, la buena percepción se ha mantenido relativamente constante a pesar de los innumerables riesgos asociados a los avances científicos, reflejados habitualmente en medios de comunicación y redes sociales.

Por otra parte, las ocupaciones de la ciencia suelen tener un gran prestigio. Se ha mostrado reiteradamente cómo las profesiones tecnocientíficas son sistemáticamente



las más valoradas, apareciendo en los primeros lugares los médicos, los científicos o investigadores y los profesores; a cierta distancia de las profesiones de las ciencias sociales o las humanidades (Lobera y Torres, 2015). Estos dos grupos, a su vez, muestran mejor valoración que algunas profesiones del ámbito público, sobre todo las vinculadas a la política. Por otra parte, las instituciones relacionadas con el conocimiento también tienen un alto grado de legitimidad. Universidades y centros de investigación tienen un alto grado de prestigio social, especialmente si se las compara con las instituciones políticas. En suma, a pesar de la desconfianza creciente en las instituciones, y del aumento del riesgo asociado a algunas prácticas científicas, la alta apreciación se mantiene estable. Ello sugiere que la percepción de la ciencia y de la profesión científica va más allá de factores contextuales y está relacionada con factores estructurales de tipo social y cultural.

La población mundial en general,  
y la de España en particular, tiene un punto de vista  
altamente positivo respecto a la ciencia.

Esta alta aceptación está estrechamente relacionada con la medida en que profesiones y prácticas se consideren científicas. La aceptación depende de la identificación de algunas disciplinas y especialidades como ciencias "auténticas", y de que les supongan atributos identificados con la ciencia. El grado de científicidad atribuido a una profesión es, por tanto, un indicador del grado de influencia e impacto de una disciplina. Considerar algo como más o menos científico es uno de los "atajos cognitivos" que las personas usan para atribuir propiedades y formarse un juicio sobre una realidad compleja.

La legitimidad científica es importante, en primer lugar, porque determina el apoyo público. Las administraciones y poderes públicos encuentran más fácil justificar el gasto en aquellas políticas e instituciones que tienen mayor prestigio y que son consideradas como beneficiosas. En segundo lugar, el grado de legitimidad científica influye en la elección de estudios. Una forma de conocer las diferentes percepciones de la ciencia es acudir a las razones por las que se escogen estudios universitarios. Un trabajo sobre la elección de las carreras STEM en Estados Unidos muestra cómo los estudiantes perciben las profesiones científicas como menos creativas y poco orientadas a la gente, lo que, según los autores, reduce su elección (Masnick *et al.*, 2010). En otro estudio, Raabe *et al.* (2019) analizaron por qué las mujeres escogen menos carreras STEM que los hombres en Suecia. Encontraron que la actitud hacia estas carreras se forja en las redes que forman las estudiantes en la secundaria. Las chicas prefieren carreras STEM solo cuando otras chicas de su clase también las prefieren. La contribución de este estudio, aunque no está

directamente centrado en la percepción social de la ciencia, ofrece pistas sobre los mecanismos complejos que intervienen en las preferencias hacia las ciencias naturales e ingenierías, especialmente la influencia de las redes de pares en las actitudes hacia las ciencias.

En tercer lugar, el grado de científicidad puede determinar algo tan importante como la transferencia de conocimiento. La utilización de la ciencia en ámbitos organizados de la política o la economía está influenciada por la confianza en las prácticas de los profesionales. Los resultados de la investigación se usan más o menos para guiar la acción social de administraciones públicas y empresas si son considerados como legítimos desde un punto de vista científico. Esto también se aplica al empleo y las carreras profesionales. En algunos sectores es más probable que los titulados de algunas disciplinas tengan acomodo laboral si disponen de prestigio científico. Además, el grado de científicidad también determina la transferencia a la ciudadanía. La población general aceptará normas y prácticas para orientar su comportamiento cotidiano en la medida en que se consideren científicas. Esto tiene implicaciones en algunas prácticas que afectan a la salud y a la seguridad, en la medida en que influye en la alimentación o en la utilización de fármacos frente a remedios poco seguros.

## La diversidad de percepciones de la ciencia

Los estudios sobre percepción de la ciencia y sobre la profesión científica han usado diversos *proxies* para medir el apoyo de la población: interés en la ciencia (Nisbet *et al.*, 2002), conocimiento y riesgo atribuido a los hallazgos científicos (Bauer *et al.*, 2000) y confianza en la ciencia medida de diversas maneras (Myers *et al.*, 2017). No obstante, medir la percepción de la ciencia comienza a hacerse complejo cuando se habla de la ciencia "en general", es decir, cuando se solicita opinión sobre distintas disciplinas y prácticas de forma compacta y cuando sobre algunas disciplinas ya existe una imagen formada en la opinión pública.

Uno de los riesgos habituales es la confusión entre ciencias y pseudociencias. Existe una notable discusión sobre algunas terapias categorizadas como pseudociencias al no haber podido ser validadas por métodos científicos, pero que tienen una amplia presencia social y se presentan frecuentemente como si fueran medicamentos. Algunas prácticas, sobre todo las llamadas terapias complementarias o alternativas (que incluyen homeopatía, acupuntura y algunas formas de meditación, entre otras), se presentan con una apariencia científica gracias a que utilizan instituciones y estilos de trabajo similares a los de la ciencia. Ello provoca que en términos de percepción muchas personas las consideren también como ciencias (Rogerio y Lobera, 2017).

Otro aspecto especialmente problemático es la brecha que existe entre algunos tipos de ciencias. Cuando se las compara con disciplinas del mundo científico natural, con las ciencias sociales ocurre lo opuesto que con las pseudociencias. Si estas aparecen mezcladas habitualmente con las ciencias en algunos segmentos de la población que tienen dificultades para distinguirlos, las ciencias sociales se ven sistemáticamente minusvaloradas, incluyendo a la psicología y a algunas disciplinas de tipo práctico (Lilienfeld, 2012). Por ello, en la investigación sobre percepción pública se recomienda cada vez más diferenciar entre ciencias a la hora de diseñar fuentes de datos, de manera que permita el análisis comparativo. En términos metodológicos, también es conveniente distinguir entre profesiones y prácticas concretas. Algunos estudios experimentales han observado que cuando se pregunta por una práctica concreta, y se compara su atribución a distintas profesiones, existen pocas diferencias significativas entre la percepción de las distintas ciencias sociales y las naturales, incluso cuando se analizan las diferencias entre disciplinas concretas (Scheitle y Guthrie, 2019).

## La difícil situación de las ciencias sociales

A pesar de la amplia literatura sobre las percepciones sociales de la ciencia, existe menos evidencia sobre disciplinas concretas y, en particular, aún hay escasa investigación sobre las diferencias entre ciencias naturales y sociales, y entre disciplinas de las ciencias sociales. En sus fases iniciales, muchas encuestas sobre percepción de la ciencia usaban términos como ciencia y científico sin especificar si el público distinguía entre el conocimiento obtenido por un físico, un científico social o un médico.

Un conjunto incipiente de estudios se ha preguntado por las apreciaciones respecto a las diferentes disciplinas, aunque los resultados aún están sujetos a debate. Por ejemplo, O'Brien (2013), tras analizar datos de encuestas a la población general, no encuentra diferencias en las percepciones de la gente respecto al conocimiento emergido de científicos medioambientales, investigadores médicos y economistas. Algo similar corroboran Scheitle y Guthrie (2019), aunque en este caso incluyen a los sociólogos. Tras realizar varios experimentos, comprobaron que se percibe igual de científica la labor de sociólogos, economistas y biólogos. La sociología no era percibida como menos rigurosa o acertada. Ello pone de manifiesto la gran importancia del enmarcado (*framing*) atribuido a la profesión de las distintas ciencias sociales en términos de científicidad y en comparación con la ciencia en general (Chong y Druckman, 2007). Los procesos de enmarcado se refieren a los esquemas mentales de interpretación que permiten a los individuos localizar, percibir, identificar y etiquetar un fenómeno social. Son una manera de condensar una posición o una estrategia frente a hechos complejos. En este sentido, funcionan como un proceso de intermediación con fenómenos sobre los que no se tiene especial conocimiento.

Una problemática específica de las ciencias sociales tiene que ver con la interferencia de la percepción pública con cuestiones políticas. Por una parte, algunas ciencias sociales pueden considerarse como actividades de naturaleza política, en contraste con otras consideradas de naturaleza científica. En ocasiones ello puede llevar a un efecto contagio desde la percepción de la política a la percepción de la ciencia social, especialmente en aquellos entornos donde existe un desprestigio de la profesión política y las instituciones políticas en general. Por otra parte, existe un efecto proveniente de la falta de coherencia entre las creencias personales y los valores atribuidos a ciertas disciplinas de las ciencias sociales. Esto tiene que ver con la llamada "consistencia epistémica" por la que muchas personas tienen tendencia a aceptar o no un hecho como cierto si está en coherencia con sus propias creencias y disposiciones comportamentales antecedentes, lo que puede ser independiente del grado de veracidad científica de algunos hechos (López Cerezo, 2008).

Una problemática específica de las ciencias sociales tiene que ver con la interferencia de la percepción pública con cuestiones políticas.

## Factores influyentes en la percepción de la científicidad

Los factores explicativos respecto a la confianza en la ciencia, el interés en la ciencia o el crédito del conocimiento científico suelen ser similares. La investigación sobre percepción de la ciencia ha identificado un amplio abanico de determinantes de tipo cognitivo, informacional, sociodemográfico y cultural. La experiencia acumulada en la investigación en este campo es útil como fundamento para investigar la atribución de científicidad a partir de varios grupos de factores que pueden actuar como determinantes.

El primer grupo tiene que ver con factores educativos y de cultura científica. La tesis habitual en los estudios de percepción de la ciencia atribuye importancia al déficit cognitivo (Bauer *et al.*, 2000; Allum *et al.*, 2008) para la comprensión de actividades relacionadas con la ciencia como principal condicionante para entender aspectos fundamentales y conformar una opinión (Bak, 2001). Aunque los estudios y la capacidad de entendimiento sean causas importantes para delimitar si una profesión o una determinada práctica tienen atributos propios de la ciencia, las evidencias apuntan a otros factores que median en la percepción. Por ejemplo, en lo referido a las pseudociencias, algunos estudios han observado que son más proclives a su aceptación personas de clase media y alta y con profesiones

cualificadas (Roger y Lobera, 2017), debido fundamentalmente al poder adquisitivo, al tiempo disponible y a que estas terapias están asociadas a una mayor valoración del estilo de vida, cuando se tienen satisfechas otras necesidades de salud.

Algunas dimensiones relacionadas con la cultura científica también influyen en la aceptación pública de la ciencia. El grado de apoyo y la exposición y contacto con prácticas científicas suele ser un mecanismo de socialización y aprendizaje que ayuda a discriminar el estatus de las ciencias, aunque también introduce mayores niveles de crítica. En este sentido, predictores del apoyo pueden ser la educación científica y las prácticas activas de consumo de información científica (Santos *et al.*, 2017; Muñoz, 2017). Es de esperar que un mayor grado de contacto y familiaridad con la ciencia predisponga a tener un mayor conocimiento de la diversidad de disciplinas y prácticas.

Otro conjunto de determinantes está asociado al acceso a la información (Takahashi y Tandoc, 2016) y la confianza en instituciones políticas y sociales (Huber *et al.*, 2019). Tienen mayor confianza, interés y conocimiento sobre la ciencia los que leen periódicos y usan Internet sobre los que ven televisión, y los que están más activos en medios sociales *online* como Facebook o Twitter. La relación entre apreciación positiva de la ciencia y medios sociales es más fuerte en países con valores más colectivistas, tal vez debido a la confianza social en las informaciones obtenidas de contactos (Huber *et al.*, 2019).

El tercer conjunto de factores es de carácter sociodemográfico: factores importantes son el género (Myers *et al.*, 2017), la edad (Anderson *et al.*, 2012), el nivel de ingresos (Nisbet *et al.*, 2002), la ideología política (Mooney, 2006; Gauchat, 2012; Scheitle, 2018), y la religión (Liu y Priest, 2009). En general, las personas que tienden a confiar más en la ciencia y en los científicos son hombres jóvenes con estudios altos, ingresos elevados más cercanos a la izquierda y no religiosos. Del mismo modo, la confianza en otras instituciones políticas, como el Estado, también es predictor de la percepción favorable sobre la ciencia (Bauer *et al.*, 2000).

Los mecanismos sociales que funcionan en la atribución de aceptabilidad social y apoyo a la ciencia pueden trasladarse con la misma lógica a la atribución de científicidad a distintas profesiones y prácticas. No obstante, no parece estar tan clara la relación entre ideología y otras dimensiones de la cultura política con la percepción diferente que existe entre las distintas disciplinas. Posiblemente hay que acudir al enmarcado de las distintas ciencias sociales y a la coincidencia o divergencia de ese enmarcado con la base de valores predominante. La aceptación de disciplinas está condicionada por el grado de consistencia ideológica entre las creencias políticas de las personas y las atribuciones a las ciencias sociales. Por ejemplo, Scheitle (2018) encontró que las personas de ideología conservadora en

Estados Unidos percibían como menos científico el conocimiento de la sociología. La variable política, especialmente el sesgo, heurístico o idea preconcebida hacia determinadas profesiones (por ejemplo, profesores universitarios), puede provocar que el conocimiento emergido de las ciencias sociales sea cuestionado o catalogado como menos científico.

Más allá de la ideología política, la legitimidad científica puede estar condicionada por el sistema de creencias y disposiciones comportamentales en aspectos fundamentales de la vida social. Por todo ello, a la hora de investigar la confianza en las ciencias y sus distintas profesiones, es conveniente prestar atención a valores relacionados con el papel del Estado, con los principios de la organización social referidos a la libertad de las personas y con los criterios sobre la igualdad y la justicia social. En la medida en que las ciencias sociales sean interpretadas como alineadas con valores referidos a modelos de sociedad, existirá más o menos coherencia con la base de valores. Es de suponer que si algunas ciencias sociales, en contraste con las naturales, son percibidas como afines a cierta idea de justicia social o intervención del Estado, las personas que no comparten estos valores tenderán a considerarles como menos neutras y más ideológicas, y por tanto menos científicas.

## LAS PREGUNTAS SOBRE CIENTIFICIDAD DE PROFESIONES Y PRÁCTICAS EN LA EPSCT 2018

### Resultados descriptivos

En la EPSCT 2018 se dispone de dos preguntas de referencia para los objetivos de este capítulo. En la primera (P.8.B), las personas entrevistadas debían decidir en qué medida consideraban que eran científicas o no una serie de profesiones, a través de una escala de 1 a 5 (donde 1 representa "nada científico" y 5 "muy científico"). El número de profesiones era reducido y se centraba en las que se consideraron emblemáticas de grupos disciplinarios. En el ámbito de las ciencias encuadradas en el grupo STEM se seleccionaron "médicos/as" y "físicos/as", y en las ciencias sociales, "sociólogos/as" y "economistas". También se incluyeron profesiones orientadas a la práctica profesional, como "psicólogos/as" y "fisioterapeutas". Como ejemplo emblemático de pseudociencia se incluyó a los "homeópatas". La segunda pregunta (P.17) realizaba la misma operación con algunas prácticas (o tecnologías), típicas de algunas disciplinas. Para las ciencias se incluyeron las "vacunas" y la "quimioterapia". Para las ciencias sociales se incluyeron las "encuestas de opinión pública", identificadas habitualmente con la sociología, y la "previsión de crecimiento económico", identificada como práctica de la economía. Para las pseudociencias se incluyeron la "homeopatía" y la "acupuntura".

Los resultados de las dos preguntas arrojan una situación claramente diferenciada entre grupos de ciencias y prácticas. En el gráfico 1 aparece la distribución de las respuestas en cada profesión, acompañada de los valores medios. Las dos profesiones consideradas como más científicas son las de médico/a y físico/a, con muy pocas diferencias entre ellas. Los médicos obtienen una media de 4,58 en una escala de 1 a 5. El 69,7% de los encuestados considera que es una profesión muy científica, y el 20,8% considera que es bastante científica. Por su parte, los físicos obtienen una media de 4,52 y el porcentaje que considera la profesión como muy científica es el 69,7%.

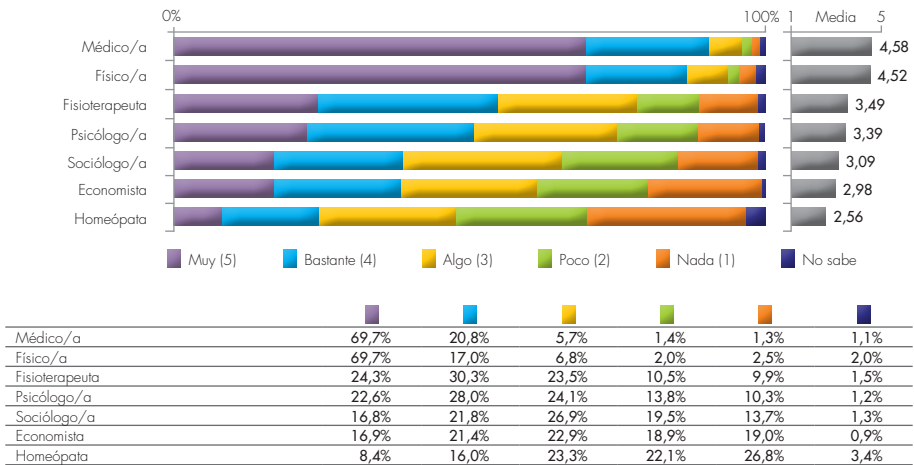
En un segundo grupo, aunque a mucha distancia, se encuentran psicoterapeutas y psicólogos, con 3,49 y 3,38 respectivamente. Y justo después, con muy pocas diferencias entre ellos, los sociólogos, con 3,09, y los economistas, con 2,98. Es de destacar que más del 20% de la población considera la profesión de fisioterapeuta y la de psicólogo como poco o nada científicas (suma de las dos categorías), y que entre el 33% y el 38% de la población considera a la sociología y a la economía como poco o nada científicas. Según esta escala, los economistas son la profesión en el conjunto de ciencias incluidas que tiene menor estatus de ciencia según la opinión pública. En lo referido a la homeopatía, está bastante por debajo de las anteriores, con un 2,56 de media. El 8% de la población considera a la homeopatía como muy científica y el 16% como bastante científica. Algo más del 50% la consideran como poco o nada científica.

Más del 20% de la población considera a la profesión de fisioterapeuta y la de psicólogo como poco o nada científicas y entre el 33% y el 38% considera a la sociología y a la economía como poco o nada científicas.

En el gráfico 2 se incluyen los resultados referidos a las prácticas incluidas en la encuesta. En general son coherentes con los anteriores, aunque se observa una brecha mayor entre las ciencias naturales y el resto. Las vacunas son la práctica que se considera como más científica, con una media de 4,63 y un 71,8% de los encuestados que la consideran como muy científica. La quimioterapia tiene unos valores muy similares, con una media de 4,53 y un 67,1%. Sin embargo, el resto de prácticas obtienen unos valores completamente opuestos. La previsión del crecimiento económico es considerada como muy científica por el 12,2%. Las encuestas de opinión pública por el 8,9%. En ambos casos, la mayoría de las respuestas se encuentran en la parte intermedia de la escala. Para las encuestas, el 29% las considera bastante o algo

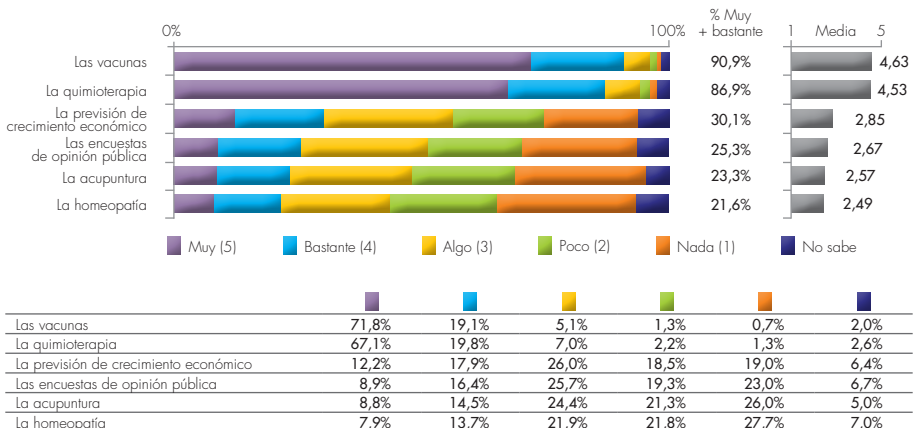
científicas, el 19% poco científicas y el 23% nada científicas. Para las previsiones de crecimiento, el 43% las considera como bastante o algo científicas, mientras que el 18,5% las considera como poco y el 19% como nada científicas. En ambos casos aumenta la cantidad de "no sabe" casi al 7%. Se trata por tanto de prácticas que no tienen una legitimidad generalizada y muestran una segmentación de la población. Son destacables los valores que adquieren las dos prácticas pseudo-científicas. Acupuntura y homeopatía tienen el mismo nivel de credibilidad científica que las prácticas habituales de las ciencias sociales seleccionadas. Aunque están un poco por debajo, adquieren medias parecidas y distribuciones muy similares.

**Gráfico 1.** Percepción de científicidad de profesiones



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

**Gráfico 2.** Percepción de científicidad de prácticas



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.



## Estrategia de análisis

El objetivo principal del análisis es explorar las posibles causas que influyen para percibir profesiones y prácticas como más o menos científicas. La riqueza de la EPSCCT permite explorar qué factores relacionados con la cultura, las visiones y prácticas de la ciencia, los valores, y las características sociodemográficas están relacionadas con considerar como más científicas a unas ciencias que a otras. Un objetivo específico es observar el papel especial de las ciencias sociales debido a su baja apreciación. Se trata de analizar si conjuntos de variables independientes tienen un mismo comportamiento en la sociología o en la economía que en otras disciplinas de las ciencias naturales o en las pseudociencias.

Como variables dependientes se ha elegido un subgrupo de cada pregunta de referencia. Para reducir el número de variables y facilitar la comparación, el criterio ha sido seleccionar profesiones representativas de grupos profesionales en una de las preguntas para las que, además, se dispone de una práctica relacionada en la otra pregunta. Como representativa de la profesión científica se ha elegido "médicos/as", que por otra parte tienen unos valores muy similares a "físicos/as". En las ciencias sociales se han elegido "economistas" y "sociólogos/as". También se ha mantenido a los "homeópatas". En lo referido a las prácticas, se han elegido la "quimioterapia", la "previsión de crecimiento económico", las "encuestas de opinión" y la "homeopatía". De esta manera es posible comprobar si las influencias en la percepción de las profesiones se corresponden con las influencias en la percepción de prácticas emblemáticas relacionadas con cada una de ellas.

Como técnica de análisis se han utilizado modelos de regresión por mínimos cuadrados ordinarios (tablas 2 y 3). En particular, como variable dependiente se considera la puntuación en la escala de 1 a 5, donde 1 es "nada científico" y 5 es "muy científico", otorgada tanto a las cuatro profesiones como a las prácticas. Se han realizado análisis exploratorios con otras variables dependientes resultantes de seleccionar el punto alto de la escala (personas que consideran como "muy científico", frente a las demás), a través de modelos de regresión logística. La comparación arroja resultados similares, aunque los modelos con la escala arrojan mayores diferencias en algunas variables independientes.

Como variables independientes se consideran las siguientes co-variables (variables numéricas y ficticias o *dummy*), que incluyen la información recogida a partir de distintas preguntas del cuestionario y donde las respuestas NS/NC han sido filtradas en todos los casos. Las variables independientes han sido clasificadas en tres grupos: cultura científica, cultura política y características sociodemográficas. Las transformaciones de las variables y sus significados se detallan en el cuadro 1. Los resultados descriptivos se presentan en la tabla 1.

**Cuadro 1.** Variables empleadas en el análisis*Cultura científica*

- Medios de información utilizados para ciencia y tecnología (P.10 EPSCT 2018). Se considera *internet* como categoría de referencia. Se incluyen variables asociadas a las categorías restantes: *televisión, prensa escrita, radio, libros, revistas científicas, revistas generales y otros*.
- Confianza en la ciencia (P.13). Las categorías son *los beneficios son mayores que los perjuicios* (categoría de referencia), *los beneficios son iguales que los perjuicios* y *los beneficios son menores que los perjuicios*. La respuesta *no tengo una opinión formada sobre esta cuestión* no se ha computado.
- Conocimientos sobre ciencia y tecnología. Número de respuestas correctas a las seis afirmaciones contenidas en P.24. El grado de conocimiento en ciencia y tecnología será tanto mayor cuanto más se aproxime el valor de la variable a 6 y tanto menor cuanto más se aproxime a 0.
- Disposición a apoyar económicamente a la ciencia (P.28). Se incluye la respuesta sí como categoría de referencia y *no* y *no tengo posibilidades* como variables *dummy*.

*Cultura política*

- Opinión sobre el papel del Estado. Esta variable, que se interpreta como un indicador del grado de liberalismo económico, se construye a partir de la cuestión P.4.1. Las puntuaciones más altas de la escala se agregan en la categoría de referencia: *el Estado debe otorgar mayor libertad*. Se introducen en el modelo las variables *indiferencia respecto al papel Estado* y *el Estado debe ejercer un mayor control sobre las empresas que acumulan, respectivamente, las puntuaciones medias y bajas de la escala*.
- Opinión sobre competencia (P.4.2). Con un procedimiento similar al anterior, se considera *la competencia es más bien beneficiosa* (categoría de referencia) y se han introducido las variables *indiferencia respecto al papel de la competencia* y *la competencia es perjudicial, saca a flote lo peor de las personas*.
- Opinión sobre los ingresos de las personas (P.4.3). Se considera *debería haber mayores incentivos para el esfuerzo individual* como categoría de referencia y las variables ficticias incluyen *indiferencia ingresos* y *los ingresos deberían ser más equitativos*.
- Opinión sobre la libertad individual (P.4.4). Se distingue entre *las personas deberían asumir más responsabilidad* (categoría de referencia) y se incluyen las variables *indiferencia respecto al papel del Estado* y *el Estado debería asumir más responsabilidad*.
- Ideología política (D.4). Se emplea la escala de autopoición ideológica entre 1 y 10, identificándose el 1 como extrema izquierda y el 10 como extrema derecha. Se considera *izquierda* (categoría de referencia) (puntuaciones 1-2) y como variables se incluyen *centroizquierda* (puntuaciones 3-5), *centroderecha* (puntuaciones 6-8) y *derecha* (puntuaciones 9-10).

*Educación*

- Nivel de estudios. Se ha dividido entre *estudios de primer grado o inferiores* (categoría de referencia), *estudios de segundo grado* y *estudios universitarios* variables (resultan de la agregación de las categorías 1-4, 5-6 y 7-9 de la pregunta D.5).

- Nivel de educación recibido en ciencia y tecnología (subjetivo) (P.25). Se considera *conocimiento científico muy bajo* (categoría de referencia) y las variables *conocimiento científico bajo*, *conocimiento científico normal*, *conocimiento científico alto* y *conocimiento científico muy alto*.

### Características sociodemográficas

- Religión. Se parte de *católico, practicante o no practicante* (categoría de referencia) y se incluyen las variables *otra religión* y *ateo/indiferente/agnóstico* (resultan de agregar las categorías 1-2, [3, 7, 8, 9] y 4-5 de la pregunta D.8).
- Condición socioeconómica. Es resultado de la combinación de situación laboral (D.10.A) y ocupación (D.10.B). *No activo y otros* es la categoría de referencia. Se consideran las variables *estudiantes*, *parados*, *obreros no cualificados*, *obreros cualificados*, *pequeños empresarios*, *técnicos* y *cuadros medios y directores* y *profesionales* (resultan, respectivamente, de las categorías [D.10.A.2, D.10.A.6], D.10.A.7, D.10.A.5, [D.10.B.10, D.10.B.11], [D.10.B.8, D.10.B.9], [D.10.B.6, D.10.B.7], D.10.B.5 y [D.10.B.1-D.10.B.4]).
- Sexo: se incluye la variable *mujer*, siendo *hombre* la categoría de referencia.
- Edad: se incluye la variable numérica en años.
- Nivel de renta: es una recodificación del nivel de ingresos declarado (D.9.B). Se considera *renta baja* (como referencia) y se incluyen las variables *renta media* y *renta alta* (se obtienen, respectivamente, de las categorías [1-4], [5-7] y [8-11] de D.9.B).

**Tabla 1.** Variables empleadas en el modelo: datos descriptivos: porcentaje válido o media

<b>Cultura científica</b>	
<b>Medios de información utilizados para CyT</b>	
Internet	42,4%
Televisión	37,8%
Prensa escrita	6,2%
Radio	4,8%
Libros	3,7%
Revistas científicas	3,0%
Revistas generales	1,8%
Otros	0,3%
<b>Confianza en la ciencia</b>	
Beneficios son mayores que los perjuicios	67,0%
Beneficios son iguales que los perjuicios	26,7%
Beneficios son menores que los perjuicios	6,3%
<b>Conocimientos sobre CyT</b>	
Nº aciertos entre 6 afirmaciones	4,58
<b>Disposición a apoyar económicamente a la ciencia</b>	
Sí	26,4%
No	48,8%
No tengo posibilidades	24,8%

(Continúa)

**Tabla 1.** Variables empleadas en el modelo: datos descriptivos: porcentaje válido o media

(Continuación)

**Cultura política****Opinión sobre el papel del Estado**

El Estado debe otorgar más libertad a las empresas	20,2%
Indiferencia respecto al papel del Estado	40,9%
El Estado debe ejercer un mayor control a las empresas	38,9%

**Opinión sobre competencia**

La competencia es más bien beneficiosa	35,6%
Indiferencia respecto al papel de la competencia	43,5%
Competencia perjudicial, saca lo peor de las personas	20,9%

**Opinión sobre los ingresos de las personas**

Debería haber mayores incentivos para el esfuerzo	36,3%
Indiferencia respecto a los ingresos	36,0%
Los ingresos deberían de ser más equitativos	27,7%

**Opinión sobre la libertad individual**

Las personas deberían asumir más responsabilidad	17,9%
Indiferencia respecto al papel del Estado	45,4%
El Estado debería asumir más responsabilidad	36,7%

**Ideología política**

Izquierda	6,2%
Centroizquierda	58,8%
Centroderecha	33,3%
Derecha	1,7%

**Otras características sociodemográficas****Religión**

Católico, practicante o no	35,3%
Otra religión	2,2%
Ateo/agnóstico/indiferente	62,5%

**Condición socioeconómica**

No activo y otros	9,2%
Estudiantes	5,4%
Parados	4,3%
Obreros no cualificados	22,6%
Obreros cualificados	18,7%
Pequeños empresarios	2,0%
Técnicos y cuadros medios	15,9%
Directores y profesionales	21,9%

**Sexo**

Hombre	48,6%
Mujer	51,4%

<b>Edad (años)</b>	43,97
--------------------	-------

(Continúa)

**Tabla 1.** Variables empleadas en el modelo: datos descriptivos: porcentaje válido o media

(Continuación)

**Otras características sociodemográficas**

<b>Nivel de renta</b>	
Renta baja	20,6%
Renta media	67,5%
Renta alta	11,9%

**Educación**

<b>Nivel de estudios</b>	
Estudios primer grado o inferiores	14,8%
Estudios de segundo grado	64,2%
Estudios universitarios	21,0%
<b>Nivel de educación recibido en CyT (subjetivo)</b>	
Conocimiento científico muy bajo	1,6%
Conocimiento científico bajo	10,9%
Conocimiento científico normal	46,6%
Conocimiento científico alto	26,9%
Conocimiento científico muy alto	14,0%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## UNA EXPLORACIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DEL ESTATUS CIENTÍFICO

El medio usado para informarse sobre ciencia tiene influencia sobre la percepción de la profesión y las prácticas médicas. Quienes utilizan la radio y revistas científicas o especializadas para informarse tienen una menor percepción de la medicina como profesión científica y de la quimioterapia que los que usan internet. En cambio, quienes usan libros o la televisión como medio de acceso a información científica poseen una mayor percepción de científicidad de la homeopatía y sus prácticas que quienes usan internet.

La confianza en la ciencia también tiene un papel determinante en la percepción de las profesiones y prácticas. Los que consideran que la ciencia aporta tanto beneficios como perjuicios ven más científicos a los economistas, sociólogos y homeópatas. Los que consideran que la ciencia tiene más perjuicios que beneficios son los encuestados que menos científica consideran la medicina. La confianza en la ciencia vuelve a ser determinante a la hora de catalogar las prácticas profesionales. La principal diferencia radica entre los que perciben como científicas las prácticas médicas (consideran que la ciencia es beneficiosa) y los que perciben como científica a la homeopatía (consideran que la ciencia tiene más perjuicios que beneficios).

Los conocimientos científicos de carácter general disponibles resultan determinantes para explicar el grado de científicidad atribuido a las disciplinas. El número de afirmaciones científicas acertadas, entre las seis formuladas, es directamente proporcional con la puntuación asociada a médicos e inversamente proporcional con la asignada a economistas, sociólogos y homeópatas, siendo todas las correlaciones estadísticamente significativas. Cuanto menor conocimiento científico, más científicas consideran las prácticas de previsión de crecimiento económico, encuestas y homeopatía.

Los encuestados que manifiestan no apoyar económicamente a la ciencia perciben como menos científicas todas las profesiones (otorgan menos puntuación) que los que sí la apoyan. Entre los encuestados que apoyarían a la ciencia si tuvieran posibilidades económicas, otorgan más puntuación a la medicina y menos a la economía y sociología.

Los encuestados que manifiestan no apoyar económicamente a la ciencia perciben como menos científicas todas las profesiones (otorgan menos puntuación) que los que sí la apoyan.

Con respecto a las variables de opinión, las personas que opinan que la competencia es perjudicial perciben como menos científica a la medicina y como más científicas a la economía y a la sociología que los encuestados que opinan que dicha competencia es beneficiosa. Además, las personas que se muestran más a favor de la equidad en los ingresos puntúan mejor la profesión de economista.

La ideología política es un factor explicativo clave para entender los diversos niveles de percepción entre disciplinas. Los encuestados con ideología política de centro (centroizquierda, centroderecha) consideran más científicas las profesiones de médico y economista que los de ideología de izquierda. Las personas de centroizquierda perciben como más científica a la sociología que los de izquierda. Respecto a la homeopatía, muestra una menor puntuación para las personas de centroderecha pero una mayor puntuación para las de derecha.

Respecto al nivel de estudios, las personas con estudios universitarios asignan una mayor puntuación a la medicina y a la economía que aquéllas que sólo poseen estudios primarios. Teniendo en cuenta el conocimiento científico que, subjetivamente, declaran los encuestados, todos asignan una puntuación superior a la homeopatía de la considerada por los que poseen un conocimiento científico muy bajo. Los que consideran tener un conocimiento científico intermedio son los que peor puntuación asignan a la medicina.

La variable religión también es un factor clave para entender estas percepciones. La puntuación asignada a medicina y economía es superior para los encuestados no católicos; es decir, los que profesan otra religión o se declaran ateos o agnósticos. También es superior la puntuación asignada a la sociología por los ateos-agnósticos, y para los homeópatas por los encuestados que profesan otra religión. Pero respecto a las prácticas, solo los ateos o agnósticos asignan mayor puntuación que los católicos a la homeopatía.

Con respecto a la profesión, los obreros no cualificados son los que peor puntuación asignan a la economía y los pequeños empresarios los que le asignan una puntuación mayor. Considerando el nivel de renta, los encuestados con renta media puntúan más alto a economistas y sociólogos y más bajo a los homeópatas que las personas con renta inferior. Los encuestados con mayor renta son los que peor puntuación otorgan a la homeopatía. En cuanto al género, no se aprecian diferencias en la percepción de profesiones científicas de médico, economista y sociólogo. Sin embargo, las mujeres puntúan mejor la homeopatía que los hombres. Y respecto a la edad, solo está correlacionada significativamente con la puntuación en medicina. Una mayor edad se corresponde con una mayor puntuación, no observándose diferencias para los otros profesionales.

**Tabla 2.** Modelo de regresión: grado de científicidad atribuido a profesiones

Variables	Médico	Economista	Sociólogo	Homeópata
<b>Cultura científica</b>				
Medios de información utilizados para CyT Ref.: Internet				
Televisión	0,024 (0,037)	0,029 (0,066)	-0,024 (0,062)	0,201*** (0,063)
Prensa escrita	-0,093 (0,068)	-0,223* (0,122)	-0,128 (0,115)	0,025 (0,117)
Radio	-0,246*** (0,074)	-0,148 (0,133)	-0,202 (0,125)	0,056 (0,127)
Libros	-0,022 (0,081)	-0,045 (0,143)	-0,029 (0,136)	0,260* (0,138)
Revistas científicas	-0,194** (0,095)	0,048 (0,170)	-0,087 (0,161)	0,113 (0,161)
Revistas generales	-0,351*** (0,125)	-0,011 (0,223)	0,112 (0,211)	0,343 (0,211)
Otros	0,039 (0,269)	-0,390 (0,482)	-0,735 (0,485)	-0,723 (0,456)

(Continúa)

Tabla 2. Modelo de regresión: grado de científicidad atribuido a profesiones

	(Continuación)			
Variables	Médico	Economista	Sociólogo	Homeópata
<b>Cultura científica</b>				
Confianza en la ciencia Ref.: Beneficios son mayores que los perjuicios				
Beneficios son iguales que los perjuicios	0,026 (0,036)	0,200*** (0,065)	0,200*** (0,061)	0,241*** (0,062)
Beneficios son menores que los perjuicios	-0,208*** (0,065)	0,093 (0,117)	0,100 (0,111)	0,139 (0,111)
Conocimientos de CyT				
Nº aciertos afirmaciones	0,053*** (0,013)	-0,040* (0,024)	-0,062*** (0,022)	-0,078*** (0,023)
Disposición a apoyar económicamente a la ciencia Ref.: Sí				
No	-0,133*** (0,036)	-0,216*** (0,065)	-0,126** (0,061)	-0,104* (0,062)
No tengo posibilidades	0,091** (0,042)	-0,276*** (0,074)	-0,154** (0,070)	-0,031 (0,071)
<b>Cultura política</b>				
Opinión sobre el papel del Estado Ref.: El Estado debe otorgar mayor libertad a las empresas				
Indiferencia respecto al papel del Estado	0,047 (0,044)	0,044 (0,078)	-0,033 (0,074)	-0,005 (0,075)
El Estado debe ejercer un mayor control sobre las empresas	0,063 (0,044)	-0,018 (0,078)	-0,068 (0,074)	0,008 (0,075)
Opinión sobre la competencia Ref.: Competencia es más bien beneficiosa				
Indiferencia respecto al papel de la competencia	-0,034 (0,036)	-0,029 (0,065)	0,046 (0,061)	-0,022 (0,062)
Competencia es perjudicial, saca a flote lo peor de las personas	-0,135*** (0,045)	0,148* (0,080)	0,250*** (0,076)	-0,125 (0,076)

(Continúa)



**Tabla 2.** Modelo de regresión: grado de científicidad atribuido a profesiones

	(Continuación)			
Variables	Médico	Economista	Sociólogo	Homeópata
<b>Cultura política</b>				
Opinión sobre los ingresos de las personas Ref.: Debería haber mayores incentivos para el esfuerzo individual				
Indiferencia sobre ingresos	0,007 (0,042)	0,044 (0,074)	-0,071 (0,070)	0,035 (0,071)
Los ingresos deberían ser más equitativos	0,038 (0,039)	0,128* (0,069)	0,074 (0,066)	0,050 (0,067)
Opinión sobre la libertad individual Ref.: Las personas deberían asumir más responsabilidad				
Indiferencia respecto al papel del Estado	-0,030 (0,045)	0,160** (0,081)	0,092 (0,077)	0,055 (0,078)
El Estado debería asumir más responsabilidad	-0,027 (0,046)	0,085 (0,082)	0,085 (0,078)	-0,059 (0,079)
<b>Ideología política Ref.: Izquierda</b>				
Centroizquierda	0,091*** (0,035)	0,143** (0,062)	0,129** (0,059)	0,007 (0,059)
Centroderecha	0,189*** (0,052)	0,189** (0,093)	0,062 (0,088)	-0,147* (0,088)
Derecha	0,063 (0,138)	0,161 (0,247)	0,262 (0,236)	0,619*** (0,233)
<b>Educación</b>				
Nivel de estudios Ref.: Estudios de primer grado o inferiores				
Estudios de grado medio	0,078 (0,056)	0,059 (0,101)	0,006 (0,096)	0,053 (0,098)
Estudios universitarios	0,179*** (0,067)	0,211* (0,119)	0,092 (0,113)	-0,034 (0,115)

(Continúa)

Tabla 2. Modelo de regresión: grado de científicidad atribuido a profesiones

	(Continuación)			
Variables	Médico	Economista	Sociólogo	Homeópata
<b>Educación</b>				
Nivel de educación en CyT (subjetivo) Ref.: Conocimiento científico muy bajo				
Conocimiento científico bajo	-0,100* (0,055)	-0,100 (0,099)	-0,131 (0,093)	0,188** (0,095)
Conocimiento científico normal	-0,154*** (0,053)	0,022 (0,094)	0,026 (0,089)	0,271*** (0,091)
Conocimiento científico alto	-0,092 (0,065)	0,175 (0,117)	0,183* (0,110)	0,307*** (0,113)
Conocimiento científico muy alto	-0,123 (0,122)	0,145 (0,220)	0,177 (0,210)	0,467** (0,213)
<b>Otras característica sociodemográficas</b>				
Religión Ref.: Católico, practicante o no				
Otra religión	0,191* (0,104)	0,363* (0,186)	0,237 (0,179)	0,347* (0,179)
Ateo/agnóstico/indiferente	0,078** (0,034)	0,229*** (0,061)	0,156*** (0,058)	-0,071 (0,058)
Condición socioeconómica Ref.: No activo y otros				
Estudiantes	0,160** (0,063)	-0,095 (0,112)	0,140 (0,105)	0,113 (0,107)
Parados	-0,095 (0,138)	0,137 (0,241)	0,030 (0,230)	-0,242 (0,228)
Obreros no cualificados	0,035 (0,051)	-0,280*** (0,090)	-0,126 (0,085)	-0,109 (0,087)
Obreros cualificados	0,076 (0,047)	-0,061 (0,083)	0,027 (0,079)	0,037 (0,079)
Pequeños empresarios	0,010 (0,089)	0,398** (0,158)	0,186 (0,149)	0,005 (0,151)
Técnicos y cuadros medios	-0,057 (0,092)	-0,132 (0,164)	-0,134 (0,154)	0,023 (0,156)
Directores y profesionales	0,076 (0,069)	-0,054 (0,123)	0,091 (0,116)	-0,098 (0,117)
Sexo Ref.: Hombre				
Mujer	0,034 (0,031)	-0,032 (0,055)	0,048 (0,052)	0,122** (0,053)

(Continúa)

**Tabla 2.** Modelo de regresión: grado de cientificidad atribuido a profesiones

*(Continuación)*

Variables	Médico	Economista	Sociólogo	Homeópata
<b>Otras característica sociodemográficas</b>				
Edad	0,003** (0,001)	-0,003 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)
Nivel renta Ref.: Renta baja				
Renta media	0,032 (0,047)	0,178** (0,085)	0,186** (0,080)	-0,182** (0,082)
Renta alta	0,014 (0,050)	0,102 (0,089)	-0,004 (0,084)	-0,255*** (0,086)
Constante	4,171*** (0,138)	2,858*** (0,247)	3,119*** (0,233)	2,747*** (0,239)

Errores estándar entre paréntesis. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

**Tabla 3.** Modelo de regresión: grado de cientificidad atribuido a prácticas

Variables	Quimioterapia	Previsión de crecimiento económico	Encuestas de opinión pública	Homeopatía
<b>Cultura científica</b>				
Medios de información utilizados para CyT Ref.: Internet				
Televisión	0,016 (0,028)	0,079* (0,045)	0,061 (0,045)	0,176*** (0,044)
Prensa escrita	-0,009 (0,051)	-0,133 (0,082)	-0,117 (0,082)	-0,002 (0,080)
Radio	-0,127** (0,057)	0,143 (0,091)	0,126 (0,089)	0,083 (0,090)
Libros	-0,053 (0,064)	-0,115 (0,102)	-0,107 (0,100)	0,154 (0,100)
Revistas científicas	-0,297*** (0,070)	-0,061 (0,110)	0,187* (0,109)	0,233** (0,109)
Revistas generales	-0,333*** (0,088)	0,207 (0,144)	0,283** (0,144)	0,330** (0,137)
Otros	-0,186 (0,218)	-0,960*** (0,358)	-0,232 (0,341)	-0,487 (0,352)

*(Continúa)*

Tabla 3. Modelo de regresión: grado de científicidad atribuido a prácticas

(Continuación)

Variables	Quimioterapia	Previsión de crecimiento económico	Encuestas de opinión pública	Homeopatía
<b>Cultura científica</b>				
Confianza en la ciencia Ref.: Beneficios son mayores que los perjuicios				
Beneficios son iguales que los perjuicios	-0,112*** (0,027)	0,083* (0,044)	0,038 (0,044)	0,201*** (0,044)
Beneficios son menores que los perjuicios	-0,452*** (0,051)	-0,033 (0,082)	0,019 (0,081)	0,221*** (0,082)
Conocimientos de CyT				
Nº aciertos afirmaciones	0,043*** (0,010)	-0,082*** (0,016)	-0,039** (0,016)	-0,077*** (0,016)
Disposición a apoyar económicamente a la ciencia Ref.: Si				
No	-0,044 (0,028)	-0,195*** (0,044)	-0,137*** (0,044)	-0,034 (0,044)
No tengo posibilidades	0,018 (0,032)	-0,209*** (0,051)	-0,097* (0,050)	-0,078 (0,051)
<b>Cultura política</b>				
Opinión sobre el papel del Estado Ref.: El Estado debe otorgar mayor libertad a las empresas				
Indiferencia respecto al papel del Estado	0,058* (0,034)	-0,089* (0,054)	-0,038 (0,053)	0,014 (0,054)
El Estado debe ejercer un mayor control sobre las empresas	0,069** (0,033)	-0,124** (0,054)	-0,004 (0,053)	0,006 (0,053)

(Continúa)

**Tabla 3.** Modelo de regresión: grado de cientificidad atribuido a prácticas

*(Continuación)*

Variables	Quimioterapia	Previsión de crecimiento económico	Encuestas de opinión pública	Homeopatía
<b>Cultura política</b>				
Opinión sobre la competencia Ref.: Competencia es más bien beneficiosa				
Indiferencia respecto al papel de la competencia	-0,106***	0,077*	0,062	0,006
	(0,028)	(0,045)	(0,044)	(0,044)
Competencia es perjudicial, saca a flote lo peor de las personas	-0,110***	0,237***	0,215***	0,018
	(0,034)	(0,055)	(0,054)	(0,054)
Opinión sobre los ingresos de las personas Ref.: Debería haber mayores incentivos para el esfuerzo individual				
Indiferencia ingresos	-0,096***	-0,013	0,012	-0,058
	(0,031)	(0,050)	(0,050)	(0,050)
Ingresos deberían ser más equitativos	-0,027	0,006	-0,042	-0,057
	(0,029)	(0,048)	(0,047)	(0,047)
Opinión sobre la libertad individual Ref.: Las personas deberían asumir más responsabilidad				
Indiferencia respecto al papel del Estado	-0,002	0,092*	0,085	0,218***
	(0,035)	(0,055)	(0,055)	(0,055)
El Estado debería asumir más responsabilidad	0,026	0,077	0,158***	0,149***
	(0,035)	(0,057)	(0,056)	(0,056)

*(Continúa)*

Tabla 3. Modelo de regresión: grado de científicidad atribuido a prácticas

(Continuación)

Variables	Quimioterapia	Previsión de crecimiento económico	Encuestas de opinión pública	Homeopatía
<b>Cultura política</b>				
Ideología política Ref.: Izquierda				
Centroizquierda	0,089*** (0,026)	0,103** (0,042)	0,073* (0,042)	-0,014 (0,042)
Centroderecha	0,111*** (0,039)	0,069 (0,063)	0,009 (0,063)	-0,173*** (0,063)
Derecha	-0,123 (0,105)	0,292* (0,166)	0,182 (0,164)	0,223 (0,165)
<b>Educación</b>				
Nivel de estudios Ref.: Estudios de primer grado o inferiores				
Estudios de grado medio	0,006 (0,042)	0,092 (0,070)	0,025 (0,068)	0,062 (0,069)
Estudios universitarios	0,078 (0,050)	0,228*** (0,082)	0,174** (0,081)	-0,085 (0,081)
Nivel de educación en CyT (subjetivo) Ref.: Conocimiento científico muy bajo				
Conocimiento científico bajo	-0,081** (0,041)	-0,030 (0,067)	0,161** (0,066)	0,237*** (0,066)
Conocimiento científico normal	-0,161*** (0,039)	0,137** (0,063)	0,300*** (0,063)	0,286*** (0,063)
Conocimiento científico alto	-0,120** (0,049)	0,375*** (0,079)	0,412*** (0,079)	0,366*** (0,079)
Conocimiento científico muy alto	-0,187** (0,093)	0,451*** (0,148)	0,225 (0,147)	0,214 (0,150)

(Continúa)

**Tabla 3.** Modelo de regresión: grado de cientificidad atribuido a prácticas

(Continuación)

Variables	Quimioterapia	Previsión de crecimiento económico	Encuestas de opinión pública	Homeopatía
<b>Otras característica sociodemográficas</b>				
Religión Ref.: Católico, practicante o no				
Otra religión	-0,095 (0,081)	-0,090 (0,131)	-0,042 (0,130)	0,122 (0,132)
Ateo/agnóstico/ indiferente	-0,014 (0,026)	0,040 (0,042)	0,040 (0,041)	-0,101** (0,041)
Condición socioeconómica Ref.: No activo y otros				
Estudiantes	0,130*** (0,048)	0,100 (0,078)	0,046 (0,077)	0,009 (0,077)
Parados	-0,064 (0,100)	0,194 (0,160)	0,176 (0,159)	-0,310* (0,159)
Obreros no cualificados	0,092** (0,038)	-0,085 (0,061)	-0,146** (0,060)	-0,102* (0,060)
Obreros cualificados	0,092*** (0,035)	0,048 (0,057)	-0,010 (0,056)	0,007 (0,056)
Pequeños empresarios	0,125* (0,067)	0,158 (0,107)	-0,057 (0,106)	-0,059 (0,105)
Técnicos y cuadros medios	-0,004 (0,064)	-0,115 (0,102)	-0,165 (0,102)	-0,292*** (0,100)
Directores y profesionales	0,107** (0,053)	0,058 (0,084)	0,033 (0,083)	-0,065 (0,083)
Sexo Ref.: Hombre				
Mujer	0,044* (0,023)	0,004 (0,038)	0,016 (0,037)	0,099*** (0,037)
Edad	0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,003** (0,001)	-0,002 (0,001)

(Continúa)

**Tabla 3.** Modelo de regresión: grado de científicidad atribuido a prácticas

(Continuación)

Variables	Quimioterapia	Previsión de crecimiento económico	Encuestas de opinión pública	Homeopatía
<b>Otras característica sociodemográficas</b>				
Nivel renta Ref.: Renta baja				
Renta media	0,077** (0,036)	0,199*** (0,058)	0,124** (0,057)	-0,126** (0,057)
Renta alta	0,041 (0,037)	-0,002 (0,061)	0,019 (0,060)	-0,272*** (0,060)
Constante	4,375*** (0,104)	2,910*** (0,172)	2,491*** (0,169)	2,591*** (0,169)

Errores estándar entre paréntesis. \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ 

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Diversos factores explicativos en torno al perfil sociodemográfico, cultura política, y cultura científica influyen en el nivel de percepción de la población respecto a las diversas profesiones. Los determinantes de la percepción social varían para cada profesión, lo que señala que cualquier política destinada a mejorar la percepción pública o influencia social de las ciencias debería ser diseñada o implementada de forma específica para cada una de las disciplinas. Las políticas generalizadas de mejora de la imagen de la ciencia pueden tener resultados dispares entre disciplinas, o incluso contrarios a los esperados, si no se tiene en cuenta el enmarcado general en la opinión pública.

Aunque gran parte de la literatura señala a las características sociodemográficas como determinantes para entender el nivel de confianza en la ciencia, a la hora de explicar los niveles de científicidad de cada disciplina su relevancia es parcial (Bak, 2001; Liu y Priest, 2009; Anderson *et al.*, 2012; Myers *et al.*, 2017). El género solo es importante para entender las diferencias entre los que perciben la pseudociencia como científica y el resto. La edad y nivel educativo solo son factores explicativos para explicar por qué se confía en la profesión médica. El tipo de ocupación solo es útil para entender a los que perciben a la profesión de economista como científica.



En cambio, la religión y el nivel de ingresos sí son más determinantes para comprender las diferentes percepciones entre profesiones científicas. Las personas que no son católicas perciben a todas las ciencias experimentales, sociales y pseudociencias como más científicas. Específicamente, ateos o agnósticos perciben a los médicos, economistas y sociólogos como más científicos. Respecto al nivel de ingresos, la investigación disponible ha mostrado habitualmente una relación positiva entre el nivel de renta y la confianza en la ciencia (Nisbet *et al.*, 2002). Sin embargo, la relación entre ingresos y percepción de la ciencia no es lineal y, además, existen diferencias según el tipo de ciencia. Las rentas más bajas tienden a percibir a las pseudociencias como científicas, mientras que las rentas medias confían en las profesiones de ciencias sociales. Las personas con altos ingresos rechazan la científicidad de las pseudociencias, como la homeopatía, pero no presentan diferencias en sus percepciones de otras profesiones científicas. Mientras que en estudios previos se asociaba la confianza en las pseudociencias con la clase alta (Rogerio y Lobera, 2017), en esta exploración la científicidad de las pseudociencias aparece más vinculada a la clase baja, aunque cabe tener en cuenta las diferentes medidas usadas para la variable dependiente.

Como varios estudios habían apuntado, la ideología política es un determinante de las percepciones sociales de la ciencia, incluso para entender los diferentes niveles de confianza entre profesiones científicas (Mooney, 2006; Gauchat, 2012; Scheitle, 2018). Las personas de derecha consideran las pseudociencias como científicas, mientras las personas de centro, y centroizquierda especialmente, confían en la científicidad de la medicina, economía y sociología. Contrariamente a los hallazgos de Scheitle (2018), que advertía que las personas de derecha en Estados Unidos percibían a la sociología como menos científica, en España las personas de derechas, tanto centroderecha como derecha, no presentan diferencias significativas con los de izquierda a la hora de percibir el grado de científicidad de la sociología.

Las personas de derecha consideran las pseudociencias como científicas, mientras las personas de centro, y centroizquierda especialmente, confían en la científicidad de la medicina, economía y sociología.

Uno de los factores influyentes más estudiados en la percepción de la ciencia ha sido el medio de acceso a la información sobre ciencia. Nuestros resultados confirman en parte la relevancia del tipo de medio o fuente a la hora de confiar en las profesiones, pero esta relación solo es fuerte en la opinión respecto a la profesión médica y la de homeópata. Las personas que se informan sobre ciencia

a través de la prensa escrita y revistas tienden a percibir como menos científica la profesión médica que los que se informan vía internet, y los que se informan por la televisión y por libros confían en la científicidad de la homeopatía por encima de los que se informan por internet. Aunque el uso de medios sociales *online* fue señalado como un factor de influencia positiva en la confianza en la ciencia (Huber *et al.*, 2019), los resultados en España indican que esto solo es así en la percepción de la profesión médica. Por ello, cualquier política dirigida a aumentar la percepción respecto a la medicina debería centrarse en aquellos medios donde hoy es percibida como menos científica, es decir, en revistas y prensa escrita.

Respecto a las ciencias sociales, el medio de acceso a la información científica no influye a la hora de confiar en los sociólogos y solo mínimamente en los economistas. Ello sugiere que, en futuras políticas de mejora de la percepción de la economía o la sociología, la difusión de noticias relacionadas con las ciencias sociales no debería preocuparse tanto por el medio sino por el *target* (público de destino) que los cuestiona: personas de rentas bajas, católicos y de izquierda. Los profesionales en ciencias sociales deben ser conscientes de que una alienación ideológica supone un riesgo de rechazo de la disciplina como científica por aquellos segmentos sociales que no tienen capacidad de formarse un juicio basado en los rasgos cognitivos de la ciencia. Por ello, es conveniente evitar la identificación política de algunas disciplinas, al menos en su presentación pública. Es necesario tener en cuenta los valores relacionados con la aceptación cognitiva de la ciencia para prevenir el contagio del descrédito de la política a las actividades científicas. El *framing* de partida desde el que considera la ciencia influye en el grado en que una disciplina se considera más o menos científica.

Futuros estudios sobre la percepción social de la ciencia deben trabajar con repertorios amplios de profesiones a la hora de valorar la aceptación social y el grado de legitimidad científica. Los diferentes grados de legitimidad de las disciplinas y, sobre todo, los diversos factores explicativos para cada profesión permitirían un diseño de políticas más adaptado a la situación relativa de los grupos de disciplinas. Las políticas de fomento de la legitimidad de la ciencia no conviene realizarlas en abstracto, como si la ciencia fuese una institución compacta. Una política homogénea en este sentido puede mantener el riesgo de equiparación de las pseudociencias con otras ciencias, especialmente con las disciplinas praxeológicas y las ciencias sociales. La mejora de la percepción social de las ciencias sociales también debe ser una preocupación de los profesionales debido a que son transmisores importantes de información a la ciudadanía. El apoyo público y privado a las disciplinas depende del grado de responsabilidad de los profesionales a la hora de transmitir una imagen de rigor de las distintas prácticas. Y también de discriminar entre las prácticas que tienen una base científica y las pseudociencias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allum, N. *et al.* (2008). Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis, *Public Understanding of Science*, 17(1): 35-54. doi: 10.1177/0963662506070159.

Anderson, A. A. *et al.* (2012). The Role of Media and Deference to Scientific Authority in Cultivating Trust in Sources of Information about Emerging Technologies, *International Journal of Public Opinion Research*, 24(2): 225-37. doi: 10.1093/ijpor/edr032.

Bak, H. J. (2001). Education and Public Attitudes toward Science: Implications for the "Deficit Model" of Education and Support for Science and Technology, *Social Science Quarterly*, 82(4): 779-795. doi: 10.1111/0038-4941.00059.

Bauer, M. W., Petkova, K. y Boyadjieva, P. (2000). Public Knowledge of and Attitudes to Science: Alternative Measures That May End the "Science War", *Science, Technology, & Human Values*, 25(1): 30-51. doi: 10.1177/016224390002500102.

Chong, D. y Druckman, J. N. (2007). Framing Theory, *Annual Review of Political Science*, 10: 103-126. doi: 10.1146/annurev.polisci.10.072805.103054.

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. doi: 10.1177/0003122412438225.

Huber, B. *et al.* (2019). Fostering public trust in science: The role of social media, *Public Understanding of Science*, 28(7): 759-777. doi: 10.1177/0963662519869097.

Informe de resultados de la IX Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y Tecnología (2018). Madrid: FECYT (en línea). [https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/18/epscyt2018\\_informe\\_0.pdf](https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/18/epscyt2018_informe_0.pdf)

Lilienfeld, S. O. (2012). Public skepticism of psychology. Why many people perceive the study of human behavior as unscientific, *American Psychologist*, 67(2): 119-129.

Liu, H. y Priest, S. (2009). Understanding public support for stem cell research: media communication, interpersonal communication and trust in key actors, *Public Understanding of Science*, 18(6): 704-718. doi: 10.1177/0963662508097625.

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

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

Masnack, A. M. et al. (2010). A Multidimensional Scaling Analysis of Students' Attitudes about Science Careers, *International Journal of Science Education*, 32(5): 653-667. doi: 10.1080/09500690902759053.

Mooney, C. (2006). *The Republican War on Science*. Nueva York: Basic Books.

Muñoz, A. (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 en España 2016*. Madrid: FECYT.

Myers, T. A., Kotcher, J., Stenhouse, N., Anderson, A. A., Maibach, E., Beall, L. y Leiserowitz, A. (2017). Predictors of trust in the general science and climate science research of US federal agencies, *Public Understanding of Science*, 26(7): 843-860. doi: 10.1177/0963662516636040.

Nisbet, M. C. et al. (2002). Knowledge, Reservations, or Promise?: A Media Effects Model for Public Perceptions of Science and Technology, *Communication Research*, 29(5): 584-608. doi: 10.1177/009365002236196.

O'Brien, T. L. (2013). Scientific authority in policy contexts: Public attitudes about environmental scientists, medical researchers, and economists, *Public Understanding of Science*, 22(7): 799-816. doi: 10.1177/0963662511435054.

Raabe, I. J., Boda, Z. y Stadtfeld, C. (2019). The Social Pipeline: How Friend Influence and Peer Exposure Widen the STEM Gender Gap, *Sociology of Education*, 92(2): 105-123. doi: 10.1177/0038040718824095.

Rogero, J. y Lobera, J. (2017). Márgenes difusos: la confianza en las pseudociencias en España. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2016*. Madrid: FECYT.

Santos, L., Escobar Mercado, M. y Quintanilla Fisac, M. Á. (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 en España 2016*. Madrid: FECYT.

Scheitle, C. P. (2018). Politics and the Perceived Boundaries of Science: Activism, Sociology, and Scientific Legitimacy, *Socius*, 4. doi: 10.1177/2378023118769544.

Scheitle, C. P. y Guthrie, S. K. (2019). Public responses to scientific research: Does disciplinary attribution matter?, *Public Understanding of Science*, 28(2): 234-245. doi: 10.1177/0963662518814365.

Takahashi, B. y Tandoc, E. C. (2016). Media sources, credibility, and perceptions of science: Learning about how people learn about science, *Public Understanding of Science*, 25(6): 674-690. doi: 10.1177/0963662515574986.

World Values Survey (2016). *World Values Survey (2010-2014)*, (en línea). <http://www.worldvaluessurvey.org>.





## LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL 'FRACKING' EN ESPAÑA

HILARY BOUDET

School of Public Policy, Oregon State University

JOSEP LOBERA

Departamento de Sociología, Universidad Autónoma de Madrid

CRISTÓBAL TORRES-ALBERO

Departamento de Sociología, Universidad Autónoma de Madrid

06



## INTRODUCCIÓN

Independientemente de donde se haya propuesto, el desarrollo no convencional de petróleo y gas (UOGD, por sus siglas en inglés) a través de la fracturación hidráulica o *fracking* no ha llegado sin controversia. Debido a ello, los estudios de las percepciones públicas del *fracking* se han vuelto cada vez más comunes. En este capítulo presentamos uno de los primeros análisis en profundidad sobre las representaciones sociales del *fracking* en España.

El UOGD describe una gama de diferentes técnicas para extraer petróleo y gas natural que, generalmente, incluyen la combinación de perforación horizontal y fracturación hidráulica. Los avances en estas tecnologías han hecho que algunas reservas que previamente eran inaccesibles sean ahora comercialmente viables, resultando la llamada "revolución del esquisto", debido a su creciente impacto en la industria del petróleo y el gas, las economías nacionales y locales y la geopolítica. El apoyo a nivel nacional suele estar respaldado por argumentos económicos y de seguridad energética. A nivel local y regional, políticos y residentes se han interesado en el *fracking* por su potencial para crear empleos (Marchand y Weber, 2018), generar impuestos y para contribuir al desarrollo de la economía local (Newell y Raimi, 2018). La legislación de numerosos países compensa monetariamente a los propietarios de terrenos bajo los que se extraen los hidrocarburos (Brown *et al.*, 2019). En España, con el objetivo de incentivar la extracción de hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos 8/2015 y su orden ministerial de 2017 establecieron que los propietarios de terrenos ubicados en un radio de 1.500 metros alrededor de un pozo de extracción de gas o petróleo tendrán derecho a recibir el 1% de los hidrocarburos producidos.

Por otro lado, el proceso de fracturación hidráulica, que consiste en inyectar una mezcla de agua, arena y productos químicos para separar las formaciones rocosas y permitir la extracción de petróleo y gas, puede generar impactos negativos respecto a la calidad y disponibilidad de agua potable (Jackson *et al.*, 2014), la sismicidad inducida (Keranen y Weingarten, 2018) y el cambio climático (Sovacool, 2014). Además, en algunas áreas donde se han llevado a cabo proyectos de *fracking*, los residentes han expresado preocupación por ciertos impactos sociales negativos, como mayor tráfico y delincuencia, mayor coste de vida, mayor presión sobre los servicios públicos y cambios en el carácter del lugar (Jacquet y Stedman, 2014).

La investigación sobre la percepción social del *fracking* ha revelado una variación sustancial en el tiempo y el espacio (entre países y dentro de los propios países). Por ejemplo, en Reino Unido, donde las percepciones públicas han recibido mucha atención académica, a pesar de que la aplicación real del *fracking* es limitada, existen evidencias de que la oposición ha crecido con el tiempo, pero una proporción elevada de la población permanece indecisa (Evensen, 2018a). Al mismo tiempo, existen importantes diferencias regionales en la opinión pública dentro de los países, a menudo condicionadas por la proximidad a proyectos reales o proyectados, el contexto local y la experiencia previa con industrias extractivas (Boudet *et al.*, 2016; Boudet, 2019; Boudet *et al.*, 2018; Cantoni *et al.*, 2018; Haggerty *et al.*, 2018; Jacquet *et al.*, 2018; Witt *et al.*, 2018). El resultado ha sido una respuesta política al *fracking* muy diferente, que a su vez puede influir considerablemente sobre su percepción pública. En algunos lugares, la práctica del *fracking* ha sido prohibida o existe una moratoria (como Bulgaria, Francia, Alemania, Irlanda y Países Bajos en Europa; Nueva Escocia y Quebec en Canadá; Maryland, Nueva York y Vermont en Estados Unidos; y Victoria en Australia). En otros, ha sido utilizada intensamente por la industria y las administraciones públicas (como Polonia en Europa; Alberta en Canadá; Colorado, Pensilvania y Texas en Estados Unidos; y Queensland en Australia). En otros lugares, la posibilidad de *fracking* todavía está en debate (como Argelia, Argentina, China, México, Sudáfrica y Reino Unido) (Evensen, 2018b).

Este capítulo incorpora el caso de España al estudio de la percepción social del *fracking*. De hecho, hasta hace poco tiempo, la mayoría de las investigaciones académicas se habían centrado en Estados Unidos y Reino Unido (Thomas *et al.*, 2017). Por lo tanto, situamos nuestro trabajo en un creciente cuerpo de literatura que intenta comprender los factores que configuran las representaciones sociales del *fracking* en contextos más allá de estos dos países (Evensen, 2018b). Comenzamos describiendo brevemente la trayectoria del *fracking* en España (Torres-Albero y Lobera, 2017), así como las investigaciones existentes sobre la opinión pública acerca de esta práctica en España. Luego describimos los factores típicamente asociados con las opiniones sobre *fracking* en otros contextos y exploramos su aplicabilidad en el contexto español. Concluimos con implicaciones de los resultados tanto para la investigación como para la política pública.

## 'FRACKING' EN ESPAÑA

El *fracking* llegó a principios de 2010 de la mano de cinco compañías que crearon la asociación llamada Shale Gas España, que ejerció de *lobby* del sector. Los promotores de esta técnica prometían que todo el gas natural obtenido podría eliminar la dependencia de España ante los hidrocarburos de otros países.

A este movimiento se sumaron numerosos alcaldes y autonomías. La Asociación Española de Compañías de Investigación, Exploración, Producción y Almacenamiento de Hidrocarburos (ACIEP) realizó en 2013 un estudio sobre la evaluación cuantificada de la previsión de "Recursos prospectivos de hidrocarburos del subsuelo: petróleo y gas". Según este estudio, España muestra un índice exploratorio bajo en comparación con los países de su entorno europeo, con una estimación media de los recursos de gas no convencional de 2.026 miles de millones de metros cúbicos (BCM, por sus siglas en inglés). Las mayores expectativas se sitúan en la cordillera Vasco-Cantábrica, donde se podrían encontrar 1.086 BCM, seguido de la zona Cantábrica del Macizo Hespérico, con 381 BCM, y del área surpirenaica, con 263 BCM. Además, el número de perforaciones ha ido en fuerte descenso desde el siglo XX y esto ha supuesto una merma en el interés por parte de las empresas extractoras. Sin embargo, con un mayor número de perforaciones podrían verificarse dichas estimaciones, así como encontrar pozos positivos en regiones ya aceptadas como negativas, tal y como sucedió en el caso de Viura 1, pozo de gas convencional descubierto entre dos antiguos sondeos negativos separados unos 12 km (Rioja 4 y Rioja 5), dando a entender que una red de exploración más densa aumentaría el potencial del territorio español (GESSAL, 2013).

Los bajos precios del petróleo han hecho fracasar todos los planes de extracción privados y actualmente las empresas se han retirado. En los últimos 10 años se han solicitado 103 permisos de investigación, de los que más de la mitad (57) ya se han extinguido formalmente; la mayoría por desistimiento de las empresas. Actualmente, no hay planes privados de extracción en activo, aunque muy probablemente se retomarán los planes cuando el precio del petróleo aumente. Diversos expertos apuntan también a la oposición de parte de la sociedad a este tipo de proyectos, a la incertidumbre regulatoria (y la consiguiente falta de seguridad jurídica) y a las trabas administrativas (Sevillano, 2019). El último reducto de la exploración de gas está en manos públicas. La Sociedad de Hidrocarburos de Euskadi (Shesa) tiene un proyecto de investigación para extraer gas de manera convencional en Álava —proyecto Armentia—.

En la última década se ha producido una sensibilización de los riesgos asociados a estas prácticas. Desde el primer momento, los movimientos ecologistas desarrollaron diversas campañas oponiéndose a la introducción del *fracking* en España. Asimismo, las noticias sobre esta tecnología generalmente subrayaron los riesgos para la salud y el medio ambiente, como muestra el análisis de Lopera-Pareja, García Laso y Martín-Sánchez (2017) para los años 2013-2014. Un número creciente de administraciones locales han prohibido estas técnicas. Recientemente, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica, ha lanzado el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE) que será el marco normativo e institucional que facilite y oriente la descarbonización

de la economía española a 2050, tal y como establece la Unión Europea y el compromiso adquirido mediante la firma del Acuerdo de París. Si el anteproyecto se aprueba en su forma actual, no se podrán desarrollar nuevas actividades de fractura hidráulica para la explotación de hidrocarburos en España. Asimismo, las prórrogas vigentes no podrán seguir más allá del 31 de diciembre de 2042.

## FACTORES COMÚNMENTE ASOCIADOS CON LA OPINIÓN PÚBLICA SOBRE EL 'FRACKING'

### Factores sociodemográficos

Diversos estudios sobre representaciones sociales de los riesgos ambientales y el desarrollo energético han identificado un conjunto común de factores sociodemográficos que tendrían un papel importante en dar forma a esas representaciones. En particular, los hombres tienden a tener una mayor aceptación de los riesgos como los que plantea el *fracking* que las mujeres (McCright y Dunlap, 2011). El mecanismo exacto tras este fenómeno aún es objeto de debate, pero existe un amplio consenso académico acerca de que no se debe explícitamente al sexo, sino a las consideraciones psicosociales relacionadas con la vulnerabilidad y la identidad (Finucane *et al.*, 2000). Sin embargo, la consistencia del hallazgo permanece (Boudet *et al.*, 2014; Davis y Fisk, 2014; Gravelle y Lachapelle, 2015; Howell *et al.*, 2017; Pierce *et al.*, 2018), particularmente en Estados Unidos, aunque también se ha observado en otros países y, específicamente, en las actitudes hacia el *fracking* (Evensen, 2018a; Thomas *et al.*, 2017). Por lo tanto, planteamos la siguiente hipótesis:

H1: Los hombres perciben menos los riesgos y más los beneficios del *fracking* que las mujeres.

Los estudios muestran asociaciones menos consistentes de otros factores sociodemográficos (edad, educación e ingresos) con las percepciones de riesgo del *fracking*. Tomando la edad como ejemplo, Boudet *et al.* (2014) muestran que las personas mayores apoyan en mayor medida el *fracking*, mientras que Davis y Fisk (2014) y Howell *et al.* (2017) no encontraron una relación significativa entre la edad y las opiniones sobre el *fracking*. Por lo tanto, ofrecemos las siguientes preguntas de investigación:

PI1: ¿Las percepciones de riesgo y beneficio del *fracking* varían según la edad?

PI2: ¿Las percepciones de riesgo y beneficio del *fracking* varían según el nivel educativo?

PI3: ¿Las percepciones de riesgo y beneficio del *fracking* varían según los ingresos del hogar?

## Proximidad

La relación entre la proximidad de los proyectos de *fracking* y la opinión pública es un área de investigación cada vez mayor, dada la creciente disponibilidad de información de ubicación sobre los encuestados y el desarrollo de explotaciones de petróleo y gas (Alcorn *et al.*, 2017; Boudet *et al.*, 2014; Clarke *et al.*, 2016; Giordano *et al.*, 2018; Howell *et al.*, 2017; Zanoocco *et al.*, 2019). Existen varias hipótesis diferentes sobre la relación entre proximidad y apoyo al *fracking*. El concepto popular de respuestas "no en mi patio trasero" (NIMBY, por sus siglas en inglés) a propuestas de explotaciones sugiere que los más próximos mostrarán una mayor oposición. Sin embargo, algunas investigaciones empíricas recientes sugieren un mayor apoyo entre los más cercanos a las propuestas de *fracking* (Boudet *et al.*, 2018; Zanoocco *et al.*, 2019). Y, más recientemente, el trabajo de campo cualitativo ha revelado la posibilidad de una distancia ideal a las explotaciones: no demasiado cerca para experimentar sus impactos negativos, pero lo suficientemente cerca como para beneficiarse de los cambios económicos generados por ellas; la llamada *Goldilocks Zone* o Zona Ricitos de Oro (Junod y Jacquet, 2019; Junod *et al.*, 2018). Dadas estas interpretaciones divergentes, ofrecemos la siguiente pregunta de investigación:

PI4 ¿Las percepciones de riesgo y beneficio del *fracking* varían según la proximidad a las propuestas de *fracking*?

## Política, cultura y cosmovisiones

En las investigaciones sobre la configuración de la opinión pública sobre *fracking* en Estados Unidos un factor singularmente importante, sino el más importante, es la orientación política. Se ha encontrado que los conservadores y/o republicanos son más partidarios del *fracking* que los liberales y/o demócratas (Boudet *et al.*, 2014; Brown *et al.*, 2013; Clarke *et al.*, 2016; Evensen y Stedman, 2016, 2017). Asimismo, la identificación partidista y/o la ideología política también se encuentran entre los determinantes más importantes de las percepciones de los riesgos y beneficios. Cada vez hay más evidencias de que la orientación política también es importante, en una dirección similar, para dar forma a las representaciones sociales del *fracking* en otros países (Evensen, 2018b; Thomas *et al.*, 2017). Además, teniendo en cuenta el impulso al *fracking* en España durante las últimas legislaturas del Partido Popular, planteamos la siguiente hipótesis:

H2: Los encuestados con orientaciones políticas de derechas tenderán a percibir menores riesgos y mayores beneficios en el *fracking* que aquellos con orientaciones políticas de izquierdas.

Otro factor importante que aparece consistentemente en diferentes contextos culturales para dar forma a las posiciones sobre el *fracking*, como era esperable,

son los valores ambientales de los individuos (Davis y Fisk, 2014; Evensen, 2018a; Jacquet, 2012). Los que asocian el *fracking* con la contaminación del agua, el aumento de la sismicidad y el cambio climático y se preocupan por estos problemas tienen más probabilidades de oponerse. Estas tendencias generales nos llevan a la siguiente hipótesis:

H3: Quienes expresen interés por cuestiones ambientales verán mayores riesgos y menores beneficios en el *fracking* respecto a aquellos que no expresen ese interés.

Más allá de la orientación política y los valores ambientales, que pueden ser específicos de cada país, los académicos han propuesto un sesgo fundamental en la forma en que las personas perciben los riesgos planteados por las nuevas tecnologías: una teoría cultural del riesgo (Dake, 1992; Douglas y Wildavsky, 1983; Thompson, 1990). Esta tipología, a menudo conocida como cosmovisiones culturales, divide a los individuos en cuatro grupos, de acuerdo con su orientación hacia los grupos/interacciones sociales y su punto de vista sobre la idoneidad de las reglas sociales para limitar el comportamiento individual: jerarquistas, fatalistas, individualistas e igualitaristas (Douglas y Wildavsky, 1983; Kahan *et al.*, 2008; Thompson, 1990). Los jerarquistas desconfían de los riesgos que amenacen el *statu quo* que perciben en la sociedad y creen firmemente en la gestión de riesgos por parte de "los expertos". Los fatalistas muestran altos niveles de desconexión y creen que gran parte de lo que sucede en la sociedad está fuera de su control. Los individualistas están preocupados por los riesgos que amenacen la autonomía personal y de los mercados, como la regulación gubernamental. Los igualitaristas son sensibles a los problemas asociados con la injusticia social, incluida la percepción de una distribución injusta de riesgos y beneficios entre y dentro de los grupos sociales. Los estudios que han examinado la relación entre estas cosmovisiones culturales y las percepciones del *fracking* en diferentes contextos nacionales han encontrado consistentemente relaciones importantes (Boudet *et al.*, 2014; Lachapelle *et al.*, 2018), representadas en la siguiente hipótesis:

H4: Aquellos encuestados con cosmovisiones igualitaristas verán mayores riesgos y menores beneficios en el *fracking* respecto a los individualistas.

## Conocimiento científico y opiniones sobre ciencia y tecnología

Si bien los académicos han explorado ampliamente el papel que tiene el conocimiento acerca del *fracking* sobre la configuración de los puntos de vista en torno a su aplicación (Boudet *et al.*, 2014; Lachapelle *et al.*, 2018; Theodori y Ellis, 2017; Willits *et al.*, 2016), apenas se ha examinado el papel que tienen las actitudes hacia la ciencia y la tecnología, de manera más general, en ese proceso. Sin embargo, sabemos por otros temas controvertidos —por ejemplo, la vacunación o el cambio climático— que las opiniones generales sobre ciencia y tecnología

pueden condicionar las opiniones de un individuo sobre tecnologías específicas (Drummond y Fischhoff, 2017; Hamilton *et al.*, 2015; Hmielowski *et al.*, 2013; Kahan *et al.*, 2012), así como los canales de información seleccionados (Boudet *et al.*, 2014; Hart *et al.*, 2015). En esencia, las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología pueden servir como heurísticos importantes a la hora de elaborar un juicio sobre nuevas tecnologías (Boudet, 2019). Dado que esta área permanece relativamente inexplorada en relación con las opiniones sobre *fracking*, ofrecemos las siguientes preguntas de investigación:

PI5 ¿Las percepciones de riesgo y beneficio del *fracking* varían según las percepciones de riesgo y beneficio de la energía nuclear?

PI6 ¿La percepción de riesgo y beneficio del *fracking* varían según el nivel de conocimiento científico?

PI7 ¿Las percepciones de riesgo y beneficio del *fracking* varían según cuánto se valora la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana?

PI8 ¿Las percepciones de riesgo y beneficio del *fracking* varían según las percepciones de riesgo/beneficio del desarrollo científico y tecnológico?

## METODOLOGÍA

Para responder a nuestras preguntas de investigación y testar las hipótesis planteadas nos basamos en el análisis de los resultados de la novena Encuesta sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT 2018), que se presenta en este informe (ficha técnica). Nuestras variables dependientes corresponden a las preguntas que se refieren a la valoración de los riesgos y los beneficios del *fracking*, en la pregunta P.15 del cuestionario. En la tabla 1 resumimos los estadísticos descriptivos de las variables usadas en nuestros modelos de análisis.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de las variables de los modelos

Variable	Pregunta(s)/Categorías	Estadísticos descriptivos
<i>Factores sociodemográficos</i>		
Sexo	D.1 Sexo 0=Hombre 1=Mujer	51,4% mujer
Edad	D.2 ¿Cuántos años tiene?	M=43,95 SD=17,951
Educación	D.5 ¿Cuáles son los estudios oficiales de más alto nivel que ha finalizado? 0=Sin estudios universitarios 1=Con estudios universitarios	21,0% Con estudios universitarios

(Continúa)

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables de los modelos

Variable	Pregunta(s)/Categorías	Estadísticos descriptivos
<i>(Continuación)</i>		
<b>Factores sociodemográficos</b>		
Ingresos	D.9.A Sabiendo que los ingresos familiares netos están alrededor de 1.100 euros mensuales, ¿los ingresos familiares de su hogar son...? 1=Muy superiores (más del doble) 2=Superiores 3=Alrededor de esa cifra 4=Inferiores 5=Bastante inferiores (menos de la mitad)	M=2,78 SD=0,910
<i>Proximidad</i>		
Residencia en provincia con fracking propuesto	D.14 Provincia 0=Residencia en provincia sin fracking propuesto 1=Residencia en provincia con fracking propuesto	42,9% Residencia en provincia con fracking propuesto
<b>Política, cultura y valores</b>		
Ideología	D.4 ¿En qué casilla se colocaría usted donde el 1 significa extrema izquierda y el 10 significa extrema derecha? Rango: 1 a 10 (de extrema izquierda a extrema derecha)	M=4,8 SD=1,834
Interés en cuestiones ambientales	P.2 Ahora me gustaría saber si Ud. está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas: [Medio ambiente y ecología]. 1=Muy poco 2=Poco 3=Algo 4=Bastante 5=Mucho	M=3,38 SD=1,096
Valores igualitaristas	Factorial de P.4.1, P.4.2, P.4.3, P.4.4 (Ver cuestionario). Rango: -2,358 a 2,166	M=0 SD=1
<b>Conocimiento y actitudes sobre ciencia y tecnología</b>		
Conocimiento científico	Número de respuestas correctas P.24 (Ver cuestionario). Escala de 0 (=ninguna correcta) a 6 (=todas correctas)	M=4,24 SD=1,220
Importancia cotidiana de la ciencia y la tecnología	P.22.3 "En mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología". 1=Totalmente en desacuerdo 2=Bastante en desacuerdo 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4=Bastante de acuerdo 5=Totalmente de acuerdo	M=3,53 SD=1,052
Los beneficios de la ciencia y la tecnología en la conservación del medio ambiente y la naturaleza superan los daños	P.14.3 Si tuviera que hacer el mismo balance de la ciencia y la tecnología sobre los siguientes aspectos, ¿cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor su opinión sobre ese balance de la ciencia y la tecnología en [la conservación del medio ambiente y la naturaleza]? 0=No cree que los beneficios superan a los perjuicios 1=Cree que los beneficios superan a los perjuicios	42% cree que los beneficios superan a los perjuicios

*(Continúa)*



**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de las variables de los modelos

(Continuación)		
Variable	Pregunta(s)/Categorías	Estadísticos descriptivos
<b>Conocimiento y actitudes sobre ciencia y tecnología</b>		
Percepción de los riesgos de la energía nuclear	P.15.1.2 Usando una escala de 1 a 5, donde 1 significa "ningún riesgo" y 5 significa "muchos riesgos", ¿hasta qué punto considera que tiene riesgos la energía nuclear? Escala de 1 (=ningún riesgo) a 5 (=muchos riesgos)	M=4,07 SD=1,093
Percepción de los beneficios de la energía nuclear	P.15.2.2 Usando una escala de 1 a 5, donde 1 significa "ningún beneficio" y 5 significa "muchos beneficios", ¿hasta qué punto considera que tiene beneficios la energía nuclear? Escala de 1 (=ningún beneficio) a 5 (=muchos beneficios)	M=3,07 SD=1,267
<b>Percepción de riesgo y beneficio del fracking</b>		
Riesgos del fracking	P.15.1.3 Usando una escala de 1 a 5, donde 1 significa "ningún riesgo" y 5 significa "muchos riesgos", ¿hasta qué punto considera que tiene riesgos el fracking? Escala de 1 (=ningún riesgo) a 5 (=muchos riesgos)	M=3,72 SD=1,256 1=5,0% 2=6,6% 3=14,3% 4=16,4% 5=24,1% N=3.451 Valores perdidos ("No tengo una opinión formada sobre esta cuestión"; "No sé qué es esta aplicación"; NS/NC)=33,6%
Beneficios del fracking	P.15.2.3 Usando una escala de 1 a 5, donde 1 significa "ningún beneficio" y 5 significa "muchos beneficios", ¿hasta qué punto considera que tiene beneficios el fracking? Escala de 1 (=ningún beneficio) a 5 (=muchos beneficios)	M=2,72 SD=1,320 1=17,0% 2=12,6% 3=17,9% 4=12,7% 5=7,5% N=3.520 Valores perdidos ("No tengo una opinión formada sobre esta cuestión"; "No sé qué es esta aplicación"; NS/NC)=32,3%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Para examinar las relaciones entre los factores relevantes y los puntos de vista sobre los riesgos y beneficios del *fracking*, desarrollamos un modelo jerárquico de regresión múltiple, que nos permite incluir variables específicas como bloques separados y explorar diferencias en la varianza explicada en el modelo general (evaluado usando el valor de  $R^2$  ajustado) con la adición de cada bloque al análisis. Nos basamos en los criterios de Cohen para valorar el efecto de tamaño de  $R^2$  ajustado: un valor menor o igual a 0,02 indica un efecto pequeño, de 0,021 a 0,13 un efecto moderado, de 0,131 a 0,26 un efecto grande, y más de 0,26 un efecto muy grande (Cohen, 1988). Evaluamos la multicolinealidad mediante el valor de tolerancia con un umbral de corte de 0,10, que indica un grado aceptable de colinealidad (Hair *et al.*, 1998). Asimismo, utilizamos la estadística de Durbin-Watson para probar la suposición de independencia de los términos de error. Este estadístico varía entre 0 y 4, con un valor de 2 cuando los residuos son completamente independientes. Se puede suponer la independencia de los residuos cuando su valor oscila entre 1,5 y 2,5 (Hair *et al.*, 1998).

## RESULTADOS

### La percepción social del 'fracking' en España

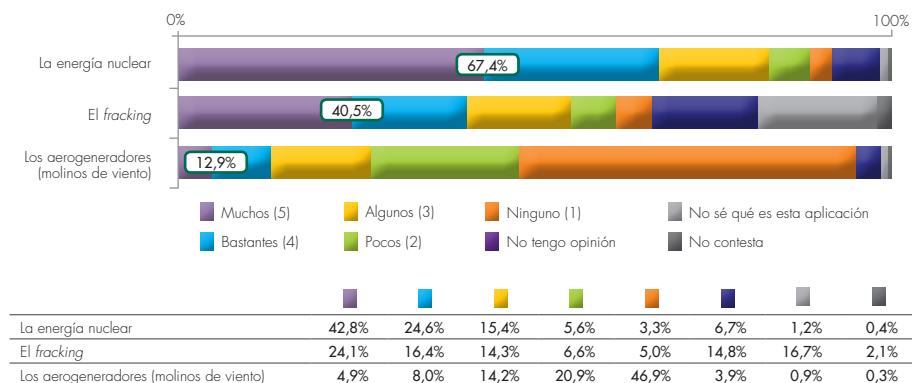
En la encuesta se han registrado la percepción de los riesgos y los beneficios de tres tecnologías energéticas: energía nuclear, *fracking* y energía eólica (aerogeneradores). La comparación con las otras tecnologías energéticas permite contextualizar mejor la percepción de la población española acerca del *fracking*. En el gráfico 1 se recogen las respuestas a la primera de nuestras variables dependientes (¿Hasta qué punto considera que tiene riesgos el *fracking*?) y se compara con la percepción del riesgo de las otras dos tecnologías energéticas. Podemos ver que el *fracking* se sitúa en una posición intermedia en términos de percepción del riesgo: 4 de cada 10 consideran que el *fracking* tiene muchos o bastantes riesgos, frente a casi 7 de cada 10 en el caso de la energía nuclear y tan solo cerca de 1 de cada 10 en el caso de la energía generada por molinos de viento.

El *fracking* se sitúa en una posición intermedia en términos de percepción del riesgo: 4 de cada 10 consideran que el *fracking* tiene muchos o bastantes riesgos.

Por otro lado, es la tecnología energética más desconocida de las tres analizadas: cerca del 34% no conoce esta aplicación o no tiene opinión sobre ella.

Este desconocimiento, sin embargo, ha disminuido considerablemente desde hace unos años: en 2014 alcanzaba al 57% de la población.

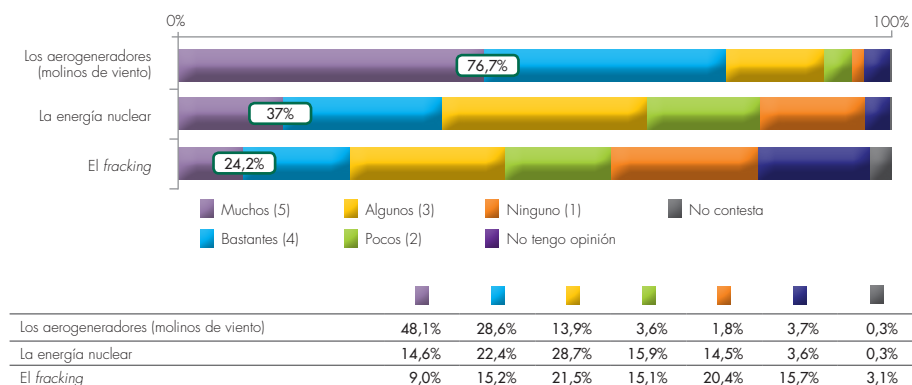
**Gráfico 1.** ¿Hasta qué punto considera que tiene riesgos la energía nuclear? ¿Y el fracking? ¿Y los aerogeneradores (molinos de viento)?



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

En la valoración de los beneficios, solamente 1 de cada 4 considera que el *fracking* tiene muchos o bastantes beneficios. Esta es una proporción inferior que la energía nuclear (37%) y, especialmente, que la energía eólica (77%), que debe ser contextualizada en el bajo conocimiento de esta tecnología por el público general (gráfico 2).

**Gráfico 2.** ¿Hasta qué punto considera que tiene beneficios la energía nuclear? ¿Y el fracking? ¿Y los aerogeneradores (molinos de viento)?



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Como se desprende de los datos anteriores, una mayor parte de la población percibe más riesgos que beneficios asociados con el *fracking* que a la inversa.

## Modelización de las percepciones de riesgo del 'fracking'

Al organizar nuestro modelo jerárquico de regresión múltiple, los factores socio-demográficos (género, edad, educación e ingresos) fueron las primeras variables ingresadas, seguidas de la proximidad; política, cultura y valores; y, finalmente, conocimiento científico y actitudes sobre ciencia y tecnología. Nuestros resultados ( $R^2=0,33$ ) corroboran algunas de nuestras hipótesis y proporcionan información importante sobre nuestras preguntas de investigación. En resumen, se respaldan las siguientes hipótesis:

H2: Aquellos encuestados con una mayor orientación política hacia la derecha perciben el *fracking* como menos arriesgado que aquellos con orientaciones políticas de izquierda ( $\beta=-0,037$ ;  $p=0,045$ );

H3: El interés en temas ambientales se asocia con percepciones de mayor riesgo del *fracking* ( $\beta=0,075$ ;  $p<0,001$ ); y,

H4: Las cosmovisiones igualitaristas se asocian con percepciones de mayor riesgo del *fracking* ( $\beta=0,056$ ;  $p=0,003$ ).

La siguiente hipótesis no fue apoyada:

H1: El género no muestra una asociación con las percepciones de riesgo del *fracking*.

En términos de nuestras preguntas de investigación, observamos que la edad (PI1) se asocia positivamente con las percepciones de riesgo del *fracking* ( $\beta=0,069$ ;  $p<0,001$ ), al igual que tener una educación universitaria (PI2;  $\beta=0,045$ ;  $p=0,019$ ). En otras palabras, los encuestados mayores y aquellos con educación universitaria perciben mayores riesgos en el *fracking*. Por el contrario, el ingreso familiar (PI3) se asocia negativamente con las percepciones de riesgo del *fracking* ( $\beta=-0,039$ ;  $p=0,038$ ), lo que indica que, en promedio, aquellos con mayores ingresos familiares perciben niveles más bajos de riesgo de *fracking*. La proximidad (PI4), en términos de residencia en una provincia con proyectos del *fracking*, no muestra en el caso de España un efecto perceptible en las percepciones de riesgo. En términos de las relaciones con el conocimiento científico y las actitudes sobre ciencia y tecnología, las percepciones de riesgo/beneficio de la energía nuclear (PI5) muestra ser el predictor más fuerte de las percepciones de riesgo del *fracking* ( $\beta=0,530$ ,  $p<0,001$ ). Para PI6, los niveles más altos de conocimiento científico se asocian con percepciones de mayor riesgo del *fracking* ( $\beta=0,049$ ;  $p=0,008$ ). Del mismo modo, aquellos que valoran la importancia del conocimiento científico en su vida cotidiana (PI7) muestran mayores percepciones de riesgo del *fracking* ( $\beta=0,041$ ;  $p=0,031$ ). Por último, los que se muestran menos preocupados por los efectos negativos de la ciencia y la tecnología en el medio ambiente (PI8) son menos propensos a percibir el riesgo en las tecnologías de *fracking* ( $\beta=-0,047$ ;  $p=0,009$ ).

Los encuestados mayores y aquellos con educación universitaria perciben mayores riesgos en el *fracking*.

### Modelización de las percepciones de beneficio del *fracking*

Nuestros resultados para las percepciones de beneficios ( $R^2=0,39$ ) también corroboran algunas de nuestras hipótesis y proporcionan información importante sobre nuestras preguntas de investigación. En resumen, se respaldaron las siguientes hipótesis:

H2: Aquellos encuestados con una mayor orientación política hacia la derecha perciben el *fracking* como más beneficioso que aquellos con orientaciones políticas de izquierda ( $\beta=0,04$ ;  $p=0,009$ ).

Por el contrario, las siguientes hipótesis no se confirman:

H1: El género no muestra una asociación con las percepciones de beneficios del *fracking*;

H3: El interés en temas ambientales no muestra una asociación con las percepciones de beneficios del *fracking*; y,

H4: Las cosmovisiones igualitaristas no muestran una asociación con las percepciones de beneficios del *fracking*.

En términos de nuestras preguntas de investigación, observamos que la edad (PI1) se asocia negativamente con las percepciones de beneficios del *fracking* ( $\beta=-0,052$ ;  $p=0,002$ ), al igual que tener una educación universitaria (PI2;  $\beta=-0,059$ ;  $p=0,001$ ). En otras palabras, los encuestados mayores y aquellos con educación universitaria perciben el *fracking* como menos beneficioso. A diferencia de las percepciones de riesgo, el ingreso familiar (PI3) no se asocia con las percepciones de beneficios del *fracking*. Sin embargo, la proximidad (PI4) se asocia con las percepciones de beneficios: aquellos que residen en provincias con propuestas de *fracking* perciben mayores beneficios del *fracking* ( $\beta=0,044$ ;  $p=0,016$ ). En términos de las relaciones con el conocimiento científico y las actitudes sobre ciencia y tecnología, las percepciones de riesgo/beneficio de la energía nuclear (PI5) son nuevamente el predictor más fuerte de las percepciones de beneficio del *fracking* ( $\beta=0,601$ ,  $p<0,001$ ). Para PI6, el conocimiento científico no se asocia con las percepciones de beneficios del *fracking*. A diferencia de las percepciones de riesgo, no se muestra ninguna relación entre las percepciones

de los beneficios y la valoración de la importancia del conocimiento científico en la vida cotidiana (PI7) o la preocupación por los efectos negativos de la ciencia y la tecnología en el medio ambiente (PI8).

## CONCLUSIONES

Los encuestados tienden a percibir el *fracking*, en general, con mayores riesgos que beneficios. Sin embargo, una tercera parte de la población no tiene una opinión formada sobre esta tecnología. En comparación con otras tecnologías energéticas, específicamente la energía nuclear y las energías renovables, las opiniones sobre el *fracking* ocupan un punto intermedio, generalmente visto como menos arriesgado y más beneficioso que las centrales nucleares, pero con mayores riesgos y menos beneficios que la energía eólica.

[ La ciudadanía tiende a percibir el *fracking*,  
en general, con mayores riesgos que beneficios. ]

En términos de los condicionantes que afectan a las percepciones de riesgos y beneficios, varios factores intervienen en ambos casos. La edad, la educación universitaria, la ideología política y las percepciones de la energía nuclear se asocian significativamente con las percepciones de riesgo y beneficio, lo que sugiere que las opiniones sobre el *fracking* están formadas por una compleja interacción de factores sociodemográficos, políticos y opiniones sobre las tecnologías existentes. En promedio, los encuestados mayores y más educados tienden a ver el *fracking* como más arriesgado y menos beneficioso, mientras que las personas que se identifican con ideologías políticas de derechas tienden a ver el *fracking* como menos arriesgado y más beneficioso. Si bien la edad y la educación influyen sobre las opiniones, lo hacen de un modo distinto a lo observado en otros países. En cambio, la ideología política parece tener un papel central, de un modo similar al de otros países, como Estados Unidos y Reino Unido, donde es un importante condicionante de las percepciones de riesgos y beneficios. Es probable que esta influencia tenga relación con los posicionamientos de los distintos líderes políticos al impulsar el desarrollo no convencional de petróleo y gas en España.

La percepción de los riesgos y beneficios asociados con la energía nuclear muestra una gran influencia en ambos modelos. Este resultado sugiere que, para tecnologías nuevas y complejas, como el *fracking*, las personas suelen confiar en atajos cognitivos para formar sus opiniones, categorizando las nuevas tecnologías en

términos de tecnologías con las que están más familiarizados y sobre las cuales ya tienen una opinión (Brossard *et al.*, 2008; Ho *et al.*, 2008; Lobera *et al.*, en prensa; Scheufele *et al.*, 2008). La exploración continua de los vínculos entre los puntos de vista sobre las tecnologías energéticas existentes y conocidas y las tecnologías más nuevas se debe seguir explorando en futuras investigaciones.

Nuestras medidas de valores igualitaristas, interés ambiental, conocimiento científico y actitudes generales sobre ciencia y tecnología parecen tener una mayor influencia en la configuración de las percepciones de riesgo que en las de beneficio. Aquellos que tienen valores igualitaristas, que expresan un mayor interés por cuestiones ambientales, con niveles más altos de conocimiento científico y que valoran el papel de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, expresan niveles significativamente más altos de percepción del riesgo del *fracking*. Estos hallazgos sugieren que aquellos que ven el *fracking* como arriesgado consideran fundamentalmente sus posibles impactos ambientales y no necesariamente ven el *fracking* como una tecnología innovadora, sino como una continuación de las tecnologías energéticas convencionales. Sin embargo, lo mismo no parece ser cierto para la percepción de sus beneficios, que no muestran una relación significativa con ninguno de estos factores.

Curiosamente, las percepciones de los beneficios parecen estar formadas por la proximidad; aquellos que residen en áreas más cercanas al desarrollo propuesto perciben el *fracking* como más beneficioso. Este resultado sugiere que aquellos que ven el *fracking* como beneficioso pueden hacerlo debido a sus potenciales beneficios locales. Sin embargo, el hecho de que la proximidad no esté relacionada con las percepciones de riesgo sugiere que estos mismos residentes también son conscientes de sus riesgos.

Este resultado sugiere que aquellos que ven el *fracking* como beneficioso pueden hacerlo debido a sus potenciales beneficios locales. Sin embargo, el hecho de que la proximidad no esté relacionada con las percepciones de riesgo sugiere que estos mismos residentes también son conscientes de sus riesgos.

Al contrario de otros contextos, el género no es un componente crítico para determinar las percepciones de los riesgos y beneficios. Este no hallazgo es particularmente llamativo, dada la consistencia de los efectos de género en el contexto estadounidense.

Nuestro análisis de las percepciones españolas del *fracking* no solo se suma a la creciente literatura sobre las percepciones de UOGD en contextos fuera de Estados Unidos, sino que también arroja luz sobre las principales teorías que tratan de explicar tales percepciones, en particular el papel que ejerce la ideología política y las actitudes generales sobre ciencia y tecnología en la configuración de las percepciones de riesgos y beneficios. Actualmente en España, la industria del *fracking* está en gran medida en un periodo de latencia, a la espera de condiciones políticas y económicas más favorables. Nuestro análisis de las percepciones de esta tecnología es, por lo tanto, oportuno y relevante si el debate sobre la fracturación hidráulica volviera a aumentar en el futuro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcorn, J., Rupp, J. y Graham, J. D. (2017). Attitudes Toward "Fracking": Perceived and Actual Geographic Proximity. *Review of Policy Research*, n/a/n/a. doi:10.1111/ropr.12234.
- Boudet, H., Bugden, D., Zanooco, C. y Maibach, E. (2016). The effect of industry activities on public support for 'fracking'. *Environmental politics*, 25(4): 593-612. doi:10.1080/09644016.2016.1153771.
- Boudet, H. et al. (2014). "Fracking" controversy and communication: Using national survey data to understand public perceptions of hydraulic fracturing. *Energy Policy*, 65: 57-67. doi:10.1016/j.enpol.2013.10.017.
- Boudet, H. S. (2019). Public perceptions of and responses to new energy technologies. *Nature Energy*, 4(6): 446-455. doi:10.1038/s41560-019-0399-x.
- Boudet, H. S. et al. (2018). The Effect of Geographic Proximity to Unconventional Oil and Gas Development on Public Support for Hydraulic Fracturing. *Risk Analysis*. doi:10.1111/risa.12989.
- Brossard, D. et al. (2008). Religiosity as a perceptual filter: examining processes of opinion formation about nanotechnology. *Public Understanding of Science*, 18(5): 546-558. doi:10.1177/0963662507087304.
- Brown, E. et al. (2013). *The National Surveys on Energy and Environment Public Opinion on Fracking: Perspectives from Michigan and Pennsylvania* (en línea). <https://ssrn.com/abstract=2313276>.
- Brown, J. P., Fitzgerald, T. y Weber, J. G. (2019). Does Resource Ownership Matter? Oil and Gas Royalties and the Income Effect of Extraction. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 6(6): 853-878. doi:10.1086/705505.



Cantoni, R. *et al.* (2018). Shale tales: Politics of knowledge and promises in Europe's shale gas discourses. *The Extractive Industries and Society*, 5(4): 535-546. doi:<https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.09.004>.

Clarke, C. E. *et al.* (2016). How geographic distance and political ideology interact to influence public perception of unconventional oil/natural gas development. *Energy Policy*, 97: 301-309. doi:10.1016/j.enpol.2016.07.032.

Dake, K. (1992). Myths of Nature: Culture and the Social Construction of Risk. *Journal of Social Issues*, 48(4): 21-37. doi:10.1111/j.1540-4560.1992.tb01943.x.

Davis, C. y Fisk, J. M. (2014). Energy Abundance or Environmental Worries? Analyzing Public Support for *Fracking* in the United States. *Review of Policy Research*, 31(1): 1-16. doi:10.1111/ropr.12048.

Douglas, M. y Wildavsky, A. (1983). *Risk and culture: An essay on the selection of technological and environmental dangers*: University of California Press.

Drummond, C. y Fischhoff, B. (2017). Individuals with greater science literacy and education have more polarized beliefs on controversial science topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(36): 9587-9592. doi:10.1073/pnas.1704882114.

Evensen, D. (2018a). Review of shale gas social science in the United Kingdom, 2013-2018. *The Extractive Industries and Society*, 5(4): 691-698. doi:<https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.09.005>.

Evensen, D. (2018b). Yet more 'fracking' social science: An overview of unconventional hydrocarbon development globally. *The Extractive Industries and Society*, 5(4): 417-421. doi:<https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.10.010>.

Evensen, D. y Stedman, R. (2016). Scale matters: Variation in perceptions of shale gas development across national, state, and local levels. *Energy Research y Social Science*, 20: 14-21. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.erss.2016.06.010>.

Evensen, D. y Stedman, R. (2017). Beliefs about impacts matter little for attitudes on shale gas development. *Energy Policy*, 109: 10-21. doi:10.1016/j.enpol.2017.06.053.

Finucane, M. L. *et al.* (2000). Gender, race, and perceived risk: The 'white male' effect. *Health, Risk y Society*, 2(2): 159-172. doi:10.1080/713670162.

GESSAL (2013). *Evaluación preliminar de los recursos prospectivos de hidrocarburos convencionales y no convencionales en España*. Madrid: Asociación Española de Compañías de Investigación, Exploración, Producción y Almacenamiento de Hidrocarburos (ACIEP).

- Giordano, L. S. *et al.* (2018). Opposition "overblown"? Community response to wind energy siting in the Western United States. *Energy Research y Social Science*, 43: 119-131. doi:10.1016/j.erss.2018.05.016.
- Gravelle, T. B. y Lachapelle, E. (2015). Politics, proximity and the pipeline: Mapping public attitudes toward Keystone XL. *Energy Policy*, 83: 99-108. doi:10.1016/j.enpol.2015.04.004.
- Haggerty, J. H. *et al.* (2018). Geographies of Impact and the Impacts of Geography: Unconventional Oil and Gas in the American West. *The Extractive Industries and Society*. doi:10.1016/j.exis.2018.07.002.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1998). *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs: Pearson.
- Hamilton, L. C., Hartter, J. y Saito, K. (2015). Trust in Scientists on Climate Change and Vaccines. *SAGE Open*, 5(3). doi:10.1177/2158244015602752.
- Hart, P. S., Nisbet, E. C. y Myers, T. A. (2015). Public attention to science and political news and support for climate change mitigation. *Nature Climate Change*, 5: 541. doi:10.1038/nclimate2577. <https://www.nature.com/articles/nclimate2577#supplementary-information>.
- Hmielowski, J. D. *et al.* (2013). An attack on science? Media use, trust in scientists, and perceptions of global warming. *Public Understanding of Science*.
- Ho, S. S., Brossard, D. y Scheufele, D. A. (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(2): 171-192. doi:10.1093/ijpor/edn017.
- Howell, E. L. *et al.* (2017). How do U.S. state residents form opinions about 'fracking' in social contexts? A multilevel analysis. *Energy Policy*, 106: 345-355. doi:10.1016/j.enpol.2017.04.003.
- Jackson, R. B. *et al.* (2014). The Environmental Costs and Benefits of Fracking. *Annual Review of Environment and Resources*, 39(1): 327-362. doi:10.1146/annurev-environ-031113-144051.
- Jacquet, J. B. (2012). Landowner attitudes toward natural gas and wind farm development in northern Pennsylvania. *Energy Policy*, 50: 677-688. doi:10.1016/j.enpol.2012.08.011.
- Jacquet, J. B. *et al.* (2018). A decade of Marcellus Shale: Impacts to people, policy, and culture from 2008 to 2018 in the Greater Mid-Atlantic region of the United States. *The Extractive Industries and Society*, 5(4): 596-609. doi:<https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.06.006>.

- Jacquet, J. B. y Stedman, R. C. (2014). The risk of social-psychological disruption as an impact of energy development and environmental change. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(9): 1285-1304. doi:10.1080/09640568.2013.820174.
- Junod, A. N. y Jacquet, J. B. (2019). Shale gas in coal country: Testing the Goldilocks Zone of energy impacts in the western Appalachian range. *Energy Research y Social Science*, 55: 155-167. doi:https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.04.017.
- Junod, A. N. et al. (2018). Life in the Goldilocks Zone: Perceptions of Place Disruption on the Periphery of the Bakken Shale. *Society y Natural Resources*, 31(2): 200-217. doi:10.1080/08941920.2017.1376138.
- Kahan, D. M. et al. (2008). Cultural cognition of the risks and benefits of nanotechnology. *Nature Nanotechnology*, 4: 87. doi:10.1038/nnano.2008.341 (en línea). https://www.nature.com/articles/nnano.2008.341#supplementary-information.
- Kahan, D. M. et al. (2012). The polarizing impact of science literacy and numeracy on perceived climate change risks. *Nature Climate Change*, 2(10): 732-735. doi:10.1038/nclimate1547.
- Keranen, K. M. y Weingarten, M. (2018). Induced Seismicity. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 46(1): 149-174. doi:10.1146/annurev-earth-082517-010054.
- Lachapelle, E., Kiss, S. y Montpetit, É. (2018). Public perceptions of hydraulic fracturing (*Fracking*) in Canada: Economic nationalism, issue familiarity, and cultural bias. *The Extractive Industries and Society*, 5(4): 634-647. doi:https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.07.003.
- Lobera, J., Fernández-Rodríguez, C. y Torres-Albero, C. (2020). Privacy, values and machines: Predicting opposition to artificial intelligence. *Communication Studies*, 71.
- Lopera-Pareja, E. H., García Laso, A. y Martín-Sánchez, D. A. (2017). Public Policies, Social Perception and Media Content on *Fracking*: An Analysis in the Spanish Context. *Annals of Geophysics*, 60. doi:10.4401/ag-7360.
- Marchand, J. y Weber, J. (2018). Local labor markets and natural resources: a Synthesis of the Literature. *Journal of Economic Surveys*, 32(2): 469-490. doi:10.1111/joes.12199.
- McCright, A. M. y Dunlap, R. E. (2011). Cool dudes: The denial of climate change among conservative white males in the United States. *Global Environmental Change*, 21(4): 1163-1172. doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.06.003.

Newell, R. G. y Raimi, D. (2018). US state and local oil and gas revenue sources and uses. *Energy Policy*, 112: 12-18. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.002>.

Pierce, J. J. *et al.*, (2018). Analyzing the factors that influence U.S. public support for exporting natural gas. *Energy Policy*, 120: 666-674. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.066>.

Scheufele, D. A. *et al.* (2008). Religious beliefs and public attitudes toward nanotechnology in Europe and the United States. *Nature Nanotechnology*, 4: 91. doi:10.1038/nnano.2008.361 (en línea). <https://www.nature.com/articles/nnano.2008.361#supplementary-information>.

Sevillano, I. (2019). "Ya nadie busca petróleo ni gas en España", *El País*, 27 de abril de 2019.

Sovacool, B. K. (2014). Cornucopia or curse? Reviewing the costs and benefits of shale gas hydraulic fracturing (*fracking*). *Renewable and sustainable energy reviews*, 37: 249-264. doi:10.1016/j.rser.2014.04.068.

Theodori, G. L. y Ellis, C. (2017). Hydraulic fracturing: Assessing self-reported familiarity and the contributions of selected sources to self-reported knowledge. *The Extractive Industries and Society*, 4(1): 95-101. doi:10.1016/j.exis.2016.11.003.

Thomas, M. *et al.*, (2017). Public perceptions of hydraulic fracturing for shale gas and oil in the United States and Canada. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(3): e450. doi:10.1002/wcc.450.

Thompson, M. (1990). *Cultural theory*. Routledge.

Torres-Albero, C. y Lobera, J. A. (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. doi:10.3989/ris.2017.75.3.16.61.

Willits, F. K., Theodori, G. L. y Luloff, A. E. (2016). Self-reported Familiarity of Hydraulic Fracturing and Support for Natural Gas Drilling: Substantive and Methodological Considerations. *Journal of Rural Social Sciences*, 31(1): 83-101.

Witt, K., Whitton, J. y Rifkin, W. (2018). Is the gas industry a good neighbour? A comparison of UK and Australia experiences in terms of procedural fairness and distributive justice. *The Extractive Industries and Society*, 5(4): 547-556. doi:<https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.09.010>.

Zanocco, C. *et al.* (2019). Spatial Discontinuities in Support for Hydraulic Fracturing: Searching for a "Goldilocks Zone". *Society & Natural Resources*, 32(9): 1065-1072. doi:10.1080/08941920.2019.1616864.





## FILIAS, FOBIAS Y DESIGUALDADES DIGITALES: LOS/AS JÓVENES ANTE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

ALBERT GARCÍA ARNAU  
Universidad Complutense de Madrid

ÁNGEL J. GORDO LÓPEZ  
Universidad Complutense de Madrid

CHRIS H. GRAY  
University of California, Santa Cruz

07



## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías digitales de la información y la comunicación se han convertido en un elemento central de las sociedades contemporáneas. Aunque el nuevo paisaje tecnológico ha supuesto que los medios digitales pasen a ocupar un lugar decisivo en la vida social de la mayor parte de la población, el cambio ha afectado de manera especialmente destacable a los/as más jóvenes. Es precisamente en el estudio de la relación entre juventud y nuevos medios digitales donde es más necesario dejar de entender las tecnologías digitales de la información y la comunicación como meras herramientas para pasar a considerarlas como entornos de socialización en toda regla. Para los/as jóvenes de hoy, estos entornos digitales no son el futuro, son el contexto social del presente (Fernández Enguita y Vázquez, 2016).

Este proceso de inmersión en los entornos digitales desde edades cada vez más tempranas ha venido aparejado del surgimiento de abundantes investigaciones sobre esta temática (Gordo y Megías, 2006; Oliva *et al.*, 2012; Staksrud y Milosevic, 2017; Gordo, 2008; Gordo *et al.*, 2013).

Hasta finales de los noventa, coexistieron imágenes contrapuestas acerca de la relación entre los/as jóvenes y las nuevas tecnologías. Unas les atribuían talentos especiales y destrezas casi innatas; otras, sin embargo, hacían hincapié en los efectos negativos que implicaban el uso de las tecnologías digitales. La caracterización positiva que depositaba anhelos y promesas de desarrollo e innovación en chicas y chicos, contrastaba con aquella otra divulgada por los informes e instituciones expertos que planteaba que las TIC producían dificultades en las capacidades de atención y aprendizaje de los/as más jóvenes. Esta aparente contradicción, que al tiempo que demoniza la relación de jóvenes y TIC los considera los principales impulsores de la innovación tecnológica, empezó a atenuarse con el progresivo éxito de nociones como la de "nativos digitales" (Prensky 2004) y el nuevo énfasis en las oportunidades asociadas a los alfabetismos digitales. A partir de la primera década del presente siglo, y coincidiendo con la gran expansión del proceso de digitalización liderado por las grandes corporaciones de la llamada nueva economía o economía digital, el creciente interés por las oportunidades y beneficios de las TIC empezó a restar protagonismo al interés por los posibles riesgos. La idea de que los/as más jóvenes están naturalmente mejor dotados para el uso de

las TIC se ha ido convirtiendo en hegemónica, tendiendo, progresivamente, a dibujar un panorama cada vez más optimista con las bondades y acrítico con los perjuicios que los entornos digitales pueden producir en los/as jóvenes (Boschma, 2008; Garmendia *et al.*, 2016). Este cambio de registro coincide, a su vez, con el auge de los nuevos valores atribuidos a los aprendizajes informales en los entornos digitales, frente a los aprendizajes reglados; o a la progresiva institucionalización de las posturas que abogan por desechar nociones de "adicciones tecnológicas" en favor de expresiones menos duras como "conductas problemáticas" o "usos intensivos".

En una investigación reciente constatamos cómo la supuesta democratización del acceso a las TIC aumenta las desigualdades tradicionales basadas en la clase social (Gordo *et al.* 2018). A su vez, apreciamos la aparición de nuevas formas de desigualdad vinculadas al acompañamiento de los/as jóvenes en el uso de los medios digitales y los estilos de aprendizaje que se fomentan tanto desde las familias como a partir de las relaciones entre iguales. En el transcurso de esa misma investigación, también salieron a la luz otros procesos más sutiles de reproducción social vinculados al diseño y apropiación de los entornos y tecnologías digitales. En este sentido, consideramos la invitación de los editores a participar en este trabajo colectivo como una excelente oportunidad para analizar, desde esta mirada, los datos de un cuestionario que conjuga una rigurosa recogida de datos y una muestra estatal tan elevada (alcanzando los 5.200 casos en la presente edición), a lo que se añade su inestimable valor para el análisis de tendencias a lo largo de sus diferentes ediciones.

La Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT) nació con el propósito de medir la percepción social de la población general sobre la ciencia y la tecnología. Sin embargo, algunas de las preguntas que plantea son susceptibles de profundizar en aspectos relevantes de la sociedad digital, así como del papel que en ella tiene la población joven y los distintos subgrupos sociales que la componen.

En la explotación de la EPSCT, punto de encuentro de los trabajos que reúne el presente volumen, proponemos un doble análisis. Llevamos a cabo un examen de las preguntas más afines a nuestro interés por los usos y prácticas digitales entre la población menor de 30 años. Además del sexo y la edad, hemos acudido a otras variables de clasificación que permitieran atender a las diferencias socioeconómicas y culturales. Desde esta perspectiva, necesariamente guiada por las preocupaciones sociales que median nuestros intereses de investigación, un análisis a través del nivel de renta del hogar puede ayudar a comprender la importancia de las diferencias económicas en los usos y prácticas digitales de los/as más jóvenes. Por lo que respecta a las diferencias culturales recurrimos al nivel educativo máximo alcanzado por los padres y/o madres, entendida como una suerte de "herencia cultural" (Bourdieu, 2006).

La EPSCT incluye tres preguntas que abordan los usos y prácticas digitales. Se trata de las preguntas D.12 (Frecuencia de uso de internet en los últimos 3 meses), P.10 (Medios a través de los que se informa sobre temas de ciencia y tecnología) y P.11 (Medios digitales específicos a través de los que se informa sobre ciencia y tecnología a través de internet). El análisis de los datos descriptivos obtenidos en estas preguntas los complementamos con un análisis factorial con el que intentaremos esbozar las dimensiones subyacentes que podrían conformar factores específicos de la socialización digital de los/as jóvenes.

## DIFERENCIAS SOCIOCULTURALES EN LA SOCIALIZACIÓN DIGITAL

La frecuencia de uso de la red es una de las claves posibles para abordar las distintas trayectorias de socialización digital y su influencia en los actuales procesos de reproducción social. Sin embargo, cuantificar las horas de conexión o el número de conexiones conllevaba evidentes problemas derivados de la necesidad de realizar cálculos o recurrir a la memoria por parte de las personas encuestadas. Por añadidura, estas formas rígidas de medida han ido perdiendo sentido conforme hemos pasado de una forma de conexión esporádica a la inmersión en una conexión potencialmente omnipresente, aunque con dedicación intermitente. La EPSCT intenta salvar estas dificultades recurriendo a la frecuencia aproximada de uso de internet en los últimos 3 meses, como apreciamos en el enunciado de la pregunta D.12.

*D.12 De media, ¿con qué frecuencia ha usado internet en los últimos 3 meses?*

- a) Diariamente, al menos 5 días por semana.*
- b) Todas las semanas, pero no diariamente.*
- c) Menos de una vez a la semana.*
- d) Nunca.*

Dado que el 96,2% de los/as jóvenes menores de 30 años reconoce utilizar internet diariamente (al menos 5 días por semana) atendemos a la distribución de las elecciones de la opción "a" "Diariamente, al menos 5 días por semana". La franja comprendida entre los 15 y los 19 años es la que presenta un mayor porcentaje (97,6%) de individuos que se conectan diariamente a internet, siendo 1,3 puntos porcentuales superior a la media del conjunto de jóvenes (gráfico 1) y superando en 20 puntos la media de la población global (76,7%).

En cuanto al nivel de la renta del hogar existen notables diferencias. La franja de hogares que perciben menos de 900 € al mes presenta el nivel más bajo de conexiones (93%), mientras que las rentas superiores a los 3.000 € alcanzan

el 100% de conexiones diarias. También observamos que el porcentaje de jóvenes que utiliza diariamente internet es superior cuanto más alto es el nivel de estudios tanto de su padre como de su madre, siendo los/as hijos/as de los padres y madres con estudios universitarios los que muestran las tasas más altas de conexión. Un 98,5% de jóvenes con madres que tienen estudios universitarios se conecta diariamente a internet (2,3 puntos porcentuales por encima de la media) frente al 97,1% de jóvenes cuyo padre tiene estudios universitarios (0,9 puntos más que la media). En el extremo opuesto, los/as hijos/as con las madres sin estudios o con estudios básicos presentan los niveles de conexión diaria más bajos (91,9%), 4,4 puntos por debajo de la media. Según estos datos, podemos afirmar que el nivel de estudios de los progenitores es de gran importancia en cuanto al nivel de conexiones diarias, siendo especialmente relevante el nivel de estudios de la madre.

**Gráfico 1.** (D.12) Uso diario de internet según sexo, franja de edad, renta del hogar y nivel de estudios parentales para los menores de 30 años



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## JÓVENES E INFORMACIÓN SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA: ITINERARIOS DUALES

La pregunta P.10 indaga en los tres medios de comunicación principales para informarse sobre temas vinculados a la ciencia y la tecnología. La pregunta es formulada en los siguientes términos:

*P.10 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.*

*P.10.a ¿En primer lugar?*

*P.10.b ¿En segundo lugar?*

*P.10.c ¿En tercer lugar?*

LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA.

Un 82,8% de los/as jóvenes menores de 30 años consideran internet como una de sus tres fuentes principales de información sobre temáticas vinculadas a la ciencia y la tecnología, superando a la televisión, el segundo medio favorito de información con un 73,8% (tabla 1). Para informarse sobre estas temáticas, las mujeres utilizan internet ligeramente más que los hombres (84,1% frente al 81,5%), sucediendo lo mismo con la televisión (74,9% frente al 72,8%). Las franjas de edad presentan oscilaciones importantes. Los/as jóvenes de la franja superior de edad (entre 25 y 29 años) son el grupo que en menor medida incluyen el uso de internet entre sus tres primeras opciones para informarse sobre ciencia y tecnología.

Un 82,8% de los/as jóvenes menores de 30 años consideran internet como una de sus tres fuentes principales de información sobre temáticas vinculadas a la ciencia y la tecnología, superando a la televisión, el segundo medio favorito de información con un 73,8%.

Por lo que respecta al nivel de renta del hogar apreciamos una interesante gradación. El menor valor (77,8%) en cuanto al uso de internet como uno de los principales medios para informarse sobre cuestiones vinculadas a la ciencia y la tecnología lo ocupa el grupo de jóvenes con rentas más bajas. Este porcentaje es superado en más de 4 puntos porcentuales (82%) por los/as jóvenes con rentas familiares que van de 901 a 1.800 € y este último, a su vez, es ligeramente rebasado con un 83,2%, por el grupo con ingresos comprendidos entre 1.801 y 3.000 €.

No obstante, los jóvenes provenientes de hogares con rentas superiores a 3.000 € alcanzan un 92,3% de uso de internet como medio de informarse sobre ciencia y tecnología. Por el contrario, la gradación se invierte respecto a la preferencia de la televisión como uno de sus tres medios favoritos para informarse sobre las temáticas en cuestión. No deja de resultar llamativo apreciar que las rentas más altas son las que menos utilizan la TV como uno de los principales medios de información en materia de tecnología y ciencia.

En cuanto a la influencia del nivel de estudios de los progenitores el uso de internet como principal medio de información sobre ciencia y tecnología es directamente proporcional al nivel de estudios de los padres y madres. Constatamos así lo ya señalado a partir de los resultados de la pregunta D.12: a mayor nivel cultural familiar mayores tasas de uso diario de internet.

**Tabla 1.** (Pregunta P.10) Medio principal por el que se informan sobre ciencia y tecnología (3 opciones) en la población menor de 30 años<sup>1</sup>

		Internet (1.ª+2.ª+3.ª opción)	Televisión (1.ª+2.ª+3.ª opción)
<b>Media menores de 30 años</b>		<b>82,8%</b>	<b>73,8%</b>
Sexo	Hombres	81,5%	72,8%
	Mujeres	84,1%	74,9%
Edad	15-19 años	82,7%	78,4%
	20-24 años	86,3%	70,5%
	25-29 años	79,9%	73,0%
Renta del hogar	Menos de 901 €	77,8%	73,6%
	Entre 901 y 1.800 €	82,0%	74,6%
	Entre 1.801 y 3.000 €	83,2%	75,0%
	Más de 3.000 €	92,3%	71,1%
Nivel de estudios de la madre	Sin estudios o estudios básicos	76,8%	74,9%
	Enseñanza de 2.º grado	82,5%	74,2%
	Enseñanza universitaria	89,9%	71,6%
Nivel de estudios del padre	Sin estudios o estudios básicos	76,3%	75,9%
	Enseñanza de 2.º grado	82,3%	73,8%
	Enseñanza universitaria	91,3%	71,6%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

<sup>1</sup> Tanto en esta tabla como en las subsiguientes, los tonos que colorean algunas celdillas tratan de apoyar su interpretación. El azul marca un resultado especialmente elevado (es más intenso cuando el dato es más llamativo) y el rojo marca un resultado inusualmente bajo.

Por su parte, la pregunta P.11 indaga en los medios digitales concretos utilizados por las personas encuestadas que afirman que internet es uno de sus tres principales medios para informarse sobre cuestiones de ciencia y tecnología. Como apreciamos en la tabla resumen de los resultados (tabla 3), la opción más utilizada por los/as internautas menores de 30 años son las redes sociales (con un 82,9%), seguido de las plataformas de vídeo como YouTube o similares (69,4%). La tercera opción más mencionada para informarse *online* sobre cuestiones de ciencia y tecnología es la Wikipedia, con un 56,0% de menciones (tabla 2). Las mujeres hacen un uso más intensivo de las redes sociales con estos fines (86,0%) que los hombres (79,7%). También utilizan más los medios digitales generalistas (53,1% frente al 50,8%) así como la Wikipedia (58,2% frente al 53,7%). Los jóvenes varones destacan en el uso de los medios digitales especializados en ciencia y tecnología (45,8%, aventajando a las mujeres en más de 6 puntos), así como en el uso de las plataformas de vídeo por *streaming* (70,9%, 3 puntos porcentuales más que las mujeres).

**Tabla 2.** (Pregunta P.11) Medios a través de los que se informan aquellos que afirman informarse a través de internet entre sus tres fuentes principales, en la población menor de 30 años

		Blogs, foros...	Redes sociales	Medios digitales generalistas	Medios digitales especializados en CyT	Pod-cast	You-Tube o similar	Wikipedia
Media menores de 30 años		39,8%	82,9%	52,0%	42,6%	24,4%	69,4%	56,0%
Sexo	Hombre	40,3%	79,7%	50,8%	45,8%	24,9%	70,9%	53,7%
	Mujer	39,4%	86,0%	53,1%	39,6%	24,0%	67,9%	58,2%
Edad	15-19 años	41,9%	84,7%	38,1%	38,6%	22,4%	74,6%	58,4%
	20-24 años	36,7%	82,3%	57,1%	43,2%	22,0%	65,4%	54,6%
	25-29 años	41,1%	82,1%	59,0%	45,6%	28,5%	68,5%	55,4%
Renta del hogar	Menos de 901€	40,3%	85,8%	56,0%	39,3%	29,1%	66,4%	56,0%
	Entre 901 y 1.800 €	38,6%	82,7%	53,3%	43,8%	27,7%	66,6%	51,4%
	Entre 1.801 y 3.000 €	45,7%	83,3%	51,9%	48,4%	30,6%	68,4%	48,7%
	Más de 3.000 €	38,0%	82,0%	45,1%	48,0%	24,0%	74,5%	60,0%

(Continúa)

**Tabla 2.** (Pregunta P.11) Medios a través de los que se informan aquellos que afirman informarse a través de internet entre sus tres fuentes principales, en la población menor de 30 años

(Continuación)

		Blogs, foros...	Redes sociales	Medios digitales generalistas	Medios digitales especializados en CyT	Pod-cast	You-Tube o similar	Wikipedia
Nivel de estudios de la madre	Sin estudios o estudios básicos	39,2%	83,4%	50,3%	40,7%	30,0%	69,8%	48,5%
	Enseñanza de 2.º grado	39,0%	82,7%	53,2%	42,0%	22,9%	71,2%	57,4%
	Enseñanza universitaria	43,0%	83,3%	49,8%	46,4%	24,0%	63,3%	58,6%
Nivel de estudios del padre	Sin estudios o estudios básicos	36,3%	83,8%	51,1%	41,3%	30,2%	68,6%	48,6%
	Enseñanza de 2.º grado	38,8%	81,8%	51,6%	43,2%	23,0%	70,4%	58,8%
	Enseñanza universitaria	45,6%	85,4%	53,6%	42,5%	22,6%	67,1%	55,6%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

El análisis descriptivo de las preguntas analizadas deja entrever dos itinerarios diferenciados en cuanto al acceso a la información sobre ciencia y tecnología. Un primer itinerario a cargo de los/as jóvenes con los recursos económicos y, sobre todo, culturales más elevados. Este grupo muestra un menor uso de los medios de comunicación tradicionales, cuyo elemento más icónico es la televisión, así como un mayor uso de internet. A su vez, este grupo se caracteriza por usar en mayor proporción los medios digitales más especializados en ciencia y tecnología, así como Wikipedia y YouTube.

El otro colectivo, con recursos económicos y culturales más bajos, recurre más a menudo a la televisión como fuente de información sobre ciencia y tecnología. Su utilización de internet presenta valores relativamente altos, tanto en redes sociales como en los medios digitales generalistas. Se trata pues, de un abordaje menos selecto de la información y más orientado a medios y entornos digitales menos especializados.



Esta diferencia sustancial en la relación de los/as jóvenes con la ciencia y la tecnología en los nuevos medios puede ser indicativa de trayectorias de socialización digital desiguales. En lo que resta de capítulo intentaremos profundizar en los posibles factores subyacentes a estos itinerarios duales.

## LAS DIMENSIONES LATENTES DEL 'CAPITAL DIGITAL'

Desde que, dos décadas atrás, nuestro grupo de investigación Cibersomosaguas (UCM) iniciara el estudio de los/as jóvenes y sus usos de las TIC, hemos puesto especial interés en desentrañar los principales elementos que determinan la desigualdad en el mundo digital (Gordo y Burman, 2004; Gordo y Megías, 2006; Gordo *et al.*, 2009; Gordo *et al.*, 2013; Gordo *et al.*, 2015). A lo largo de las investigaciones realizadas hemos constatado que, lejos del sueño dorado del solucionismo tecnológico, la sociedad digital no solo ahonda en desigualdades históricas, sino que genera nuevas lógicas de segregación y distinción social. El actual proceso de digitalización refuerza las lógicas de herencia del capital cultural de las familias, condicionando de forma decisoria las trayectorias sociales futuras de los/as jóvenes. Según los resultados de nuestras investigaciones más recientes (Gordo *et al.*, 2018; Gordo *et al.*, 2019), los estilos de aprendizaje (ganando relevancia el aprendizaje informal respecto a los más formales entre pares y en comunidades *online* basadas en afinidad de intereses) así como las formas de mediación parental (que desplazan de manera paulatina a otras formas de mediación restrictiva, al menos entre las clases medias con un cierto acervo cultural) se muestran cada vez más como elementos determinantes en la socialización digital de los/as jóvenes. Ante la creciente influencia del pujante *lobby* digital y el languidecimiento de las instituciones educativas públicas (la tercera brecha digital), la socialización digital queda cada vez más en manos de las instituciones privadas. La deriva de este proceso lleva a responsabilizar a las familias de una alfabetización digital que están desigualmente preparadas para fomentar.

La sociedad digital no solo ahonda en desigualdades históricas, sino que genera nuevas lógicas de segregación y distinción social.

Uno de los grandes interrogantes que se ha abierto ante nosotros, inquietud compartida con otros investigadores e investigadoras (Calderón, 2018; Ragnedda, 2018), es la existencia de factores sociales específicos que, complementando

el poder interpretativo de las diferencias económicas y culturales de las familias de procedencia, ayuden a comprender las distintas (y desiguales) trayectorias de socialización digital.

Si bien, como ya avanzábamos, las formas de mediación parental, así como los estilos de aprendizaje, parecen ganar relevancia como condicionantes de la socialización digital de los/as jóvenes, también somos conscientes de que existe un complejo juego de articulación de disposiciones entre recursos socioeconómicos y culturales (o capitales). Se trata de un planteamiento que cobra especial valor en el seno de los entornos digitales, marcando la valencia de las mediaciones parentales activas y las propias estrategias de aprendizaje informal y, en definitiva, las movilidades sociales existentes para los/as más jóvenes (Bourdieu, 1979). Esta articulación de variables con forma de capital, al modo en que estos eran planteados por Bourdieu, no es nueva y ha sido formulada, con variaciones y distintas denominaciones, por numerosos/as autores/as. Algunas investigaciones lo han planteado como "capital tecnológico" (Selwyn, 2004; Correa, 2015), otros como "techno-capital" (Rojas *et al.*, 2012), y otros, más recientemente, como "capital digital" (Raggneda, 2017). Sea cual sea la denominación con la que nos refiramos a él, el planteamiento de un capital específico de los entornos digitales se muestra cada vez más necesario. Es por ello que el resto del capítulo lo dedicamos a un análisis que permita identificar, de manera tentativa, algunos de los factores que subyacen al funcionamiento y supuesta naturaleza reproductora del concepto incipiente de "capital digital".

A través de la explotación de ciertas preguntas de la EPSCT, pasamos a explorar cómo se constituyen las distintas dimensiones latentes que conforman la vinculación de los/as jóvenes con los medios digitales y los avances científicos. Para ello, hemos optado por realizar un análisis factorial, en su modalidad de análisis de componentes principales. Este análisis factorial será, en cualquier caso, de carácter exploratorio, pues no pretendemos confirmar una configuración previa de factores, sino que nuestro propósito es sintetizar la información aportada por un número amplio de variables.

En primer lugar, seleccionamos los casos de la muestra que tengan entre 15 (edad mínima de los encuestados) y 29 años (1.330 de un total de 5.200 casos). La selección de los ítems la realizamos en función de la afinidad temática con nuestro objeto de estudio y el hecho de que las respuestas estuvieran planteadas como escalas de valoración<sup>2</sup>.

La idea que guiará nuestro análisis factorial es la posible relación entre la creciente importancia de los estilos de aprendizaje informal, la mediación parental activa

<sup>2</sup> La mayoría de los ítems seleccionados estaban planteados mediante una escala tipo Likert de 1 a 5, aunque la escala en los 6 ítems de la pregunta P.29 era de 1 a 10. Estos ítems han sido recodificados en nuevas variables a fin de lograr su armonización con el resto de ítems.

y las propias disposiciones que los/as jóvenes presentan hacia la ciencia y la tecnología. Con esta intención, e incluso considerando la posibilidad de que la relación entre estas variables forme parte de un mismo constructo interpretativo ("capital digital"), hemos introducido en el análisis un total de 25 ítems que aborden nivel de conocimientos, opiniones, valores y posicionamientos sobre ciencia y la tecnología. En esta selección hemos prestado especial atención a los ítems que permiten valorar las filias y fobias respecto a las tecnologías digitales en su dimensión más aplicada y actual y opiniones positivas y negativas respecto a la robotización y la inteligencia artificial. Mediante el análisis factorial obtenemos un total de siete factores distintos, que quedarían agrupados tal y como se refleja en la tabla 3.

**Tabla 3.** Agrupación de ítems en factores

<b>FACTOR 1</b>
P.29.A Suele correr riesgos para progresar
P.29.B Suele estar abierto a nuevas ideas
P.29.C Planifica futuro con antelación
P.29.D Valora a las personas que cuestionan tradición
P.29.E Aprendizaje como estilo de vida
P.29.F Prefiere hacer las cosas por sí mismo
<b>FACTOR 2</b>
P.25 Nivel de formación en ciencia y tecnología
P.22.1 Las asignaturas de ciencia se me daban mal
P.22.2 Me cuesta entender la ciencia
P.2.2 Interés en la ciencia y la tecnología
<b>FACTOR 3</b>
P.21.1 Ciencia y tecnología como máxima expresión de prosperidad social
P.21.2 Ciencia y tecnología función principal resolver problemas
P.21.3 Ciencia y tecnología resuelven problemas y también los crean
P.22.3 Vida cotidiana importante saber sobre ciencia y tecnología
P.18.2 Cautela y control aplicación avances tecnocientíficos
<b>FACTOR 4</b>
P.21.4 Tecnociencia como fuente de pesadillas para nuestra sociedad
P.15.1.6 Riesgos de la IA
P.15.1.7 Riesgos de la robotización del trabajo
<b>FACTOR 5</b>
P.15.2.6 Beneficios de la IA
P.15.2.7 Beneficios de la robotización del trabajo

(Continúa)

**Tabla 3.** Agrupación de ítems en factores

<i>(Continuación)</i>	
<b>FACTOR 6</b>	
P.18.1	Independencia de los científicos
P.18.5	Papel ciudadanos toma de decisiones tecnociencia
<b>FACTOR 7</b>	
P.18.3	Conocimientos científicos mejor base para regulación
P.18.4	Valores tan importantes como conocimiento

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La primera agrupación de ítems o factor queda compuesta por las variables de la pregunta P.29 del cuestionario de la EPSCT. Los ítems específicos, en su forma abreviada, son "Suele correr riesgos para progresar" (P.29.A), "Suele estar abierto a nuevas ideas" (P.29.B), "Planifica el futuro con antelación" (P.29.C) "Valora a las personas que cuestionan la tradición" (P.29.D), "Aprendizaje como estilo de vida" (P.29.E) y "Prefiere hacer las cosas importantes por sí mismo" (P.29.F). La interpretación de los citados ítems parece reunir una coherencia temática agrupando las posibles actitudes personales frente al cambio. Podríamos identificar esta agrupación de ítems como una disposición general hacia lo nuevo en un sentido social amplio, con una influencia decisiva en la forma en la que los/as jóvenes se relacionan con entornos tecnológicos en constante cambio. El hecho de que esta agrupación de ítems, a la que hemos denominado "disposición innovadora", aparezca como la más intensa y cohesionada sugiere que nos hallamos ante un fundamento importante, que media las percepciones y sistemas de valores de los/as jóvenes respecto a la ciencia y las nuevas tecnologías.

El segundo factor o agrupación incluye los ítems "Nivel de formación en ciencia y tecnología" (P.25), "Las asignaturas de ciencia se me daban mal" (P.22.1), "Me cuesta entender la ciencia" (P.22.2) y el "Interés en la ciencia y la tecnología" (P.2.2). Todos estos ítems marcan claramente la relación con lo científico-tecnológico, en este caso, como objeto de aprendizaje. Sin embargo, no se trata de ítems que midan variables objetivas (como el hecho de poseer un título o no) sino valoraciones subjetivas, indican el grado en que las personas encuestadas han asumido su aprendizaje en materia de tecnología y ciencia, lo han hecho cuerpo y, por tanto, lo han naturalizado. Este factor incluye a su vez el parecer o las valoraciones subjetivas sobre el interés mostrado y dificultades experimentadas en su aprendizaje.

Resulta especialmente interesante, desde el punto de vista de la alfabetización, la presencia de dos ítems que hacen referencia a la disposición negativa de aprendizaje. Los dos enunciados, formulados en negativo ("se me da mal", "me cuesta"),

dan a entender que es la persona joven, convenientemente individualizada, la que aparece como responsable indirecta de su alto o bajo rendimiento. Desde el punto de vista de los estilos de aprendizaje que ya mencionamos, este factor atiende, sobre todo, al interés y la predisposición desde el punto de vista educacional. Este factor podría denominarse "disposiciones educativas hacia la ciencia y la tecnología".

El tercer factor contempla el papel de la ciencia y la tecnología en el progreso y el desarrollo humano y está compuesto por los ítems "Ciencia y tecnología como máxima expresión de prosperidad social" (P.21.1), "Ciencia y tecnología función principal resolver problemas" (P.21.2), "Ciencia y tecnología resuelven problemas y también los crean" (P.21.3), "Vida cotidiana importante saber sobre ciencia y tecnología" (P.22.3) y "Necesarios cautela y control en la aplicación avances tecnocientíficos" (P.18.2). Estamos ante un factor que registra las posiciones más cercanas a lo que se denomina la tecnofilia y el solucionismo tecnológico, es decir, hacia posiciones centradas en la creencia de que el avance de la ciencia y la tecnología solucionarán irremisiblemente todos los problemas sociales.

Se trata de una valoración cada vez más recurrente que se hace eco de los planteamientos y valores del protocapitalismo industrial y su tendencia a entender el desarrollo tecnológico como un proceso fundamentalmente positivo para la sociedad. La relación de los/as jóvenes frente a este discurso sería lo que mediría este tercer factor al que hemos denominado "Solucionismo tecnocientífico".

El cuarto factor queda conformado por los ítems "Tecnociencia como fuente de pesadillas para nuestra sociedad" (P.21.4), "Riesgos de la inteligencia artificial" (P.15.1.6) y "Riesgos de la robotización del trabajo" (P.15.1.7). Lo que este factor vendría a condensar sería la disposición ante los riesgos de la robótica y la tecnología digital aplicada, lo que hemos denominado "la cara oscura del avance científico". Se suscribe a un discurso sobre las posibilidades de que ciertas derivas de la tecnología nos arrastren a un futuro distópico. Estaríamos ante un factor que valoraría la disposición frente a las posiciones más cercanas a lo que se conoce como tecnofobia, planteamientos de aversión social hacia las nuevas tecnologías.

La dimensión a la que hemos llamado "Potenciales beneficios de ciencia y tecnología" agrupa dos ítems claramente hermanados: "Beneficios de la inteligencia artificial" (P.15.2.6) y "Beneficios de la robotización del trabajo" (P.15.2.7). Sería la contraparte del factor desarrollado en el párrafo anterior, la otra cara de la moneda, la de la dimensión positiva de los avances en robótica y tecnología digital aplicada. Este factor, al igual que el factor 3, mediría la disposición hacia planteamientos más tecnófilos.

El sexto factor también se compone tan solo de dos ítems: "Independencia de los científicos" (P.18.1) y "Papel ciudadanos en tomas de decisiones tecnociencia" (P.18.5). Ambos convergen en la gestión del espacio tecnocientífico en la

sociedad, factor al que hemos denominado "Nivel de democratización tecnocientífica". Este factor puede medir la disposición de los/as jóvenes a decantarse por una mayor independencia de la ciencia o, por el contrario, a creer en la necesidad de que las decisiones en este campo sean tomadas por un mayor número de gente, independientemente de que pertenezcan o no a ese campo.

El séptimo y último factor incluye los ítems "Conocimientos científicos son la mejor base para legislar" (P.18.3) y "Valores son tan importantes como el conocimiento" (P.18.4). Contempla otro debate muy en boga: el de la relación normativa de lo científico con lo político. Hemos resumido el debate titulado al factor "cienciocracia", atendiendo a la visión normativa sobre la vinculación entre político y ciencia que, en parte, ya esbozó Max Weber en "El Político y el Científico" (Weber, 1998).

**Tabla 4.** Lista de factores etiquetados y sus correspondientes ítems

<b>FACTOR 1: Disposición innovadora</b>
P.29.A Suele correr riesgos para progresar
P.29.B Suele estar abierto a nuevas ideas
P.29.C Planifica el futuro con antelación
P.29.D Valora a las personas que cuestionan la tradición
P.29.E Aprendizaje como estilo de vida
P.29.F Prefiere hacer las cosas por sí mismo
<b>FACTOR 2: Disposiciones educativas hacia la ciencia y la tecnología</b>
P.25 Nivel de formación en ciencia y tecnología
P.22.1 Las asignaturas de ciencia se me daban mal
P.22.2 Me cuesta entender la ciencia
P.2.2 Interés en la ciencia y la tecnología
<b>FACTOR 3: Solucionismo tecnocientífico</b>
P.21.1 Ciencia y tecnología como máxima expresión de prosperidad social
P.21.2 Ciencia y tecnología función principal resolver problemas
P.21.3 Ciencia y tecnología resuelven problemas y también los crean
P.22.3 Vida cotidiana importante saber sobre ciencia y tecnología
P.18.2 Cautela y control aplicación avances tecnocientíficos
<b>FACTOR 4: La cara oscura del avance científico</b>
P.21.4 Tecnociencia como fuente de pesadillas para nuestra sociedad
P.15.1.6 Riesgos de la IA
P.15.1.7 Riesgos de la robotización del trabajo
<b>FACTOR 5: Potenciales beneficios de ciencia y tecnología</b>
P.15.2.6 Beneficios de la IA
P.15.2.7 Beneficios de la robotización del trabajo

(Continúa)

**Tabla 4.** Lista de factores etiquetados y sus correspondientes ítems*(Continuación)***FACTOR 6: Nivel de democratización tecnocientífico**

P.18.1 Independencia de los científicos

P.18.5 Papel ciudadanos toma de decisiones tecnociencia

**FACTOR 7: Cienciocracia**

P.18.3 Conocimientos científicos mejor base para regulación

P.18.4 Valores tan importantes como el conocimiento

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

En base a las dimensiones identificadas, la disposición hacia la innovación aparece como una de las cuestiones a abordar en futuros trabajos (factor 1). Profundizar en la disposición a la innovación puede ayudar a entender en qué medida las filias o fobias vinculadas a las tecnologías digitales encuentran correspondencia con los distintos usos y apropiaciones de las tecnologías por parte de los/as más jóvenes. Como ha tratado de mostrarse en el presente texto, estos diferentes usos y apropiaciones (a menudo confundidos o asimilados a las competencias y habilidades conocidas tradicionalmente como alfabetismos digitales), tienen un marcado origen relacional, es decir, de base social. De ahí que las investigaciones recientes pongan especial atención en la importancia de los distintos tipos de acompañamientos parentales (mediaciones) en el desarrollo de destrezas y conocimientos digitales, así como en el modo en que estos fomentan disposiciones más o menos tendentes a desarrollar estilos de aprendizaje informal, complementarias a las competencias del aprendizaje reglado, como uno de los elementos discriminantes en la socialización digital.

En segundo lugar, queda patente la importancia de las disposiciones específicas hacia la educación en ciencia y tecnología, así como su vinculación con el interés en la materia y los conocimientos adquiridos en la misma (factor 2). A diferencia del primer factor, que hacía referencia a la disposición innovadora de una forma más general (sistema de valores), este factor se centra en las disposiciones derivadas de la trayectoria educativa, que tienen especial importancia en los estilos de aprendizaje formal o reglado.

Ambos factores, el vinculado al estilo de aprendizaje formal e informal coadyuvan en el desarrollo de las distintas trayectorias de socialización digital. Es importante, por tanto, tener en cuenta su importancia, pero sin perder su clara distinción,

ya que cada uno suele ser desarrollado en espacios sociales distintos y su alfabetización es tutorizada por instituciones diferentes. Mientras que la del factor vinculado a la alfabetización formal suele llevarse a cabo en la institución escolar por parte de personal especializado (educadores), la dimensión informal de la alfabetización digital se deja en manos de la mediación parental (las familias) y la mediación de los pares (compañeros de clase). Por ello, es en esta última, donde las instituciones educativas no alcanzan a llevar a cabo sus estrategias de "igualación social", donde se encuentran más presentes las lógicas de reproducción social de la desigualdad.

De ahí deriva, precisamente, una de las principales recomendaciones de fondo que se desprenden de nuestro análisis. Las instituciones escolares deberían de establecer mecanismos para fomentar el desarrollo de estilos de aprendizaje informal, cubriendo un vacío educacional que, de otro modo (y especialmente en el seno de familias con más bajos capitales), puede ser progresivamente colonizado por las nuevas instituciones de la economía digital. Se trataría, en cierto modo, de incorporar la enseñanza sobre usos menos directamente vinculados a lo educativo y que abarcaran las prácticas de consumo cultural (manejo experto de plataformas de *streaming*, uso responsable de redes sociales, manejo de software de uso cotidiano con fines no directamente educativos, uso avanzado de la Wikipedia, selección crítica de información en medios, acceso y participación en foros, manejo de plataformas de recomendación y demás fuentes de "inteligencia colectiva", etcétera).

Las instituciones escolares deberían de establecer mecanismos para fomentar el desarrollo de estilos de aprendizaje informal, cubriendo un vacío educacional que, de otro modo (y especialmente en el seno de familias con más bajos capitales), puede ser progresivamente colonizado por las nuevas instituciones de la economía digital.

Es bien sabido que, en nuestros días, existe un importante debate sobre la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones acerca de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, nuestro análisis ha tendido a identificar, dentro de esta temática, tres ejes bien diferenciados, en los que posiblemente habría que seguir profundizando: el "solucionismo tecnocientífico" (factor 3), entendido como el debate sobre el papel de la ciencia como motor del desarrollo humano; la "democratización de



la tecnociencia" (factor 6), entendida como el debate sobre la independencia del campo científico vs la colectivización social de la toma de decisiones; y el debate sobre si es la ciencia o son los valores los que deberían estar en la base de la gestión de lo político (factor 7). Se trata de tres dimensiones del debate cuya identificación ayuda a complejizar los propios contenciosos surgidos en torno al papel normativo de la ciencia y la tecnología en la sociedad, y que nos ayudará a mapear conflictos futuros, pero ya incipientes en el debate académico que, sin duda, van a ir ganando importancia en la opinión pública.

Otra conclusión interesante surge del análisis sincrónico de los factores 3, 4 y 5. Identificables con la medición de la tecnofobia y la tecnofilia, todo apunta a que estos factores no son en realidad necesariamente las dos caras de la misma moneda. El hecho de que no se agrupen en un mismo factor viene a apuntar precisamente en este sentido. Si midieran una única dimensión latente (solo que en direcciones opuestas) formarían parte del mismo factor y constituirían una única dimensión latente. Esto muestra que para los/as jóvenes, tecnofobia y tecnofilia no serían necesariamente posicionamientos excluyentes; sus postulados pueden ser simultáneamente suscritos sin disonancia alguna. La aportación fundamental de este resultado sería la de poner en cuestión los términos, quizás artificialmente dicotómicos, del propio debate y plantear que las posiciones tecnófilas y tecnófobas, como la propia realidad tecnológica, no son extremos de una dimensión sino dos variables matizadas y complejas con plena entidad propia. Ello apunta a que, entre los/as jóvenes, el debate sobre el papel de la ciencia y la tecnología no se concibe ya con los antiguos términos duales de los grandes relatos del pasado, sino que su propia inmersión en los entornos digitales les está llevando a generar opiniones crecientemente matizadas, que observan y distinguen los claros y oscuros.

Para los/as jóvenes, tecnofobia y tecnofilia  
no serían necesariamente posicionamientos excluyentes;  
sus postulados pueden ser simultáneamente suscritos  
sin disonancia alguna.

Nuestra recomendación es, precisamente, que las instituciones vinculadas a la ciencia y la tecnología, así como las propias instituciones educativas, lejos de tratar de decantar el debate, apoyen que se siga ahondando en esa matización informada, que debe huir de posicionamientos acríticos en el uso o rechazo de los entornos digitales. Sería conveniente establecer programas educativos que, más allá de la propia alfabetización formal o informal ya mencionada,

introdujeran a los/as más jóvenes en los debates éticos que se nos plantean a propósito del avance de la ciencia y la tecnología, de forma que permitieran profundizar y participar en los principales debates desde un punto de vista crítico e informado.

Sería conveniente establecer programas educativos que, más allá de la propia alfabetización formal o informal introdujeran a los/as más jóvenes en los debates éticos que se nos plantean a propósito del avance de la ciencia y la tecnología, de forma que permitieran profundizar y participar en los principales debates desde un punto de vista crítico e informado.

También hemos prestado especial interés a la creciente relevancia de los estilos de aprendizaje informal, que tienen que ver con dos dinámicas sociales que coadyuvan necesariamente: por un lado, las dificultades de la institución escolar a la hora de paliar las nuevas desigualdades derivadas de la digitalización; por otro lado, el hecho de que, ante este vacío, las instituciones privadas de la economía digital han logrado colonizar el proceso de inmersión de los/as jóvenes en los entornos digitales, guiando sus usos y su consumo a través del diseño de algoritmos y plataformas. Esta colonización sigue intereses comerciales y fomenta usos y consumos cada vez más segmentados. Y es que, ante la llegada de la digitalización, estamos viviendo una dinámica dual. Por un lado, nos hallamos sometidos a un creciente proceso de individualización, como aquel que ya retratará Norbert Elias (1990), y cuya actual deriva se plasma en la transición hacia el modelo de relación que las familias tienen con los entornos tecnológicos digitales, al que Livingstone y Sefton-Green (2016) se referían como "vivir juntos pero separados".

Por otro lado, y aunque pueda parecer paradójico, en esta época de individualización del consumo a través de los medios digitales, el papel de las mediaciones toma una fuerza especial como elemento clave a la hora de lograr socializaciones digitales más o menos exitosas. Las mediaciones activas de los padres sobre los/as más jóvenes a edades más tempranas, y posteriormente la mediación producida entre pares, se convierten en los nuevos contextos decisivos de socialización. No deja de ser curioso que, en la época de mayor individualización del consumo, sea la mediación, como forma de cooperación (y en el caso familiar, la forma por excelencia de trasmisión del capital cultural), la que se convierta en pieza clave de las socializaciones digitales y las trayectorias más exitosas.

Nuestro análisis, en definitiva, ha señalado sugerentes líneas a explorar, tanto en futuras investigaciones como en las subsiguientes ediciones de la EPSCT. A las direcciones y relaciones sugeridas para futuros análisis querríamos añadir la importancia de profundizar de manera más desglosada en las disposiciones ante la innovación, por ejemplo, preguntando en futuras versiones del cuestionario en los distintos valores otorgados, en nuestro caso, por los/as jóvenes a distintos ejemplos de distintas aplicaciones de la Inteligencia Artificial (IA) y la robótica. Entre ellas, la creciente presencia de dispositivos de interfaz humana (*hardware* diseñado para la comunicación rápida entre humano-computadora-humano) en las aulas, la proliferación de "el internet de las cosas" (IoT), las casas interactivas (domótica) o incluso las posibles valoraciones sobre la previsible presencia de robots en los espacios cotidianos (desde la escuela hasta los espacios de trabajo). En este sentido, cabría igualmente abrir este tipo de reflexión-valoración al ámbito de lo institucional (diferentes usos de los drones en la agricultura, regulación del tráfico, el ejército...), en la medicina (prótesis, vacunas, nanotecnología para terapias microcelulares contra el cáncer y otras enfermedades, tratamientos de *feedback* neural a través de videojuegos para paliar deficiencias neurales en Parkinson, Alzheimer...), incluso a debates ya incipientes relacionados con los derechos legales de los robots en el ámbito laboral o las responsabilidades legales sobre los accidentes provocados por los coches de conducción autónoma. Se trataría, en resumidas cuentas, de abrir la mirada a los elementos que puedan marcar la diferencia entre distintas trayectorias de socialización digital y seguir profundizando en la comprensión de toda esa constelación de factores que pueden permitirnos entender mejor una realidad tan compleja y llena de matices.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boschma, J. (2008). *Generación Einstein: más listos, más rápidos, más sociables*. Barcelona: Planeta.
- Bourdieu, P. (1979). Los tres estados del capital cultural. *Sociológica*, 5: 11-17.
- Bourdieu, P. (2006). *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto*. Madrid: Editorial Santillana.
- Calderón Gómez, D. (2018). The Three Levels of the Digital Divide: Barriers in Access, Use and Utility of Internet among Young People in Spain. *Interações: Sociedade e as novas modernidades*, 34: 64-91. <https://doi.org/10.31211/interacoes.n34.2018.a4>.
- Correa, T. (2015). The Power of Youth: How the Bottom-Up Technology Transmission From Children to Parents Is Related to Digital (In)equality. *Journal of Communication*, 9: 1163-1186. <https://doi.wiley.com/10.1111/jcom.12067>.

- Elias, N. (1990). *La sociedad de los individuos: ensayos*. (editado por M. Schröter; traducido por J. A. Alemany). Barcelona: Edicions 62.
- Fernández Enguita, M. y Vázquez Cupeiro, S. (2016). *La larga y compleja marcha del clip al clic. Escuela y profesorado ante el nuevo entorno digital*. Barcelona: Ariel, Fundación Telefónica, Planeta.
- Garmendia, M. et al. (2016). *Net Children Go Mobile: Riesgos y oportunidades en internet y el uso de dispositivos móviles entre menores españoles (2010-2015)*. Madrid: Red.es/Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (en línea). <https://netchildrengomobile.eu/ncgm/wp-content/uploads/2013/07/Net-Children-Go-Mobile-Spain.pdf> (27.11.2017).
- Gordo, A. (2008). ¿jóvenes en peligro o peligrosos? Alarmas y tecnologías sociales del "desarrollo" y gobierno digital. *Revista de Estudios de Juventud* 82: 103-115.
- Gordo, A. et al. (2009). Representaciones tópicas de tecnología y juventud implementación y gobierno de la identidad digital. En *Pensar el presente: incertidumbre humana y riesgos globales*. Colección Razón y sociedad, 72: 111-138. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Gordo, A. et al. (2018). *Jóvenes en la encrucijada digital. Itinerarios de socialización y desigualdad en los entornos digitales*. Madrid: Ediciones Morata.
- Gordo, A. et al. (2019). *Factores de socialización digital juvenil: Estudio Delphi*. Madrid: CRS-FAD.
- Gordo, A. y Burman, E. (2004). Emotional Capital and Information Technologies in the Changing Rhetorics around Children and Childhoods. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 105: 63-80.
- Gordo, A. y Burman Megías, I. (2006). *Jóvenes y cultura Messenger: Tecnología de la información y la comunicación en la sociedad interactiva*. Madrid: INJUVE/FAD.
- Gordo, A., Parra, P. y Cassidy, P. (2015). The [not so] new digital family: disciplinary functions of representations of children and technology. *Feminism & Psychology*, 25(3): 326-346.
- Gordo, A., Parra, P. y D'Antonio, S. (2013). Niños, Familias y educación digitales: el nuevo tridente para la convergencia de la sociedad de la información en España. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación (RASE)*, 6(2): 228-258.
- Livingstone, S. y Sefton-Green, J. (2016). *The Class: Living and Learning in the Digital Age*. Nueva York: NYU Press.
- Oliva, A. et al. (2012). *Uso y riesgo de adicciones a las nuevas tecnologías entre adolescentes y jóvenes andaluces*. Sevilla: Editorial Agua Clara.

- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. Part 1. *On the Horizon*, 9(5): 1-6 (en línea). <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Último acceso 14 de julio de 2017.
- Ragnedda, M. (2017). *The Third Digital Divide: A Weberian Approach to Digital Inequalities*. Nueva York: Routledge.
- Ragnedda, M. (2018). Conceptualizing Digital Capital. *Telematics and Informatics*, 35(8): 2366-2375. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.006>.
- Rojas, V. et al. (2003). Communities, cultural capital, and the digital divide. En: *Media Access: Social and Psychological Dimensions of New Technology Use*: 107-130. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410609663>.
- Selwyn, N. (2004). Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide. *New Media & Society*, 6(3): 341-362. doi:10.1177/1461444804042519.
- Staksrud, E. y Milosevic, T. (2017). Adolescents and Children in Global Media Landscape: From Risks to Rights. *Annals of the International Communication Association*, 41(3-4): 235-241.
- Weber, M. (1998). *El político y el científico*. Madrid: Alianza Editorial.





## DE LA BRECHA DE GÉNERO AL ANÁLISIS INTERSECCIONAL DE DISCIPLINAS STEM

ESTHER (MAYOKO) ORTEGA ARJONILLA  
Tufts-Skidmore Spain

08



## INTRODUCCIÓN

La novena Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT 2018) muestra algunas de las notables diferencias de género observadas en otras oleadas de esta encuesta. Una encuesta que se ha consolidado ya en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en España. También confirma algunas tendencias observadas en la serie histórica de la EPSCT y nos obliga a dar otra vuelta de tuerca a la hora de plantear un análisis de género sobre los datos de la misma.

En esta ocasión, la opción elegida, de entre todos los posibles análisis, ha sido la de conectar los datos de esta novena encuesta con un análisis que los contextualice, más allá de anteriores oleadas, con un marco teórico que, si bien toma como variable central del análisis al género, no se limite a este y cruce con otras variables estadísticamente significativas, así como pensar los datos no solo como simples datos sino como parte de una forma de pensar el género, las preguntas y los retos que este nos plantea.

Otra de las preocupaciones de este análisis es la de conectar los datos que poseemos con los análisis a nivel europeo sobre la llamada "brecha de género" en ciencia y tecnología; más concretamente, la que se produce en las disciplinas denominadas STEM (por las siglas en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Pensar sobre la brecha de género en STEM no nos permite abstraernos del contexto en el que esta encuesta se formula. En este capítulo abordaremos, más allá de los resultados, las preguntas de investigación que nos llevan a hablar de brecha de género, y si es esta una categoría válida o ha de revisarse también a la luz de los datos. Qué significa nuestro interés por analizar el género en las disciplinas STEM, por qué y cómo pensamos estas categorías serán algunas cuestiones fundamentales que se deprendan de este estudio.

Además, plantearemos cómo el género no puede actuar como categoría independiente y que esta no sólo es matizada sino que ha de ser revisada en concordancia con tendencias que en los últimos años nos hablan de un pensamiento más holístico sobre la contextualización del concepto. Se trata no solo de pensar el género, sino de pensarlo de manera interseccional, articulado con otras categorías sociales, provenientes de las ciencias sociales, que nos permitan no solo realizar trabajos más finos sino también dar respuestas políticas mucho más eficientes.

## ¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE BRECHA DE GÉNERO EN STEM?

En los últimos cuarenta años se ha realizado en los países occidentales un importante esfuerzo por comprender las dinámicas explicativas de lo que se ha dado en llamar brecha de género en STEM. Con este término la investigación se refiere a las diferencias observadas en el acceso, la continuidad y la posición que ocupan las mujeres como grupo en las disciplinas englobadas en STEM, respecto a la que ocupan los varones.

Hay toda una serie de marcos explicativos que intentan dar cuenta de este fenómeno, al tiempo que tratan de aportar soluciones que acorten esta brecha a una mayor velocidad de la que hasta ahora se ha producido. Estos marcos explicativos inscriben la brecha de género en una serie de narrativas o metanarrativas (Kanny *et al.*, 2014), que podríamos englobar en cinco principalmente, a saber: características del contexto individual; barreras estructurales en la educación; factores psicológicos, valores y preferencias; influencias y expectativas familiares; y percepción social de los campos STEM. Cada una de estas narrativas ha dominado la investigación sobre la brecha de género en STEM en diferentes momentos.

Sin negar la importancia de ninguno de estos marcos explicativos o narraciones, y entendiendo que difícilmente podemos entender los fenómenos sociales circunscribiéndonos a interpretaciones unicasuales o excesivamente simples, en este capítulo vamos a analizar aquellas que están en más estrecha relación con la percepción social de los campos STEM, así como con las percepciones de los valores asociados a las expectativas sobre la masculinidad y la feminidad en las sociedades occidentales, y más concretamente en los contextos español y europeo.

## EL GÉNERO Y LA BRECHA DE GÉNERO

Los estudios feministas de la ciencia han puesto de manifiesto ampliamente las diferencias de género entre varones y mujeres respecto a la representación de ambos en la ciencia, así como las dificultades de las mujeres para acceder, mantenerse y progresar en la carrera científica (y académica).

En la actualidad, hay diversas instituciones a nivel global, europeo y español que se esfuerzan por aportar datos que constatan esta brecha de género en ciencia y tecnología a todos los niveles; en educación, en el mercado laboral y en la carrera académica (Comisión Europa, 2019). Todos estos estudios nos proveen con datos estadísticos que confirman tanto la segregación horizontal; esto es, la concentración en función del sexo en determinadas profesiones y áreas de conocimiento; como la segregación vertical, entendida como la concentración

de varones en los puestos de más alta responsabilidad y la de mujeres en los puestos más bajos. No obstante, si bien es cierto que hay profusión de datos en los últimos años acerca de este fenómeno, es mucho menos habitual que nos fijemos en dinámicas de la ciencia que van más allá de la mera representación, aunque es cierto que la representación, en sí misma, ya es importante.

En la Unión Europea, a través de los informes, estudios y organismos especializados, como el European Institute for Gender Equality (EIGE), están proponiendo un cambio cultural importante en el abordaje de la igualdad de género en investigación. Se trata ahora no sólo de cuantificar y luchar por la representación sino de producir cambios estructurales en el ámbito de la investigación y de la educación en ciencia en un sentido amplio (EIGE, 2017).

Así, para producir este cambio estructural, las investigaciones han profundizado en ver cómo y de qué tipo son los sesgos de género que se producen en las prácticas científicas e investigadoras (García Dauder y Pérez Sedeño, 2017), partiendo de la base de que estos sesgos de género se producen —algo negado durante largo tiempo, por otro lado— y están presentes desde la propia conformación de la idea moderna de ciencia, del conocimiento científico.

Algunos enfoques actuales que investigan cómo cerrar esta brecha de género plantean que aquellas políticas que solo han tratado de aumentar el número de mujeres en ciencia no se han mostrado realmente eficientes. Además, en ciertas disciplinas científicas las mujeres están, de alguna manera, sobrerrepresentadas. Es necesario, por tanto, tener una mirada amplia a la hora de analizar el problema pero, sobre todo, a la hora de trazar políticas públicas en ciencia y en educación que incidan sobre los diferentes tipos de sesgos que se producen.

Asimismo, algunas sociólogas o epistemólogas de la ciencia feministas critican aquellos enfoques que toman el género como única característica ya que reflejan, de hecho, un sesgo por el cual unifican todas las diferencias en una sola (Collins, 2000). Actualmente, los enfoques tratan precisamente de plantear análisis más complejos donde entren también en juego diferentes variables socialmente relevantes, como la raza, la clase social, la edad y la diversidad funcional, en un intento de aplicar análisis interseccionales a los estudios sobre ciencia y más concretamente en las disciplinas STEM (Cho *et al.*, 2013; Lykke, 2011).

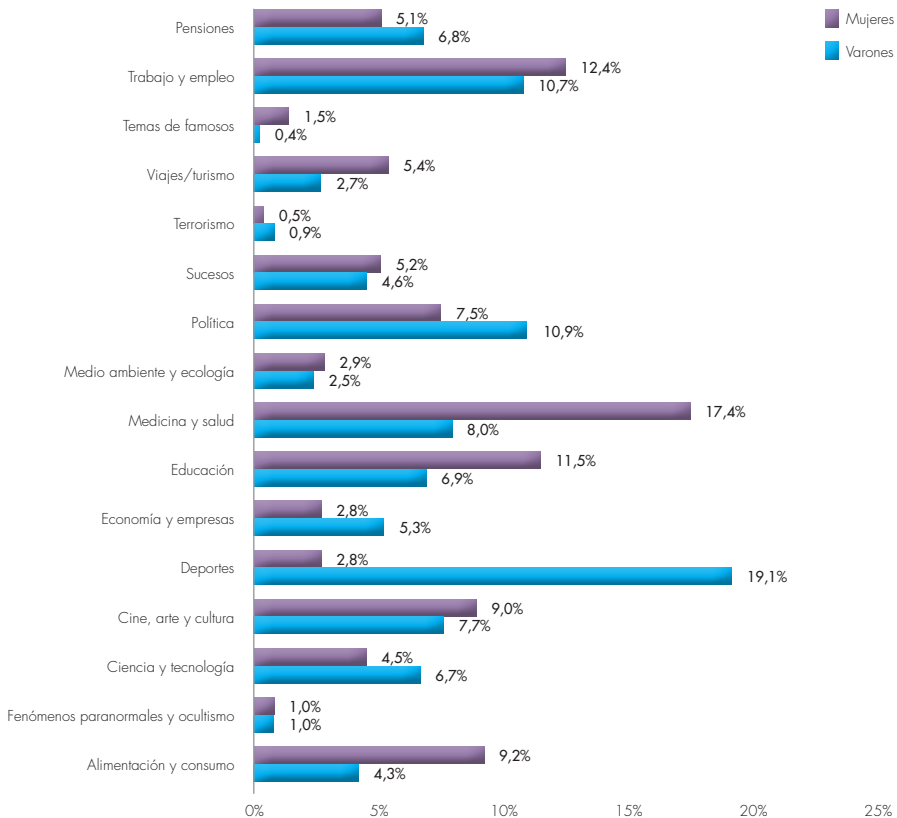
## ANÁLISIS DE DATOS

En la primera pregunta del cuestionario (P.1) se intenta dilucidar cuáles son los temas que interesan a la población y si entre ellos se encuentran las cuestiones científico-tecnológicas. Hay que señalar que la ciencia y la tecnología no figuran como interés prioritario en ningún caso (entre los 3 primeros intereses), y quedan en 9.º posición en el global de ítems, sobre un total de 16.

Sí lo es, y especialmente en el caso de las mujeres, el ítem "medicina y salud" con un total (entre 1.º, 2.º y 3.º respuesta) de 45,8% y con un interés en 1.º respuesta del 17,4%. Las mujeres reconocen la medicina y la salud como un interés prioritario de entre las propuestas.

En el caso de los varones, es muy significativo que el interés declarado total más elevado es el de "deportes", con un total de 40,9%. Y con un interés como primera respuesta del 19,1% (gráfico 1).

**Gráfico 1.** Interés espontáneo por sexos en primera respuesta



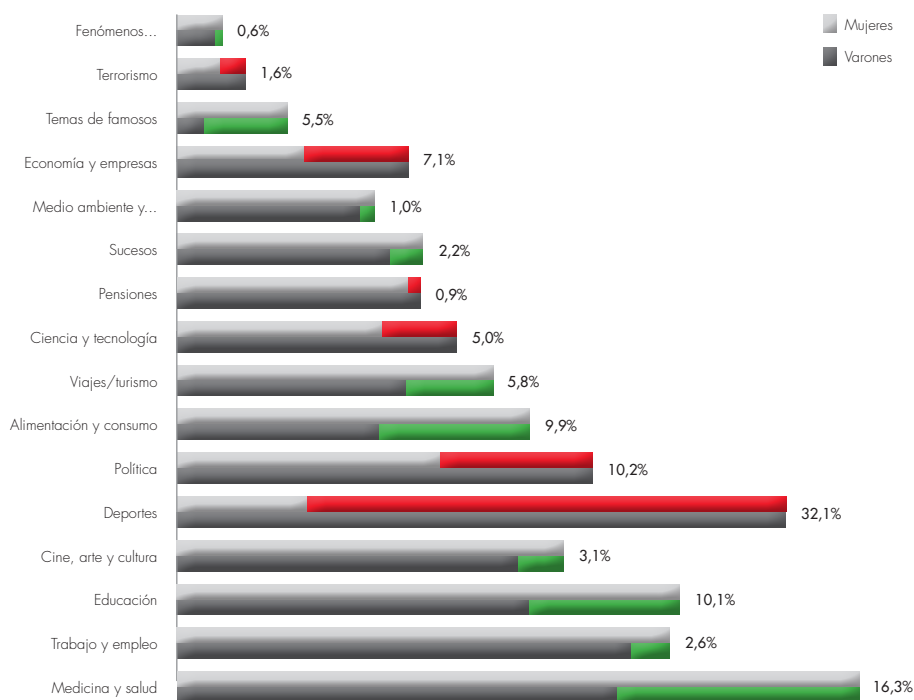
Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Estos datos muestran, ya de entrada, varias cuestiones importantes, especialmente porque son datos que se repiten de forma consistente en las sucesivas oleadas de la encuesta. Una primera cuestión relevante es que temas afines a la ciencia y la tecnología, como son la medicina y la salud, sí destacan en su interés para la población, muy especialmente para la población femenina, con un diferencial respecto al género muy acusado, como podemos observar en el gráfico 2.

La segunda cuestión a destacar es el dato del primer interés de los varones, que está fundamentalmente centrado en los deportes. Esto no significa que estén interesados en "hacer deporte", sino que podemos interpretarlo como un interés más genérico en las informaciones y noticias sobre "temas deportivos", tal como plantea la pregunta.

Hay que tener en cuenta que se trata de una pregunta abierta, por lo que parece reflejar de forma bastante fiable y concreta algunas de las percepciones y roles sociales de género asociados diferencialmente a varones y a mujeres.

**Gráfico 2.** Diferencia porcentual del interés espontáneo por sexos



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La siguiente pregunta del cuestionario, P.2, intenta indagar el grado de interés específico sobre algunos de los temas que, sistemáticamente y generalmente, aparecen como los de interés prioritario en respuesta a la primera pregunta, en las diferentes oleadas de la encuesta. En este caso se determina el interés por una serie de ítems, entre los que está "ciencia y tecnología", pero también otros espacios afines como "medicina y salud", "medio ambiente y ecología" y "alimentación y consumo", en una escala tipo likert de 1 a 5.

Las respuestas a esta pregunta presentan un resultado agregado de 38,2% de las personas como bastante o muy interesadas en temas de ciencia y tecnología.

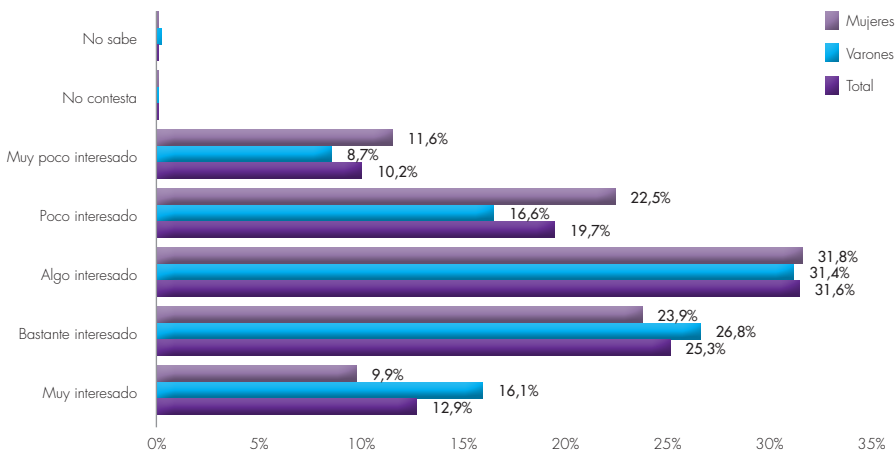
En este caso, la brecha de género nos indica, de manera consistente con la pregunta anterior, un mayor interés por parte de los varones, con un diferencial de 9,2% respecto a las mujeres en el grado de interés agregado.

Estos datos revelan un decrecimiento de dos puntos porcentuales con respecto a las anteriores oleadas de la encuesta en 2016 y 2014, con un 40,2% y un 40,1%, respectivamente. Hay, por tanto, un grado de interés significativamente menor (dos puntos porcentuales en una cuestión bastante estabilizada en las últimas oleadas de la encuesta) que deberíamos estudiar con más detenimiento, quizá en encuestas complementarias más específicas. En este sentido, la brecha de género en este resultado agregado se mantiene estable con respecto a las oleadas de 2016 y 2014 y se sitúa en el 9,2% y 9,1%, respectivamente.

Es importante ver dónde se produce esta brecha de género cuando desagregamos los resultados y tomamos los cinco grados de interés que las personas encuestadas han podido expresar en sus respuestas.

Como vemos en el gráfico 3, a partir de los datos de la pregunta P.2.2, la brecha de género en el grado de interés, que en el dato agregado era del 9,2%, fundamentalmente se refiere a la diferencia entre las personas que se consideran "muy interesadas" en ciencia y tecnología, con un diferencial negativo<sup>1</sup> de 6,3%, mientras que el diferencial se reduce a 2,9% cuando se refiere a las personas "bastante interesadas".

**Gráfico 3.** Grado de interés en ciencia y tecnología



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

<sup>1</sup> Utilizo la expresión diferencial negativa para expresar la diferencia entre varones y mujeres cuando hay mayor porcentaje de varones que de mujeres y la expresión inversa —diferencial positivo— cuando hay mayor porcentaje de mujeres que de varones.

Si tenemos en cuenta también la edad en los resultados a la pregunta P.2.2 del cuestionario, que indaga sobre el grado de interés en ciencia y tecnología, podemos encontrar algo de luz a esta cuestión. En la tabla 1 hemos desglosado la brecha de género en función del sexo y la edad de las personas encuestadas.

**Tabla 1.** Brecha de género sobre interés por la ciencia y la tecnología, por grupos de edad

	De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
Muy interesado	-8,4%	-8,8%	-10,4%	-4,2%	-4,4%	-0,3%
Bastante interesado	0,8%	-5,2%	-1,7%	-3,1%	-0,5%	-6,4%
Algo interesado	2,4%	6,4%	3,5%	-5,9%	-6,7%	-1,0%
Poco interesado	1,8%	6,2%	7,4%	8,9%	7,3%	4,2%
Muy poco interesado	3,2%	1,6%	1,7%	4,3%	4,3%	3,5%
No contesta	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
No sabe	-0,1%	-0,2%	-0,5%	0,0%	0,0%	0,0%

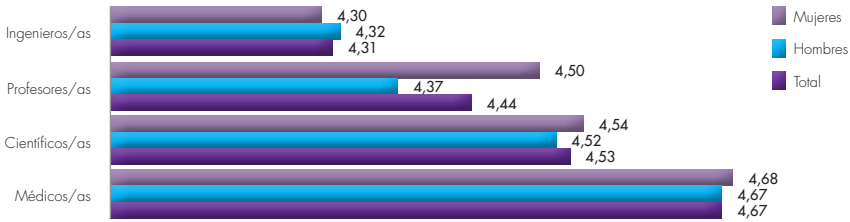
Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Los datos de género por sexo y edad de esta tabla muestran que va en aumento desde la adolescencia hasta la madurez, llegando a su máximo en el corte de edad entre los 35 y los 44 años. Posteriormente, esta brecha decrece en la misma medida que lo hace el interés general por la ciencia y la tecnología.

## VALORACIÓN DE PROFESIONES ASOCIADAS CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Históricamente, el cuestionario de la EPSCT ha preguntado sobre la valoración de ciertas profesiones y actividades. Si bien es cierto que esta valoración ha permanecido más o menos estable en las sucesivas oleadas de la encuesta, hay algunos datos que merece la pena analizar en función del género, la edad y sus implicaciones sociales.

En la EPSCT 2018, la valoración de las profesiones se realiza en la P.8.A del cuestionario. La profesión más valorada de entre las que se pregunta es, como en anteriores oleadas, la profesión médica; le siguen en mejor valoración la científica, la ingeniería y el profesorado, todas ellas con medias superiores a los 4 puntos en una escala de 0 a 5, como podemos ver en el gráfico 4.

**Gráfico 4.** Valoración media de profesiones

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Sin embargo, aun teniendo resultados muy positivos en cuanto a valoración social de estas profesiones (P.8.A), no podemos por menos que incidir en las diferencias y brechas que se observan cuando entramos un poco más en profundidad en los datos. En este caso, como a lo largo de este análisis, nos fijaremos especialmente en la intersección del género con la edad.

En este sentido, y comenzando por la profesión mejor valorada, la profesión médica, podemos observar brechas de género importantes en la valoración de la misma por tramos de edad (tabla 2).

De entre las personas encuestadas, resulta significativo que si bien la valoración de la profesión médica es la más alta, los varones entre 35 y 44 años son los que más resistencia tienen a considerar como la más alta su valoración de la profesión. Mientras que la resistencia a esa valoración en diferencia de género y edad se hace más patente entre las mujeres de 55 a 64 años.

Esta brecha de género por sexo y edad en la valoración de las profesiones nos plantea la necesidad de observar y pensar cuáles son los valores asociados a estas profesiones, así como la imagen que desprende cada una de ellas, especialmente la médica, para poder entender este dato, difícilmente comprensible *a priori*.

**Tabla 2.** Brecha de género porcentual en valoración de la profesión médica, por grupos de edad

	De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
<b>Muchos/as</b>	4,3%	-1,1%	10,7%	-3,7%	-10,9%	4,4%
<b>Bastante</b>	-6,3%	1,8%	-8,0%	0,0%	9,9%	-3,7%
<b>Algo</b>	2,1%	1,6%	-1,3%	3,1%	1,4%	0,7%
<b>Poco</b>	-0,5%	-1,8%	-0,4%	0,4%	-1,1%	-0,5%
<b>Muy poco</b>	0,0%	0,3%	-0,5%	0,6%	0,1%	-0,9%
<b>No sabe</b>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,4%
<b>No contesta</b>	0,0%	-0,8%	-0,5%	-0,5%	0,0%	0,0%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.



A las tres profesiones más directamente relacionadas con la ciencia y la tecnología le hemos sumado en este análisis una cuarta, el profesorado. Si bien el imaginario social respecto al profesorado es, de hecho, muy diverso, parece importante ver algunos datos específicos, tanto por su alta valoración en la encuesta como por su relación con el tema central de la misma.

Así, observamos una de las brechas de género más importantes en la valoración de profesiones en lo referente a la valoración del profesorado entre las personas más jóvenes de las encuestadas (tabla 3). Son las mujeres más jóvenes las que muestran, respecto a los varones de su edad, una valoración mucho más positiva de la profesión del profesorado. Si bien, como decíamos anteriormente, los imaginarios sociales sobre el profesorado son muy diversos y, de hecho, se encuentran entre las profesiones más valoradas, esta brecha de género entre las personas jóvenes parece significativa.

El profesorado es una de las profesiones feminizadas en el territorio español, más aún en los tramos comprendidos en enseñanzas primaria, secundaria y bachillerato, no tanto así en la enseñanza universitaria, en la que predomina una segregación horizontal —en función de las diferentes especialidades—. Podemos inferir de este análisis una menor valoración de los varones en esta etapa hacia el profesorado, precisamente por tratarse de una profesión feminizada y, por tanto, con una pérdida de reconocimiento social y de valores sociales dominantes que son asociados a la masculinidad.

**Tabla 3.** Brecha de género porcentual en valoración de la profesión de profesor/a, por grupos de edad

	De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
<b>Mucho</b>	15,7%	4,8%	7,4%	5,6%	1,5%	9,3%
<b>Bastante</b>	-6,1%	2,3%	-2,2%	-6,4%	-1,9%	-3,1%
<b>Algo</b>	-9,1%	-4,0%	-0,3%	2,1%	-2,0%	-2,5%
<b>Poco</b>	0,9%	-0,4%	-0,7%	-0,9%	0,1%	-0,7%
<b>Muy poco</b>	-0,8%	-0,8%	-2,0%	0,0%	1,2%	-2,2%
<b>No sabe</b>	-1,2%	-1,9%	-1,8%	-0,4%	0,0%	-0,9%
<b>No contesta</b>	0,4%	0,0%	-0,5%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

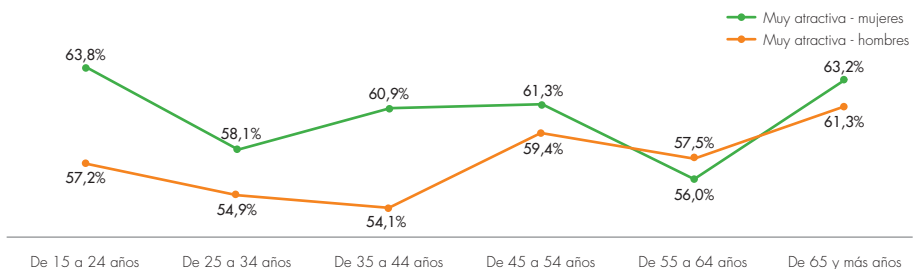
## IMAGEN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Hay un conjunto de preguntas en el cuestionario que buscan conocer la percepción de la población sobre las políticas públicas que se aplican en ciencia y tecnología, así como la imagen social que la ciencia tiene para el conjunto de la población. En concreto, la pregunta sobre imagen social de la profesión de investigador o investigadora (P.23) se subdivide a su vez en cuatro. Se pregunta si esta profesión es atractiva para las personas jóvenes, si compensa en el plano personal, si es adecuada su remuneración económica y si tiene suficiente reconocimiento social. Estos cuatro subepígrafes de la pregunta tienen solo dos ítems de respuesta, afirmativa o negativa.

En los siguientes gráficos presentamos la diferencia de género por tramos de edad respecto de la respuesta aportada de forma mayoritaria por las personas encuestadas.

En el gráfico 5, con datos obtenidos de la P.23.1, vemos que las diferencias de género en la imagen sobre el atractivo de la profesión para las personas jóvenes son más significativas en los primeros tramos de edad. Más concretamente, en el tramo entre 15 y 24 años hay una diferencia positiva de 6,6%, es decir, las mujeres más jóvenes tienen una imagen de la profesión de investigador/a como mucho más atractiva precisamente para las personas de su edad. Sería de gran ayuda en este sentido conocer cuál es la imagen asociada que tienen de qué es un/a investigador/a, cuál es su género, a qué tipo de investigación se dedica, y otras características sociodemográficas asociadas a esta imagen. En este mismo gráfico 5 observamos que el tramo de edad en el que las diferencias de género están más marcadas es el comprendido entre los 35 y los 44 años de edad de las personas encuestadas; las mujeres de este tramo de edad consideran la profesión de científico/a como más atractiva para las personas jóvenes en casi siete puntos porcentuales más que los varones de ese mismo tramo.

**Gráfico 5.** Atractivo de la profesión de investigador/a para la juventud



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

No hay diferencias significativas de género en la idea de que la profesión de investigador/a compensa en el plano personal (P.23.2). Tanto varones como mujeres coinciden, con porcentajes en torno al 65,0%, en pensar que la de investigador/a es una profesión con un alto componente vocacional.

Respecto a la valoración económica de la profesión (P.23.3), en general, las personas encuestadas creen que es una profesión que está mal remunerada en lo económico (53,7% del total). Hay algunas diferencias de género a este respecto en función de los tramos de edad, de nuevo, que hemos reflejado en la tabla 4. En este caso, la diferencia más significativa está en el tramo de entre 25 y 34 años, donde los varones tienen una imagen de la profesión como mal remunerada en casi ocho puntos porcentuales más que las mujeres del mismo tramo de edad.

**Tabla 4.** Brecha de género porcentual en la valoración de la remuneración económica de la profesión de investigador/a, por grupos de edad

		De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
(P.23.3) Remuneración económica	Bien remunerada económicamente	-4,7%	3,9%	1,1%	-2,8%	-5,4%	-2,7%
	Mal remunerada económicamente	4,1%	-7,7%	0,4%	0,7%	0,9%	-3,8%
	No sabe	1,6%	3,5%	-0,7%	2,2%	5,1%	6,0%
	No contesta	-0,9%	0,3%	-0,9%	-0,1%	-0,6%	0,5%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

En esta pregunta, sin embargo, destaca que un porcentaje de la población encuestada contesta que no sabe (16,4% del total), lo que podemos traducir como un desconocimiento del rango salarial de la profesión investigadora; en este caso, las mujeres más mayores son tanto las que más reconocen su desconocimiento como las que más disparidad presentan respecto de los varones en este tramo de edad con una diferencia de seis puntos porcentuales (tabla 4).

Por último, dentro de esta pregunta sobre la imagen social de la profesión investigadora se indaga sobre la percepción del reconocimiento social que tiene (P.23.4). El resultado global es que la mayor parte de la población entiende que es una profesión con escaso reconocimiento social (58,1% del total).

**Tabla 5.** Brecha de género porcentual en la valoración del reconocimiento social de la profesión de investigador/a, por grupos de edad

		De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
(P.23.4) Reconocimiento social	Con un alto reconocimiento social	-1,1%	6,6%	5,9%	-7,3%	-5,8%	-0,7%
	Con escaso reconocimiento social	5,6%	-7,1%	-4,7%	5,8%	5,9%	-4,1%
	No sabe	-4,0%	0,4%	-0,4%	0,7%	0,6%	4,3%
	No contesta	-0,5%	0,1%	-0,9%	0,0%	-0,7%	0,0%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

No hay tendencias claras en la brecha de género respecto a esta cuestión, si bien sí hay diferencias de género importantes en los diversos tramos de edad (tabla 5).

Sin embargo, en una lectura más global de los subapartados que componen esta pregunta podemos ver que son los varones de entre 25 y 34 años los que tienen una percepción más negativa de la profesión respecto a su imagen social; es decir, consideran más negativamente los ítems de respuesta que tienen que ver con características sociales (reconocimiento, remuneración) y no individuales (atractivo, compensación personal).

Estas características destacadas por los varones en este tramo de edad coinciden con la expectativa de género asociada a los varones en nuestro sistema social de género, las características de una masculinidad exitosa han de estar marcadas, en este sentido, por el reconocimiento social y el estatus económico.

## CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

La percepción de la formación personal científica y tecnológica, sus dificultades y su importancia son rastreadas en la pregunta P.22 del cuestionario con una escala Likert de 1 a 5 que va de "en total desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo".

En la tabla 6 podemos apreciar la brecha de género respecto a la percepción de la dificultad personal para la comprensión de la educación científica y tecnológica.

**Tabla 6.** Brecha de género porcentual en la percepción de que 'las asignaturas de ciencia siempre se me dieron mal', por grupos de edad

		De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
(P.22.1) Las asignaturas de ciencia siempre se me dieron mal	De acuerdo	-3,5%	-4,9%	-6,6%	-5,8%	-5,3%	-4,4%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2,0%	1,5%	1,5%	-2,5%	-0,2%	0,3%
	En desacuerdo	0,6%	3,3%	4,8%	9,4%	4,1%	7,6%
	No contesta	-0,2%	0,2%	0,0%	0,3%	-0,6%	-1,4%
	No sabe	1,1%	-0,1%	0,3%	-1,5%	2,1%	-2,1%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Cabe preguntarse qué ocurre —desde un análisis de género del cuestionario— cuando se plantean afirmaciones como las de la P.22 sobre el grado de acuerdo con la afirmación "las asignaturas de ciencia siempre se me dieron mal", o la siguiente "la ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla", ya que desde las investigaciones que se articulan en torno a la psicología social de género se ha hecho énfasis en que la forma en que se realizan las preguntas de investigación tienen grados de influencia variable en las respuestas de las personas entrevistadas que, además, se alinean con las expectativas sociales de género (García Dauder y Pérez Sedeño, 2017; Hyde, 1990). En otras palabras, cabe preguntarse si las propias expectativas sobre la habilidad de las mujeres para las ciencias tienen que ver tanto con la formulación de la pregunta como con la brecha de género que observamos al analizar las respuestas.

El planteamiento de la pregunta también nos ha de hacer reflexionar al buscar las posibles causas de un déficit de interés, de valoración social o de adhesión de la población hacia la ciencia y la tecnología. Quizá sería interesante realizar algunos estudios complementarios para conocer, más allá de unos ítems de respuesta que nos devuelven la percepción de las personas encuestadas, el contexto social de la falta de adhesión de la población hacia la ciencia y la tecnología.

El análisis de la brecha de género en estas preguntas sobre conocimientos científicos y apropiación social de la ciencia es especialmente significativo, ya que, de alguna forma, se refuerzan toda una serie de estereotipos negativos sobre la

capacidad de las mujeres para la comprensión de cuestiones científicas —especialmente los relacionados con cálculos matemáticos complejos y ampliables al resto de disciplinas englobadas en el concepto STEM—.

Sin embargo, y paradójicamente al mismo tiempo, podemos realizar una lectura positiva ya que la mayor parte de la población encuestada rechaza esta afirmación "las asignaturas de ciencia siempre se me dieron mal", que se interpreta como una aseveración con la que no está de acuerdo. La nota negativa es que, en efecto, las mujeres están en mucha mayor proporción de acuerdo con esta afirmación (aunque no sea mayoritaria en ninguno de los dos casos, ni varones ni mujeres), como vemos en la tabla 6.

Respecto a la afirmación "la ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla" (P.22.2), vemos que hay una mayoría, tanto de varones como de mujeres, que están de acuerdo con esta afirmación, que refuerza dos ideas sobre las que hemos de reflexionar; a saber: por un lado, sitúa la responsabilidad de la dificultad de comprensión en la capacidad individual de las personas encuestadas; y, por otro, refuerza un estereotipo sobre la dificultad y la complejidad del conocimiento científico.

De nuevo, ante este enunciado son las mujeres las que en un mayor porcentaje están de acuerdo con la afirmación. Además, este acuerdo con la afirmación se produce en todos los rangos de edad de forma más acusada por parte de las mujeres, como podemos ver en la tabla 7.

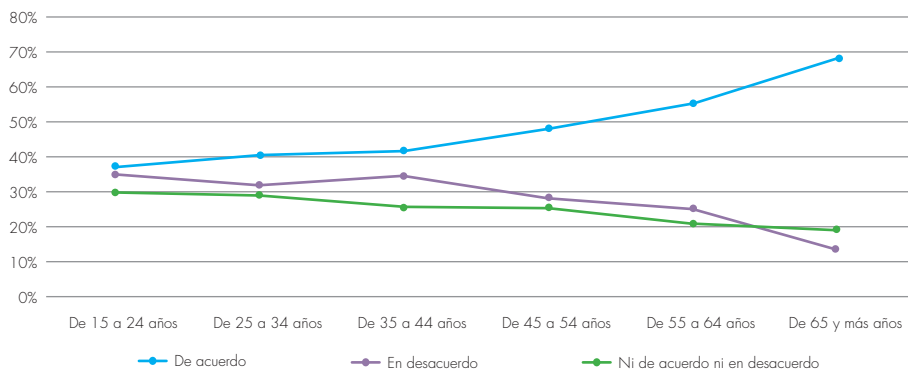
**Tabla 7.** Brecha de género porcentual en la percepción de que 'la ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla' por grupos de edad

		De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
(P.22.2) La ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla	De acuerdo	-2,9%	-7,9%	-9,7%	-11,6%	-5,0%	-4,0%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	-2,3%	2,0%	-1,7%	-0,2%	-0,4%	3,2%
	En desacuerdo	5,3%	5,6%	11,5%	11,3%	5,3%	1,2%
	No contesta	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%
	No sabe	-0,1%	0,2%	-0,4%	0,0%	-0,3%	-0,4%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

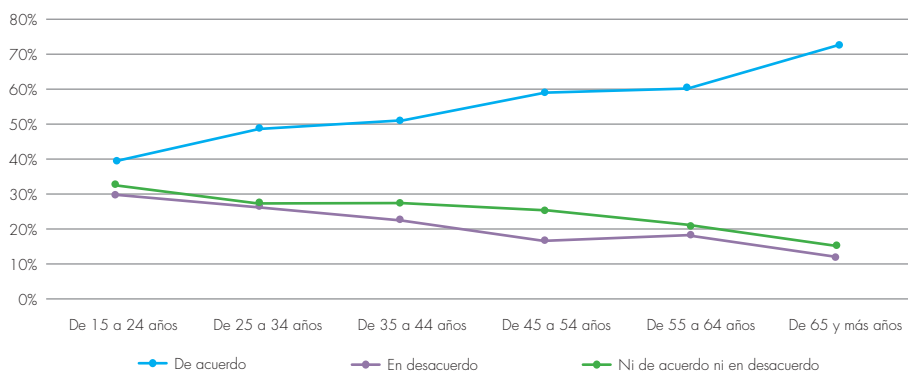
Sin embargo, hay en esta afirmación y en su análisis algunos datos que debemos pararnos a interpretar, como es el hecho de que haya unas diferencias intragénero por rango de edad mucho más elevadas que las diferencias por género que se pueden observar, especialmente en los porcentajes, tanto de varones como de mujeres, que están de acuerdo con la afirmación, como podemos ver en los gráficos que encontramos a continuación. El grado de acuerdo con la afirmación asciende al tiempo que aumenta el rango de edad tanto en varones como en mujeres. Esto implica que la población más joven encuestada es la que menor adhesión presenta ante la afirmación y nos da la posibilidad para abrimos a otros análisis, en los que se puedan valorar los cambios en la enseñanza de las ciencias que se han producido en los últimos años.

**Gráfico 6.** Percepción de que ‘la ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla’ en varones, por grupos de edad



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

**Gráfico 7.** Percepción de que ‘la ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla’ en mujeres, por grupos de edad



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Respecto a la última de las afirmaciones de la pregunta, la P.22.3, con el enunciado "En mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología", la mayor parte de las personas encuestadas está de acuerdo, con porcentajes por encima del 50%, tanto en el cómputo global como en el de varones y el de mujeres, y la brecha de género es poco significativa o prácticamente inexistente.

Llama la atención en este punto que la brecha de género entre las personas más jóvenes encuestadas es positiva, es decir, hay un mayor porcentaje de mujeres de entre 15 y 24 años que sí considera importante el conocimiento sobre ciencia y tecnología para su vida cotidiana (tabla 8).

**Tabla 8.** Brecha de género porcentual sobre la afirmación 'en mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología', por grupos de edad

		De 15 a 24 años	De 25 a 34 años	De 35 a 44 años	De 45 a 54 años	De 55 a 64 años	De 65 y más años
(P.22.3) En mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología	De acuerdo	-3,2%	0,2%	-0,1%	5,7%	4,8%	0,0%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	-1,7%	-0,8%	-0,3%	-6,4%	-2,4%	10,7%
	En desacuerdo	4,5%	0,9%	-0,6%	0,5%	-1,9%	-8,6%
	No contesta	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	-0,3%	-0,7%
	No sabe	0,4%	-0,3%	0,8%	-0,2%	-0,3%	-1,4%

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

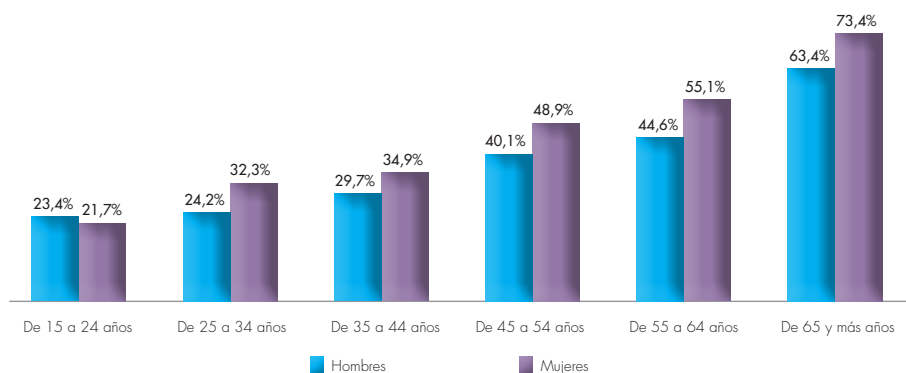
En este punto, y por lo inhabitual de una brecha en este sentido, hemos de plantearnos pensar esta cuestión junto a otros datos de la encuesta, como la preocupación por la información sobre medicina y salud o sobre alimentación y consumo, en las primeras preguntas de la encuesta, en las que se medía el interés espontáneo y el grado de interés en estas cuestiones concretas. Eran estos ítems en los que destacaba un mayor grado de interés por parte de las mujeres; por ello, considero que es una hipótesis válida concluir que en este caso la importancia dada al conocimiento en ciencia y tecnología por parte de las mujeres más jóvenes conlleva no solo cuestiones científico-tecnológicas sino también la importancia para la vida cotidiana de otras disciplinas afines como las señaladas anteriormente.

La percepción del nivel de educación científica recibida es negativa (pregunta P.25). Ciertamente, el mayor porcentaje de respuesta sitúa este nivel dentro de la normalidad; sin embargo, es muy alto el porcentaje de respuesta que cree



que este nivel es bajo o muy bajo. En este sentido, la brecha de género es significativa con respecto a la que se produce cuando observamos las respuestas que se encuentran en el rango de la normalidad. Es decir; en términos generales, hay entre la población una percepción de que su nivel de educación es normal tirando a bajo, como señala el hecho de que la puntuación media global se sitúa en 2,6 sobre un total de 5. Pero es que, además, como podemos observar en el gráfico 8, la percepción de este bajo nivel de educación en enseñanza científico-tecnológica es más acusada en las mujeres de todas las edades, excepto en el primer tramo de edad de 15 a 24 años.

**Gráfico 8.** Estimación porcentual de un nivel bajo de educación científica y técnica recibida por rangos de edad y sexo



Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Comenzamos este capítulo aportando marco y contexto a lo que iba a ser nuestra reflexión sobre la brecha de género en STEM, a partir del análisis y tratamiento de los datos de la EPSCT 2018. Es este un tema que preocupa —y mucho— en el ámbito de la gobernanza y de las políticas públicas de la Unión Europea. De hecho, si hay propuestas de nuevos enfoques estructurales en investigación es porque se entiende que hay un problema en la conformación de la estructura social, que provoca inequidades respecto a la investigación y el papel desempeñado en esas estructuras por las mujeres y por otros grupos sociales minorizados.

Además, el capítulo que se proponía como un análisis sobre la brecha de género en disciplinas STEM no ha podido abstraerse de pensar más allá de las cuestiones que revelan los datos con respecto al género, que son, por otro lado, consistentes con lo que vamos observando en una línea temporal de la EPSCT, que está ya en su novena edición. Así, el capítulo propone un análisis de resultados que confirma

tendencias respecto a la percepción social con perspectiva de género apuntadas en oleadas anteriores, pero también propone un metanálisis que intenta pensar algunas propuestas que sumen a la hora de realizar un cambio social que acelere el cierre de esta brecha. En ese sentido, es importante también pensar en cómo mejorar nuestros instrumentos de acercamiento a las realidades que estamos intentando analizar; en este caso, la percepción pública de la ciencia y la tecnología.

Asimismo, se han señalado los nuevos enfoques estructurales que los organismos europeos intentan poner de relieve y cómo la gobernanza de la ciencia y la tecnología de los diferentes estados miembros de la Unión Europea ha de tomar buena nota de estos nuevos enfoques, que no hacen sino actualizar y tomar en cuenta los cambios sociales que se han producido en los últimos años, especialmente en lo que respecta a las políticas públicas de género aplicadas.

Uno de estos cambios fundamentales viene de la mano de una población cada vez más diversa, no solo a escala europea sino también a escala nacional. En este sentido, es importante considerar que, por ejemplo, a 31 de diciembre de 2018, la cifra de extranjeros residentes en España era de 5.424.781 personas, lo que representa alrededor del 11,5% de la población residente en España.

Al pensar y proponer análisis en los que el género sea un factor central, pero que tienda a articularse con otros analizadores socialmente relevantes; es decir, al proponer análisis más interseccionales, el dato anterior no es menor. Una propuesta que podría mejorar el instrumento (la encuesta) para acercarla a la realidad social que está analizando, de cara a siguientes oleadas, es la de aumentar la representatividad de la muestra, para incluir la percepción de ese nada desdeñable 11,5% de la población residente en nuestro país que, lógicamente, también conforma esa percepción social de la ciencia y la tecnología en España.

Este análisis entiende la dificultad de hacer grandes cambios en el planteamiento del cuestionario, ya que rompería la serie histórica y nos dificultaría la comparación a lo largo del tiempo; en ese sentido, una propuesta para profundizar en algunos aspectos puede ser la de realizar estudios complementarios y de menor extensión pero tomando en cuenta variables como la migración o la clase social, que pudiesen posteriormente articularse junto al análisis de la encuesta.

Un acercamiento interseccional de género en STEM necesitaría conocer algunas de estas variables para poder pensar de forma más precisa los diferentes sesgos que pueden estar trabajando para profundizar esa brecha y que provoca que las mujeres y otras minorías sigan en una posición de inequidad en las disciplinas STEM y su enseñanza.

Como ya hemos mencionado, las políticas de representación son importantes en la medida en que las personas más jóvenes encuentran referentes en los que mirarse y en los que poner un impulso motivacional. Sin embargo, como las políticas

públicas de género aplicadas hasta ahora han mostrado, no es suficiente con el aumento de la representación, es necesario repensar el marco para no incurrir en los diferentes sesgos en la construcción del conocimiento, que, a su vez, refuerzan los imaginarios sociales que alimentan la brecha de género y permiten una pérdida de talento dedicado a estas disciplinas STEM.

En general, los resultados analizados nos confirman el mantenimiento de ciertos estereotipos sociales asociados a la ciencia y la tecnología y, más concretamente, a las disciplinas STEM. Estos estereotipos se confirman en el análisis de las primeras preguntas dedicadas al interés en ciencia, tecnología y disciplinas afines.

Hay un mayor interés en los temas afines que a las propias disciplinas entendidas dentro de las categorías de ciencia y tecnología. Así, el ámbito de medicina y salud y el de alimentación y consumo presentan un interés más elevado que las cuestiones de ciencia y tecnología por parte de las mujeres.

El ámbito de medicina y salud y el de alimentación y consumo presentan un interés más elevado que las cuestiones de ciencia y tecnología por parte de las mujeres.

También es importante destacar que la brecha de género en las preguntas relacionadas con la valoración de las profesiones, especialmente con la profesión médica, es muy significativa en el tramo de edad de 35 a 44 años para los varones, con una valoración mucho más baja que las mujeres en ese mismo tramo de edad.

En la valoración del profesorado es importante la diferencia que se da entre mujeres y varones en el primer tramo de edad, de los 15 a los 24 años, que asociamos a un estereotipo de profesión docente feminizada y, por tanto, minusvalorada.

Respecto a la imagen social de la ciencia que hemos analizado con profusión a partir de los datos de la EPSCT, observamos que los varones tienen una imagen más negativa de la ciencia y la tecnología, atendiendo fundamentalmente a dos de las cuatro variables sobre las que se pregunta; a saber, la remuneración económica y el reconocimiento social de la ciencia y la tecnología. Especialmente relevante en este punto es que esta valoración más negativa de los varones se produce en el tramo de edad de entre 25 y 34 años. Los estereotipos sociales vinculados a la masculinidad nos hablan de una masculinidad exitosa vinculada a estos dos aspectos; parece plausible que el mayor rechazo a esta profesión se dé entre este mismo grupo de varones que entiende que esta profesión no cubre estas expectativas estereotipadas de la misma manera que otras profesiones.

Por último, hemos de hacer especial énfasis en la brecha de género negativa que se da en las preguntas sobre apropiación social de la ciencia y la tecnología y en la autopercepción del nivel de educación en ciencia y tecnología. Las mujeres, en este caso, cumplen totalmente el estereotipo de considerarse menos preparadas para la comprensión de los conocimientos científicos. Sin embargo, aquí hemos detectado que la brecha de género se produce fundamentalmente no en el primer corte de edad, sino a partir de los 24 a 35 años y va en aumento en todos los rangos siguientes. Esto nos da una pista no sólo de este nivel de autopercepción sino también de que esta autopercepción, muy basada en estereotipos sociales, empieza a funcionar de manera muy acusada, no tanto en la adolescencia sino a una mayor edad, cuando estos estereotipos ya están más asentados.

Las mujeres cumplen totalmente el estereotipo de considerarse menos preparadas para la comprensión de los conocimientos científicos.

Entendemos, por tanto, en base a una lectura de conjunto de estos resultados analizados de la encuesta que son los propios estereotipos sociales de género los que marcan de forma definitiva la afinidad de las mujeres hacia las disciplinas STEM. Es, por tanto, perentorio un cambio estructural en la implementación de medidas que permitan pensar en unas disciplinas STEM más flexibles a la diversidad; una inclusión más decidida desde los primeros niveles de la etapa educativa hasta —y especialmente— la enseñanza universitaria, así como en las políticas que tienen que ver con la inclusión de otras perspectivas en la sociedad del conocimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cho, S., Williams Crenshaw, K. y McCall, L. (2013). Toward a field of intersectionality studies: Theory, applications, and praxis. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 38(4): 785-810.

Collins, P. H. (2000). *Black Feminist Thought: Knowledge, Consciousness, and the Politics of Empowerment*. Nueva York y Londres: Routledge.

Comisión Europa (2019). She Figures 2018. *Publications Office of the European Union* (en línea). [https://ec.europa.eu/info/publications/she-figures-2018\\_en?](https://ec.europa.eu/info/publications/she-figures-2018_en?)

EIGE (2017). *Cambio estructural en el ámbito de la investigación*. Vilnius: Comisión Europa.

García Dauder, S., y Pérez Sedeño, E. (2017). *Las "mentiras" científicas sobre las mujeres*. Madrid: Catarata.

Hyde, J. S. (1990). Meta-Analysis and the Psychology of Gender Differences. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 16(1): 55-73. doi: 10.1086/494645.

Kanny, M. A., Sax, L. J. y Riggers-Piehl, T. A. (2014). Investigating Forty Years of STEM Research: How Explanations for the Gender Gap Have Evolved over Time. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 20(2): 127-148. <https://doi.org/10.1615/JWomenMinorScienEng.2014007246>.

Lykke, N. (2011). Intersectional Analysis: Black Box or Useful Critical Feminist Thinking Technology. En: Lutz, H.; Herrera Vivar, M. T. y Supik, L. (eds.), *Framing Intersectionality: Debates on a Multi-Faceted Concept in Gender Studies*, 207-220. Farnham, Surrey: Ashgate.





## VALORES E IMPLICACIÓN CIUDADANA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

MILLÁN ARROYO MENÉNDEZ

Departamento de Sociología: Metodología y Teoría,  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociología,  
Universidad Complutense de Madrid

LUCILA FINKEL,

Departamento de Sociología: Metodología y Teoría,  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociología,  
Universidad Complutense de Madrid

09



## INTRODUCCIÓN

Este capítulo se centra en el análisis de las relaciones entre la ciencia y la tecnología (en adelante CyT) y los valores, lo que nos sitúa en el ámbito de lo que los estudiosos de la sociología del conocimiento científico han denominado como *perspectiva contextual* (Eizaguirre, 2009), que pone el énfasis en las relaciones entre ciencia y sociedad y analiza la imagen multidimensional de la ciencia o la "apropiación social" que se hace de la misma (López y Cámara, 2004), en relación a la identidad, valores y experiencias del individuo, al contexto social e institucional y a las propias políticas científicas.

Numerosas investigaciones y estudios empíricos, entre los que se encontraban los Eurobarómetros sobre ciencia y tecnología que se realizaban periódicamente<sup>1</sup>, abordaban las relaciones entre la CyT y el cambio de valores desde modelos más deterministas, que defendían que el desarrollo de la tecnología impacta sobre los valores, actitudes y creencias de los ciudadanos (Levy, 2007) y que, por tanto, el grado de conocimiento científico (o lo que se denominó como *déficit cognitivo*) afecta a los valores del individuo. También cabe mencionar los planteamientos de Echevarría (1998) sobre la influencia social y cultural de las tecnologías de la información y la comunicación.

No obstante, el auge de los posicionamientos que ponen el énfasis en el contexto social y político también ha influido en el análisis de la relación entre los valores y la CyT. No es casualidad que en el mismo año en el que se aplicó un Eurobarómetro estándar sobre *Europeans, Science and Technology*, se diseñó por primera vez otro Eurobarómetro sobre *Social Values, Science and Technology* (Comisión Europea, 2005), con el objeto de analizar los valores sociales y orientaciones éticas y morales de los europeos y medir su influencia en la valoración de la ciencia y la tecnología. Otras investigaciones en esta línea incorporan nuevas dimensiones y preguntas relativas al grado de confianza e información que se otorgan a disciplinas pseudocientíficas o a prácticas de salud controvertidas, en las que la confianza que los ciudadanos otorgan a las instituciones y a la política científica cobra mucha más relevancia que el grado de conocimiento científico.

<sup>1</sup> Los eurobarómetros tradicionales, con distintas denominaciones, como la más frecuente de *Europeans, Science and Technology*, se llevaron a cabo en 1977, 1990, 1993, 2000, 2001, 2005, 2010 y 2014. Ver: <https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/General/index>.

Se parte de la idea de que son los valores y las consideraciones éticas compartidas por los ciudadanos los que influyen en la percepción e implicación con la ciencia y la tecnología, pero al mismo tiempo se insiste en el hecho de que esta percepción hacia la tecnociencia no es necesariamente positiva o negativa, sino que se caracteriza por posiciones que pueden ser ambivalentes (Torres, 2005).

En los cuestionarios de la Encuesta Mundial de Valores y de la Encuesta Europea de Valores también se habían introducido algunas preguntas sobre las actitudes hacia la ciencia, pero resultan muy marginales en relación a las posibilidades que brinda la actual edición de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT). La inclusión de algunos indicadores de valores por primera vez en la EPSCT 2018 ofrece la posibilidad de explorar empíricamente en España las relaciones entre valores, ciencia y tecnología, lo cual constituye un hito importante dado el escaso tratamiento empírico de esta temática.

Para abordar este objetivo, en este trabajo partimos del concepto "implicación ciudadana con la CyT" y del análisis de su relación con dos grandes ámbitos en los que se manifiestan las tendencias contemporáneas del cambio de valores: la orientación hacia el postmaterialismo vs materialismo y el grado de apertura a los cambios sociales. Partimos del supuesto de que las tendencias que impulsan el cambio de valores en las sociedades occidentales avanzadas, como España, tienen un peso importante en la implicación (en términos de participación, interés, seguimiento...) de los ciudadanos con la CyT, de tal modo que en la medida que los ciudadanos están abiertos a los cambios y tendencias de la modernización avanzada, o postmodernización, con mayor probabilidad estarán implicados en la CyT.

En la medida que los ciudadanos están abiertos a los cambios y tendencias de la modernización avanzada, o postmodernización, con mayor probabilidad estarán implicados en la CyT.

La perspectiva que se adopta en este trabajo es netamente sociológica: aunque se parte del análisis de los valores de los individuos en lo relativo al postmaterialismo y en su grado de apertura al cambio, éstos se consideran en relación a variables de marcado carácter sociodemográfico, como son la edad y el nivel de estudios<sup>2</sup>. La última parte de este trabajo presenta, asimismo, una concepción más amplia de los valores para incluir otros marcos axiológicos, como son los valores religiosos y las orientaciones políticas.

<sup>2</sup> El uso de estas mismas variables de carácter sociológico se ha reivindicado en los estudios realizados con el modelo TAM de aceptación de la tecnología (Torres *et al.*, 2017).

Una perspectiva complementaria a este trabajo se encuentra en el capítulo de De Marco y Robles (2019) en este mismo libro, donde se aborda el papel de los valores postmaterialistas y comunitaristas en la percepción de los beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología. Nuestro enfoque, en cambio, toma como base el estudio de la implicación ciudadana.

## LA IMPLICACIÓN CIUDADANA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Comenzaremos explicando y operativizando lo que entendemos por implicación ciudadana con la CyT. Se trata de determinar las formas más comunes a través de las cuales la mayoría de los ciudadanos interactúan con la CyT, por lo que consideramos las tres dimensiones que estimamos de mayor relevancia para medir esta implicación, teniendo en cuenta las posibilidades que brinda el cuestionario. En primer lugar, el grado de interés que los entrevistados muestran por la CyT que en definitiva es la actitud básica responsable de motivar para la búsqueda de información, seguimiento y participación. En segundo lugar, se contempla el grado de información sobre la CyT alcanzado, según la autopercepción del propio individuo<sup>3</sup>, y por último, la participación o asistencia a eventos de carácter divulgativo, combinando dos preguntas: si se han visitado museos en el último año y si se han realizado actividades de divulgación científica (conferencias, encuentros, ferias, semana de la ciencia, etcétera)<sup>4</sup>.

Mediante un análisis factorial de componentes principales, obligando a extraer un factor único con estas tres variables anteriores, se ha obtenido un índice o factor de implicación general con la CyT, que resume el interés, la información y la asistencia presencial a actividades. Los coeficientes de correlación<sup>5</sup> entre estas variables y el factor se presentan en la tabla 1.

El factor de implicación general con la CyT  
incluye el interés, la información  
y la asistencia presencial a actividades.

<sup>3</sup> Las codificaciones utilizadas de las categorías de respuesta para el grado de interés son: muy interesado (5), bastante interesado (4), algo interesado (3) poco interesado (2), muy poco interesado (1), NS/NC (3). En el caso del grado de información, las categorías utilizadas son: muy informado (5), bastante informado (4), algo informado (3) poco informado (2), muy poco informado (1), NS/NC (3).

<sup>4</sup> Si menciona ambas se puntúa con 2, si menciona sólo una, se puntúa con 1, si no menciona ninguna, 0.

<sup>5</sup> En estas y otras correlaciones que se presentarán más adelante, hemos explorado también los coeficientes rho de Spearman en el caso de variables ordinales. Como no difieren sustantivamente de las correlaciones r de Pearson, hemos decidido presentar éstas últimas a lo largo de este capítulo.

**Tabla 1.** Correlaciones de los componentes del factor 'implicación con la CyT'

	Interés	Información	Participación	Factor implicación
Interés	1	0,595**	0,255**	0,853**
Información	0,595**	1	0,243**	0,848**
Participación	0,255**	0,243**	1	0,558**
Factor implicación	0,853**	0,848**	0,558**	1

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). N=5.200

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Las elevadas correlaciones entre interés e información principalmente, y en menor medida también entre éstas y la participación, justifican concebir la dimensión latente que denominamos "implicación con la CyT", que examinaremos en relación a cuatro conjuntos de valores identificados en el cuestionario.

En primer lugar, se analiza un grupo de variables que permiten construir un indicador que opone los valores materialistas a los postmaterialistas. En segundo lugar, se contemplan variables que permiten determinar el grado de apertura de los individuos a los cambios.

## Postmaterialismo

Un primer conjunto de datos permite explorar la conocida dimensión del cambio cultural de valores, que opone las prioridades postmaterialistas (satisfacción de las necesidades sociales, —ecologismo, participación ciudadana— y de autorrealización, intelectuales y estéticas) a las materialistas (satisfacción de las necesidades fisiológicas, económicas, y búsqueda de seguridad), tomando como referencia la batería clásica de Inglehart para elaborar su índice de postmaterialismo.

Para Inglehart (2001), uno de los elementos que definen su concepto de postmodernización es precisamente el factor tecnológico, constituyendo uno de los determinantes que lo pone en marcha; en especial, (aunque no solo) la emergencia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, por lo que al menos esta dimensión tecnológica es inherente al proceso de modernización cultural en el que estamos inmersos. Se deduce de lo anterior que los más expuestos a la digitalización manifestarán una especial implicación con la CyT; es decir, si esta teoría es correcta cabría encontrar una correlación elevada entre valores postmodernos e implicación con la CyT.

El cuestionario de FECYT, con cuatro ítems, constituye una suerte de formulación abreviada del de Inglehart, que contaba con tres baterías de preguntas que sumaban un total de 12 ítems.

**Tabla 2.** Principales objetivos del país para los próximos años (%)

Enunciado literal: *“Se habla mucho últimamente acerca de cuáles deben ser los objetivos de este país para los próximos diez años. En esta tarjeta tiene una lista de algunos objetivos a los que distinta gente concedería una prioridad máxima. Si Ud. tuviera que elegir, ¿cuál de los temas de esta tarjeta diría Ud. que es el más importante? ¿Y cuál le seguiría en importancia?”*

	1.º elección	2.º elección	1.º+2.º elección
Mantener el orden en la nación	23,0	17,2	40,2
Aumentar la participación de los ciudadanos en las decisiones importantes del Gobierno	35,4	24,8	60,2
Combatir el alza de los precios	20,0	26,9	46,9
Proteger la libertad de expresión	21,6	28,6	50,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>97,5</b>	<b>197,5</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Procediendo de la misma manera que Inglehart (2001) para elaborar su conocido índice de postmaterialismo<sup>6</sup>, construimos un factor de media 0 y desviación típica 1, con la siguiente contribución de las variables originales al mismo:

**Tabla 3.** Matriz de componentes. Factor materialismo-postmaterialismo

	Contribuciones de los ítems al factor
Mantener el orden	0,690
Contener la inflación	0,623
Libertad de expresión	-0,572
Participación social	-0,702

Método de extracción: Análisis de componentes principales. (1 Factor. Varianza 42%. Prueba de Barlet: Chi-cuadrado=20308. Gl=6 Sig=0,000. KMO=0,117).  
Comunalidades: Orden=0,477. Partic=0,493. Inflac=0,388. Expresión=0,328.

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

El factor opone las sensibilidades postmaterialistas (libertad de expresión y participación social) a las materialistas (mantener el orden y contener la inflación), si bien en este caso las puntuaciones positivas del factor indican sensibilidades materialistas (tanto más cuanto más alto el valor positivo) y las negativas las postmaterialistas (tanto más cuanto más alto el valor negativo).

<sup>6</sup> Para cada uno de los cuatro ítems se puntúa 2 si es mencionado en primera opción, 1 si es mencionado en segunda y 0 si no es mencionado. Se obliga entonces a la extracción de un componente único, mediante análisis factorial de componentes principales. (No hay casos perdidos).

En la tabla 4 se presenta la relación de cada uno de estos ítems y la del constructo factorial con los indicadores de implicación CyT y su correspondiente constructo factorial.

**Tabla 4.** Correlaciones entre los ítems y factores de 'postmaterialismo' e 'implicación con la CYT'

	Interés	Información	Participación	Factor implicación con la CyT
Mantener el orden	-0,051**	-0,072**	-0,067**	-0,081**
Participación social	0,087**	0,074**	0,094**	0,108**
Contener la inflación	-0,127**	-0,104**	-0,119**	-0,150**
Libertad de expresión	0,095**	0,103**	0,088**	0,124**
Factor materialismo/postmaterialismo	-0,136**	-0,134**	-0,140**	-0,175**

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). N=5.200

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Observamos una correlación moderada-baja ( $r=0,175$ ) entre el factor "materialismo/postmaterialismo" y el factor "implicación con la CyT". Aunque esta relación dista de ser elevada, constata que a mayor puntuación en postmaterialismo (los valores negativos) mayor implicación con la CyT y viceversa. Lo mismo ocurre, aunque se observan correlaciones más bajas entre el factor de valores y los grados de interés, información y participación, dado que todos correlacionan igual con esta dimensión de valores, en el sentido indicado. Si en lugar de examinar el factor examinamos los ítems o variables que los conforman, podemos concluir lo mismo en los distintos ítems de valores, aunque las correlaciones son mucho más bajas.

## APERTURA A LOS CAMBIOS SOCIALES

En el cuestionario utilizado encontramos algunos ítems relacionados con el grado de apertura de los ciudadanos a los cambios sociales. Los cuatro ítems seleccionados son buenos indicadores de algunas de las tendencias actuales del cambio sociocultural y están presentes en la conceptualización de la cultura postmoderna: asunción de la incertidumbre, apertura a las novedades, individualización y aprendizaje permanente. Algunos de estos elementos, como individualización, incertidumbre y riesgo, han sido descritos como los propios de la sociedad del riesgo que se produce tras el advenimiento de la postindustrialización (Beck, 2007) y están además presentes en la conceptualización de la "sociedad líquida" descrita por Bauman (2007).

La tabla 5 presenta las valoraciones medias obtenidas en los ítems de la pregunta P.29 que intenta identificar algunos rasgos relevantes de los individuos que responden.

**Tabla 5.** Valoraciones medias de ítems relacionados con el grado de apertura a los cambios sociales

**Enunciado literal:** “¿Podría decirme en qué medida describen las siguientes frases su forma de ser? Utilice una escala en la que el 0 significa “No describe en absoluto su forma de ser” y el 10, “Sí, la describe perfectamente”.

	Medias
Suele correr riesgos para progresar en la vida, incluso cuando no está seguro/a de lo que ocurrirá. (Asunción de incertidumbre)	6,6
Suele estar abierto/a a nuevas ideas y nuevas formas de hacer cosas o de pensar. (Apertura a lo nuevo)	7,5
Valora mucho a las personas que cuestionan las formas tradicionales de actuar. (Individualización)	7,5
Intenta aprender nuevas cosas continuamente, procura que el aprendizaje sea su estilo de vida (Aprendizaje permanente)	8,1

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Mediante un análisis factorial de componentes principales se ha creado con la combinación de estos ítems un factor que hemos denominado 'Apertura a los cambios sociales'<sup>7</sup>. En la tabla que sigue figuran las aportaciones de los ítems al factor.

**Tabla 6.** Matriz de componentes del factor ‘apertura a los cambios sociales’

	Contribuciones de los ítems al factor
Apertura a lo nuevo	0,846
Aprendizaje permanente	0,819
Asunción de incertidumbre	0,697
Individualización	0,664

Método de extracción: Análisis de componentes principales  
 (1 Factor. Varianza 56,0%. Prueba de Barlet: Chi-cuadrado=5337 gl=6. Sgn=0,000. KMO: 0,726.  
 Comunalidades: Riesgo=0,486. Novedades=0,715. Aprend=0,671. Indiv=0,440).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

<sup>7</sup> Análisis factorial de componentes principales, obligando a la extracción de un factor único. La no respuesta fue reemplazada con medias.

Como hemos hecho con los valores postmaterialistas, una vez construido el factor, presentamos una tabla para examinar la relación de este con los indicadores de implicación con la CyT:

**Tabla 7.** Correlaciones entre los ítems del factor 'apertura a los cambios sociales' y los del factor 'implicación con la CyT'

	Interés	Información	Participación	Factor de implicación con la CyT
Asunción de incertidumbre	0,167**	0,206**	0,054**	0,197**
Apertura a lo nuevo	0,258**	0,243**	0,117**	0,279**
Individualización	0,075**	0,107**	0,022	0,095**
Aprendizaje permanente	0,263**	0,261**	0,118**	0,291**
Factor de apertura a los cambios sociales	0,259**	0,274**	0,107**	0,292**

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La relación entre el factor de "apertura a los cambios sociales" y los indicadores de implicación con la CyT es más elevada que en el caso de la dimensión postmaterialista, aunque siguen presentando valores moderados. Igualmente, todos los ítems vinculados a dicho factor correlacionan significativamente con los indicadores de implicación con la CyT, aunque presentan coeficientes de correlación algo inferiores, con la única excepción del indicador "aprendizaje permanente", donde las correlaciones son muy similares a las alcanzadas por el factor. Obviamente, la búsqueda de aprendizaje está vinculada a la implicación con la CyT, pero dadas las altas correlaciones que mantiene el ítem con las otras variables relacionadas con los cambios, y en especial con la apertura a lo nuevo ( $r=0,645$ ), no podemos considerar que se trate de una actitud hacia el aprendizaje aislada de un entramado axiológico más amplio, en el que la actitud por aprender constantemente se produce. Preferimos la interpretación de la existencia de una dimensión latente de apertura a los cambios sociales que impulsa el deseo de aprender constantemente, y con esto también impulsa la implicación CyT.

## TIPOLOGÍA DE VALORES

La correlación entre el factor de "apertura a los cambios" y el factor de "postmaterialismo" es de  $r=-0,174$ , lo cual indica que hay una asociación moderada-baja entre ambos. Con el fin de alcanzar un marco explicativo más amplio de



la relación entre los distintos valores contemplados y su implicación con la CyT, se ha llevado a cabo un análisis de conglomerados<sup>8</sup> que ha permitido identificar y caracterizar cinco grupos de personas que presentan valores estandarizados medios distintos en las variables consideradas en la tabla 8<sup>9</sup>:

**Tabla 8.** Tipología de individuos basada en valores (medias estandarizadas)

	Postmo- dernos	Neomate- rialistas	Medios	Idealistas tradicio- nales	Tradicio- nales	Total
<b>Indicadores de valores</b>						
Factor materialismo vs. postmaterialismo	-0,97	1,05	0,01	-0,89	1,16	0,00
Factor apertura al cambio	0,97	0,75	0,05	-0,87	-1,14	0,00
Religión	-0,32	0,13	0,02	-0,09	0,37	0,00
Política: derecha/izquierda	-0,31	0,17	0,01	-0,08	0,30	0,00
Estado vs iniciativa privada	0,15	-0,14	0,03	0,00	-0,08	0,00
<b>Sociodemografía</b>						
Edad	-0,39	-0,04	-0,08	0,04	0,61	0,00
Estudios	0,31	0,09	0,08	-0,08	-0,51	0,00
Ingresos	0,14	0,01	0,07	-0,05	-0,21	0,00
<b>Indicadores CyT</b>						
Interés CyT	0,21	0,15	0,11	-0,05	-0,53	0,00
Información CyT	0,23	0,15	0,13	-0,12	-0,50	0,00
Participación CyT	0,23	-0,03	-0,01	0,00	-0,26	0,00
Factor implicación CyT	0,29	0,14	0,11	-0,08	-0,58	0,00
<b>N (no ponderada)</b>	<b>1.182</b>	<b>946</b>	<b>1.142</b>	<b>1.026</b>	<b>904</b>	<b>5.200</b>
<b>% (ponderados)</b>	<b>22,8</b>	<b>18,2</b>	<b>21,9</b>	<b>19,7</b>	<b>17,4</b>	<b>100,0</b>

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

<sup>8</sup> Análisis de cluster por k-means, 5 grupos. Las variables fueron factores, F1: postmaterialismo(+) vs materialismo(-), F2 apertura al cambio(+) vs tradición(-). (Partiendo de un análisis factorial de componentes principales único, con los 8 ítems de valores, extrayendo 2 factores y aplicando rotación varimax). Los valores iniciales del cluster fueron: postmodernos (+1+1), neomaterialistas (+1,-1), medios (0,0), idealistas (-1+1),tradicionales (-1,-1). Se clasificó sin iterar.

<sup>9</sup> Además de los indicadores y factores considerados hasta el momento, se incluyen las siguientes variables presentes en el cuestionario: práctica religiosa o religiosidad (D.8), autoposicionamiento ideológico (D.4), actuación del Estado ("el Estado debe dar más libertad a las empresas" vs "el Estado debe controlar a las empresas de manera más eficaz") (P.4.1) y otras variables sociodemográficas como son la edad (D.1), el nivel de estudios (D.5) y el nivel de ingresos (D.9.b).

Los resultados obtenidos a partir del análisis de conglomerados y del análisis de los valores medios estandarizados que cada grupo presenta en los distintos factores y variables permiten establecer una tipología basada en cinco grupos de individuos con distintas características socioculturales. Así, podemos afirmar que los dos primeros grupos están orientados a los cambios sociales y los hemos denominado "postmodernos" y "neomaterialistas" (la diferencia fundamental es que los primeros son fundamentalmente postmaterialistas y los segundos materialistas). Los pertenecientes al grupo "medio" destacan por su escasa diferenciación en sus valores, que tienden al promedio del conjunto de la sociedad. Finalmente, encontramos otros dos grupos: los "idealistas tradicionales", que se distinguen por no orientarse a los valores materiales, pero manteniendo al mismo tiempo una visión tradicional, y los puramente "tradicionales", que son individuos materialistas y reticentes a los cambios.

A continuación, analizamos con más detalle las principales características de los cinco grupos identificados y sus relaciones con la CyT:

### Postmodernos (23%)

Su nombre se justifica porque, además de incorporar algunas de las características ya indicadas de la cultura postmoderna, suman ahora que son claramente postmaterialistas. Combinan las dos dimensiones exploradas del cambio cultural y son, con diferencia, los que más puntúan en los factores de postmaterialismo y apertura al cambio. Son los menos religiosos, los que presentan un perfil más izquierdista en lo político y los que más defienden la intervención del Estado frente a la iniciativa privada. Son además los que reúnen un perfil más joven, los de mayor nivel de estudios y los que más ingresos tienen. En CyT son los que más alto puntúan en las variables de interés, información, participación y en el factor implicación. Se trata del perfil de público principal en el seguimiento de los contenidos y actividades tecnocientíficas. Estos resultados confirman nuestra principal hipótesis de partida, que prevé una relación estrecha entre postmodernización y CyT. La concomitancia está demostrada y, aunque no se pueda establecer *stricto sensu* la dirección de la causalidad, parece razonable considerar que es la orientación de los valores (más general) lo que determina principalmente la implicación con la CyT y no al revés, aunque un cierto grado de retroalimentación podría producirse.

### Neomaterialistas (18%)

Las prioridades materialistas no solo perviven en nuestros días sino que se actualizan, más aún después de largos años de recesión económica y de que los horizontes laborales y personales sean más inciertos e inseguros. Como vemos, son compatibles con un grado importante de asunción de cambios.

Los individuos que pertenecen a este grupo son conservadores, pero no tradicionales. Puntúan alto en materialismo y presentan valores muy por encima de la media en el factor de apertura a los cambios. Su religiosidad está por encima de la media y su perfil político es de derecha. Son los que más defienden la iniciativa privada frente a la intervención del Estado. Presentan un perfil medio de edad e ingresos y estudios ligeramente por encima de la media. Como puede observarse, su conservadurismo no solo es económico sino también político y social. Su nivel de implicación con la CyT es el segundo más destacado, tras los postmodernos, aunque a cierta distancia. Esto es común al interés y nivel de información, aunque no destacan en la asistencia a actividades, donde puntúan como la media. Lo que más explica esta relativa implicación tecnocientífica es, por encima de cualquier otra variable que les caracteriza (no destacan en estudios o edad, variables muy relacionadas con el interés por la CyT), su apertura a los cambios.

## Medios (22%)

Son socioculturalmente indiferenciados, por situarse en valores muy próximos a la media de la sociedad española<sup>10</sup>, y también en su perfil sociodemográfico. A pesar de ello, su implicación con la CyT es algo menor que la de los neomaterialistas pero muy similar, ligeramente por encima del promedio de los españoles. Es probable que sea debido a que su nivel de estudios e ingresos es también ligeramente superior al promedio.

## Idealistas tradicionales (19%)

Puntuar alto en valores no materialistas, alejándose de las prioridades materialistas, no es necesariamente un síntoma de cambio cultural, pues en parte esta dicotomía es tan antigua como la sociedad; dicho sea a pesar de la evolución constatada hacia la superación de valores materiales desde mediados del siglo XX. Los individuos que combinan este perfil de prioridades con una elevada resistencia a los cambios presentan un nivel de irreligiosidad claramente por encima de la media, y un perfil político de izquierda, aunque en ambos aspectos puntúan menos que los postmodernos. Su perfil de edad es intermedio y su nivel educativo y de ingresos está ligeramente por debajo de la media. Su nivel de implicación con la CyT también es inferior a la media, y es especialmente bajo en el nivel de información que reciben; no así en la participación, donde puntúan justo en la media. La existencia y elevada presencia social de este tipo confirma que la superación de los valores materiales no necesariamente conduce a un interés por la ciencia y el arte,

<sup>10</sup> La media es cero, al tratarse de variables que han sido estandarizadas para facilitar su comparación.

como predijo Inglehart (1977). Hacen falta más elementos, que son los que comparten postmodernos y neomaterialistas: asunción de la incertidumbre, apertura a lo nuevo, aprendizaje permanente e individualización.

## Tradicionales (17%)

Son los que más puntúan en el factor de postmaterialismo y los que menos en el factor de apertura a los cambios sociales y, por tanto, el colectivo más resistente a las nuevas tendencias de valores. Este tipo es además, con gran diferencia, el de mayor edad y el que presenta niveles más bajos de estudios e ingresos. Asimismo, son los más religiosos, los más orientados políticamente a la derecha y están por encima de la media en la prioridad de la iniciativa privada frente a lo público. Son, por tanto, conservadores en lo político y en lo social y, con una gran diferencia, los menos implicados con la CyT, presentando los niveles más bajos de interés, información y participación.

## VALORES RELIGIOSOS: CATOLICISMO VS. INCREENCIA

Desde que se realizó la primera EPSCT, en el año 2002, apenas se ha analizado de forma específica la variable religiosa y su relación con la CyT, con la excepción del capítulo de Santiago Lorente (2004), donde el posicionamiento político y religioso constituyen las principales variables independientes para explicar los valores, conocimiento y confianza hacia la CyT. En tal estudio se apreciaban asociaciones moderadas entre creencia/increencia y catolicismo/no catolicismo con el interés y la información en CyT. Algunas contribuciones posteriores han utilizado la variable religión de forma colateral, bien como variable explicativa del interés por la CyT en el caso de los hombres (y no de las mujeres) (Finkel, 2014), bien en relación al prestigio social de las profesiones tecnocientíficas (Lobera y Torres, 2014) o en lo relativo a la confianza en las pseudociencias (Rogero y Lobera, 2016).

Sobre las relaciones entre CyT y religión planea la hipótesis de que la religión podría actuar hoy, como en el pasado, como un obstáculo que desincentive la implicación ciudadana o, yendo aún más lejos, como un paradigma de fe contrapuesto al de la razón científica y secularizada. La única variable disponible en el cuestionario sobre religión es la autoidentificación religiosa (siendo las opciones de respuesta: católico practicante, no practicante, indiferente-agnóstico, ateo o creyente de otra religión). En la tabla 9 se comparan los valores medios estandarizados obtenidos para cada forma de religiosidad en los indicadores CyT y en los dos factores de valores.

**Tabla 9.** Autoidentificación religiosa en relación con la CyT y los valores (medias estandarizadas)

	Católico practicante	Católico no practicante	Otros NS/NC	Indiferente, agnóstico	Ateo	Total
<b>Indicadores CyT</b>						
Interés	-0,285	-0,059	-0,031	0,201	0,250	0,000
Información	-0,235	-0,069	0,065	0,148	0,245	0,000
Participación	-0,080	-0,099	-0,009	0,151	0,185	0,000
Factor implicación CyT	-0,277	-0,093	0,013	0,217	0,298	0,000
<b>Indicadores de valores</b>						
Factor materialismo vs. postmaterialismo	0,375	0,063	0,109	-0,186	-0,406	0,000
Factor apertura al cambio	-0,212	-0,052	-0,066	0,161	0,210	0,000

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Los no creyentes, sobre todo los autodeclarados ateos, son los más implicados con la CyT (muestran más interés, están más informados, participan más) mientras que los católicos practicantes son los menos implicados. Con estos datos podríamos afirmar, como postulábamos, que la religión desincentiva en una medida moderada la implicación con la CyT, si no hallamos otras razones que expliquen mejor la concomitancia.

Por otro lado, observamos que la relación de la religión<sup>11</sup> es aún más fuerte con los factores de valores, especialmente con el factor que opone el materialismo al postmaterialismo. La Iglesia Católica es la institución que históricamente se ha opuesto más al progreso y a la modernización de la sociedad, por lo que resulta lógica esta vinculación de valores tradicionales y conservadores con la confesionalidad, y las ideas de progreso con la increencia.

No son estas dimensiones de valores las únicas variables que correlacionan a la vez con religión e implicación con la CyT. Como se pone de manifiesto en la tabla 10, también los estudios y la edad mantienen conjuntamente correlaciones elevadas con la implicación con la CyT y la religión.

<sup>11</sup> Las puntuaciones de la variable religiosa para esta y otras correlaciones fueron: católico practicante=5, no practicante=4, resto=3, indiferente, agnóstico=2, ateo=1.

**Tabla 10.** Correlaciones de religión e 'implicación con la CyT' con otras variables intervinientes

	Religión	Factor implicación CyT
Religión	1	-0,197**
Estudios	-0,222**	0,344**
Edad	0,306**	-0,347**
Factor materialismo	0,233**	-0,175**
Factor implicación CyT	-0,197**	1

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Por tanto, no se puede descartar que la correlación entre religión e implicación con la CyT no esté mediada por otras variables intervinientes, principalmente las señaladas. Si controlamos los efectos de estudios, edad y los factores de post-materialismo y apertura al cambio, mediante análisis de correlaciones parciales, encontramos que la correlación disminuye bastante, pero no desaparece. Esto significa que el efecto directo de la religión sobre la implicación con la CyT es muy pequeño, pero se mantiene, haciendo plausible la hipótesis planteada al menos en su primera formulación, en la que afirmábamos que la religión desincentiva la implicación con la CyT. No se puede descartar lo contrario, aunque en todo caso su efecto es muy pequeño.

**Tabla 11.** Correlación parcial entre religión e 'implicación con la CyT', tras controlar por las principales variables intervinientes consideradas

	Correlación parcial: implicación CyT y religión	-0,070
VARIABLES DE CONTROL: estudios, edad, factor materialismo/ postmaterialismo y factor de apertura al cambio social	Significación (bilateral)	0,000
	GI	5.194

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La siguiente hipótesis es la de que la religión católica actúa como paradigma de fe contrapuesto al de la razón científica y secularizada. Estudios precedentes ya señalaron que las creencias de carácter esotérico eran un factor independiente y no relacionado con el grado de religiosidad (Arroyo, 2004). La mejor posibilidad para someter a prueba esta afirmación con datos de la encuesta examinada

la encontramos en algunos ítems que puntúan en escala de 1 a 5 la confianza que se tiene en una serie de prácticas sanitarias no avaladas por la ciencia: la acupuntura, el reiki y la homeopatía. Los resultados indican que prácticamente no hay relación entre este tipo de prácticas y la variable religiosa. Aunque las correlaciones con el reiki y la homeopatía son significativas, los coeficientes son casi nulos, por lo que es razonable considerar que la hipótesis no se sostiene empíricamente.

**Tabla 12.** Correlaciones entre religión y prácticas no avaladas por la ciencia

Literal P.7 "De las siguientes prácticas indíqueme, por favor, si confía nada, poco, bastante o mucho en su utilidad para la salud y bienestar general" (escala 1-5).

		Religión
Acupuntura	Correlación	-0,012
	Significación	0,407
	N	4.751
Reiki (imposición de manos)	Correlación	0,044**
	Significación	0,004
	N	4.254
Homeopatía	Correlación	0,062**
	Significación	0,000
	N	4.639

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Concluimos, por tanto: no se puede demostrar con los datos examinados que la religiosidad mayoritaria de los españoles (el catolicismo) suponga una cortapisa al paradigma científico-racional. Tampoco supone un freno importante a la implicación con la CyT ya que su efecto, aunque significativo, es muy pequeño.

## ORIENTACIONES POLÍTICAS

Por último, incluimos unas breves notas sobre la influencia de las orientaciones políticas en la implicación con la CyT, así como su relación con los valores y la religión. Para explorar dichas relaciones recurrimos a dos variables, una de ellas el autopoicionamiento ideológico en una escala de 1 a 10 en la que 1 es la extrema

izquierda y 10 la extrema derecha (D.4). La segunda es un factor que mide la orientación de los sujetos ante el papel del Estado; más control y responsabilidad versus libertad e iniciativa privada<sup>12</sup>.

La tabla 13 que sigue muestra que la relación entre la implicación con la CyT en cualquiera de sus formas está ligerísimamente asociada a la ideología de izquierda y a las posiciones que reclaman más Estado frente a libertad e iniciativa privada. Ahora bien, las correlaciones, aunque significativas, son realmente bajas. Sin embargo, encontramos una correlación moderada entre derecha y materialismo e izquierda y postmaterialismo.

**Tabla 13.** Correlaciones entre los factores de 'implicación con la CyT' y de valores con las orientaciones políticas

	Escala izquierda-derecha	Estado vs iniciativa privada
Factor materialismo/postmaterialismo	0,235**	-0,098**
Factor apertura al cambio	-0,096**	0,050**
Interés	-0,064**	-0,046**
Información	-0,066**	-0,063**
Participación	-0,067**	-0,034*
Factor implicación con la CyT	-0,084**	-0,063**

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Estos datos muestran la muy escasa, casi insignificante, relación entre las orientaciones políticas y la implicación con la CyT. Un estudio antecedente (Lorente, 2004) ya apuntaba a descartar que las pautas de pensamiento sobre actitudes, juicios y valores sobre CyT dependan del autopoicionamiento político, aunque observaba algunos débiles indicios de asociación. Quince años después mantenemos básicamente esta conclusión.

<sup>12</sup> Las variables originales que lo componen son 3 ítems escalados de 1 a 10 en las que se tiene que ubicar la posición de los entrevistados frente a las siguientes dicotomías en los extremos de cada escala: P.4.2) 1=La competencia es buena. Estimula a la gente a trabajar duro y a desarrollar nuevas ideas; 10=La competencia es perjudicial. Saca a flote lo peor de las personas. P.4.4) 1=Las personas deberían asumir individualmente más responsabilidades en cuanto a proveerse de medios de vida para sí mismos; 10=El Estado debería asumir más responsabilidades en cuanto a asegurarse de proporcionar medios de vida a todo el mundo. P.4.1) 1=El Estado debe dar más libertad a las empresas; 10=El Estado debe controlar a las empresas de manera más eficaz. Análisis factorial de componentes principales, obligando a la extracción de un solo factor. La no respuesta ha sido reemplazada por las medias.



Sin embargo, curiosamente, sí encontramos una relación leve entre ideología política e interés y práctica de las pseudociencias. Los ciudadanos de izquierda usan algo más que los de derecha tratamientos alternativos, como homeopatía y acupuntura: 25% los posicionados a la izquierda de la escala ideológica (posiciones 1-4) y 16% los ubicados a la derecha (6-10). La relación es moderada y significativa. También se aprecia un ligero pero significativo mayor interés por acupuntura, homeopatía y reiki entre los ciudadanos de izquierda frente a los de derecha.

## CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo hemos constatado la relación entre la implicación de los ciudadanos con la CyT y las dos dimensiones examinadas de las tendencias de cambio de valores, así como con el grado de religiosidad. En cambio, prácticamente no se aprecia relación con los indicadores políticos, donde, aunque encontramos correlaciones significativas, son muy próximas a cero.

La mayor relación se aprecia con el factor de apertura a los cambios ( $r=0,292$ , correlación moderada) y, en menor medida, con la dimensión materialismo-postmaterialismo ( $r=-0,175$ , correlación más bien baja pero muy significativa). Por otro lado, el grado de religiosidad correlaciona de forma muy similar con la implicación con la CyT ( $r=0,197$ ), aunque gran parte de esta asociación está mediada por la fuerte interacción entre religiosidad y valores. Podríamos generalizar afirmando que la relación entre la implicación con la CyT y los valores relacionados con los procesos de cambio social y religión oscilan entre moderados (en lo referido a la apertura a los cambios) y bajos (en postmaterialismo y religiosidad). Estas correlaciones son más bajas que las que se aprecian en otras variables sociodemográficas, como estudios ( $r=0,344$ ) y edad ( $r=0,347$ ), pero este trabajo constata la importancia de los valores.

La relación entre la implicación con la CyT y los valores relacionados con los procesos de cambio social y religión oscilan entre moderados (en lo referido a la apertura a los cambios) y bajos (en postmaterialismo y religiosidad).

Nuestra explicación de las mencionadas relaciones parte del supuesto de que los valores tienen un peso importante en la implicación que se mantiene con la CyT, y por tanto funcionan principalmente como variables explicativas, aunque este análisis no alcanza a demostrar la dirección de la causalidad.

A partir del análisis tipológico que diferencia cinco grupos de individuos, se ha constatado que aquellos más implicados en la CyT son, de forma muy destacada, los que más alto puntúan en valores relacionados con el concepto de postmodernización, combinando puntuaciones elevadas en el factor de postmaterialismo con las variables que componen la dimensión de apertura a los cambios: asunción de la incertidumbre, apertura a lo nuevo, individualización y aprendizaje permanente.

El análisis realizado ha puesto de manifiesto la importancia de la consideración de los valores en los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología y ha permitido ofrecer nuevas posibilidades analíticas de las variables incluidas en el cuestionario de la EPSCT 2018. Teniendo en cuenta los hallazgos de este trabajo solo nos queda recomendar en adelante la inclusión de estos u otros indicadores de valores en los cuestionarios de las EPSCT, dado que, después de variables tan importantes como edad y estudios, los valores son lo que más correlaciona, y posiblemente mejor explique, la implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arroyo, M. (2004): *Cambio cultural y cambio religioso. Tendencias y formas de religiosidad en la España de fin de siglo*. Madrid: Editorial UCM.

Bauman, Z. (2007): *Tiempos líquidos*. Barcelona: Tusquets.

Beck, U. (2006): *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Paidós Ibérica.

Comisión Europea (2005): *Social values, Science and Technology. Special Eurobarometer, 225* (en línea). [https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_225\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_225_report_en.pdf).

Echevarría, J. (1998): Teletecnologías y espacios de interacción y valores. *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, 17(3): 11-25.

Eizaguirre, A. (2009): Los estudios sobre percepción social de la ciencia. *Acciones e Investigaciones Sociales*, 27: 23-53.

Finkel, L. (2014): La percepción de la Ciencia y la tecnología desde la perspectiva de género. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2014*: 45-70. Madrid: FECYT.

Inglehart, R. (1977): *The Silent Revolution. Changing Values and Political Styles among Western Publics*. Princeton: Princeton University Press.

Inglehart, R. (2001): *Modernización y postmodernización: el cambio cultural, económico y político en 43 sociedades*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, Siglo XXI.

Lobera, J. y Torres, C. (2014): El prestigio social de las profesiones tecnocientíficas. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2014*: 217-240. Madrid: FECYT.

López Cerezo, J. A. y Cámara, M. (2004): Apropiación social de la ciencia. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*: 59-92. Madrid: FECYT.

Lorente, S. (2004): Política y religión en relación con la ciencia y la tecnología. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*: 31-57. Madrid: FECYT.

Luján, J. L. y Echeverría, J. (eds.) (2014): *Gobernar los riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo*. Biblioteca Nueva.

Robles, J. M. y De Marco, S. (en prensa): Percepción de la Ciencia y la Tecnología desde los valores sociopolíticos de la ciudadanía. Comunitarismo y postmaterialismo tomados como predictores. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2018*. Madrid: FECYT.

Rogero, J. y Lobera, J. (2016): Márgenes difusos: la confianza en las pseudociencias. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*: 207-233. Madrid: FECYT.

Torres, C. (2005): La ambivalencia entre la ciencia y la tecnología, en *Revista Internacional de Sociología*, 42: 9-38.

Torres, C. et al. (2017): Revisión analítica del modelo de aceptación de la tecnología. El cambio tecnológico. *Papers* 102(1): 5-27.





## POSTMATERIALISMO Y COMUNITARISMO COMO PREDICTORES DE LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

JOSÉ MANUEL ROBLES  
Universidad Complutense de Madrid

STEFANO DE MARCO  
Universidad de Salamanca

10

## INTRODUCCIÓN

La percepción sobre en qué medida son positivos los avances científico-técnicos es un debate muy fructífero y prolífico. En el marco de este debate, encontramos una línea muy importante centrada en qué tipo de actitudes y valores poseen los ciudadanos que consideran positivos los avances en esta área<sup>1</sup> (Mitcham y Briggie, 2007). Este trabajo pretende aportar un poco más de luz en esta dirección, preguntándose sobre el efecto de valores sociales como el materialismo, el postmaterialismo y el comunitarismo. Es decir, valores que nos informan sobre cuáles son las prioridades de los ciudadanos respecto a sus propias vidas y al contexto socioeconómico en general.

Las hipótesis que han motivado este capítulo están basadas en la obra de Inglehart (2005) e Inglehart y Norris (2016). En dichos estudios, especialmente en este último, se introduce la idea de que son los ciudadanos más jóvenes, entre los que los valores postmaterialistas y comunitaristas son más comunes, los que en mayor medida perciben la utilidad de las tecnologías para sus vidas (en particular, internet) y, por ende, tienen una percepción más favorable sobre los avances científico-técnicos en general. Nuestro interés aquí es testar esta hipótesis para el caso español y constatar hasta qué punto los valores postmaterialistas y comunitaristas correlacionan más con la percepción positiva sobre la ciencia y la tecnología que los valores más tradicionales y materialistas. La diferencia es sustantiva en muchos sentidos. En primer lugar, si como dice Norris y otros autores, los valores juveniles, postmaterialistas y comunitaristas, están tras la percepción positiva de la ciencia y la tecnología, el desarrollo de esta está más abierto a valores universalistas, de autoexpresión y centrados en la comunicación y la importancia de la comunidad. Mientras que si, por el contrario, esta tesis no se verifica, y los valores que más correlacionan con una disposición positiva a los avances científico-técnicos son los valores materialistas, el desarrollo de la ciencia y la tecnología está siendo socialmente interpretado de una forma muy distinta; esto es, desde una óptica de la seguridad, el avance económico y/o los derechos políticos fundamentales.

---

<sup>1</sup> Para profundizar sobre el papel de los valores en la percepción de los beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología véase el capítulo de Arroyo y Finkel en este libro.

Estudiamos, igualmente, si el uso de internet para informarse sobre temas científico-técnicos afecta, en alguna medida, a la posición respecto a la ciencia y la tecnología. Se trata, como las variables de control (sociodemográficas), de una forma de recoger información sobre hasta qué punto las tecnologías de las que estamos hablando son parte de la vida de los ciudadanos.

Para contrastar estas hipótesis procedemos de la siguiente forma. En primer lugar, realizamos una revisión de las principales obras que han introducido la idea de la relación entre cultura juvenil, valores comunitaristas y postmaterialistas y percepción positiva de la ciencia y la tecnología. Una vez establecidas las bases teóricas, realizamos un estudio empírico a partir de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología realizada en 2018 (EPSCT 2018), en la que tomamos como variable dependiente "la percepción de la ciencia como algo positivo, que aporta más ventajas y beneficios que desventajas". El cuarto y último de los apartados de este capítulo estará dirigido a reflexionar sobre nuestros resultados y a establecer algunas conclusiones que puedan ser tenidas en cuenta para la mejor comprensión de la percepción social de la ciencia y la tecnología.

## MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO

Tras la Segunda Guerra Mundial y el desarrollo del estado del bienestar comenzó a identificarse la emergencia de un nuevo conjunto de valores cada vez más relevantes, especialmente entre los ciudadanos jóvenes de los países desarrollados. En este contexto aparecieron con fuerza las tesis de Inglehart, muy influido por la teoría de la pirámide de Maslow, según la cual los humanos tratan de satisfacer sus necesidades personales empezando por las más elementales (como alimentarse) hasta llegar a las más complejas (como autorrealizarse personalmente). Tomando como referencia esta gradación, Inglehart (2005) observó que, desde mediados de los años setenta, en las economías postindustriales aparecieron nuevos valores asociados a la sociedad del conocimiento, más centradas en la autoexpresión individual que en cuestiones de supervivencia o de preocupación por las condiciones materiales de vida. Esto fue debido, en gran parte, al desarrollo económico del periodo, que fue capaz de asegurar unas mínimas condiciones de seguridad existencial, por lo que, teniendo asegurada prácticamente la supervivencia, las personas comenzaron a preocuparse por cuestiones relativas a mejorar su calidad de vida y sus derechos como ciudadanos. Este proceso ha tenido efectos tanto sociales como políticos, ya que el desarrollo de la sociedad postindustrial hace que la piedra angular del programa político de izquierdas, el énfasis en las condiciones materiales de vida de las clases trabajadoras, haya dejado de tener la importancia capital que tuvo durante todo el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. Si bien los valores y políticas que promueven la libertad y la igualdad



siguen formando parte de sus líneas fundamentales, comenzaron a introducirse nuevos elementos programáticos que trascienden el espacio tradicional de la izquierda. De la misma forma, el pensamiento conservador ha tenido que atender a un conjunto nuevo de demandas que no están claramente definidas en su programa de seguridad y protección.

Así, hasta la década de los setenta, las mayores preocupaciones de los gobiernos y de la propia sociedad habían sido de carácter económico, es decir, materiales. Sin embargo, desde entonces, y sobre todo a partir de los ochenta, comienza a darse mayor peso a las demandas no económicas (Inglehart y Norris, 2016). En consecuencia, Inglehart (2005) señalaba que el auge de nuevos tipos de valores conllevaría la constitución de una nueva "ideología" que tendría una respuesta social a través de nuevos partidos políticos y nuevas políticas públicas adaptadas a dichos nuevos valores.

Sin embargo, aunque la extensión del postmaterialismo parece haber sido una constante generalizada entre los países occidentales, el propio Inglehart reconoce que su modelo inicial fue demasiado optimista y lineal, concibiendo esta sustitución de valores como inevitable. Sin embargo, los valores que podrían ser llamados "tradicionales" no han dejado de ser un pilar fundamental de todas las sociedades y, por ello, sobre todo en momentos de excepcionalidad (como el que se produjo a nivel global tras la crisis económica iniciada en 2007), la importancia de la cuestión material surge como reacción en amplios sectores sociales que se sienten perdedores de la globalización y ven cómo podrían estar peligrando tanto su posición social como sus condiciones de vida (Inglehart y Norris, 2016).

Junto a esto, la introducción de valores postmateriales dentro del imaginario colectivo y dentro de los grandes temas manejados por la opinión pública, ha generado transformaciones de tipo cultural. Como, por ejemplo, la emergencia del discurso de género, el ecologismo o el tema que nos interesa, la centralidad del desarrollo científico-técnico (Inglehart, 2005). Algunas de las preguntas centrales en este nuevo contexto de debate público, marcado por los valores postmaterialistas, giraban en torno a cuestiones sobre el impacto social de la ciencia y la tecnología y los efectos de ésta sobre, primero, el medio ambiente y, luego, sobre cuestiones identitarias, como el transhumanismo.

No obstante, en el contexto del debate sobre la reconfiguración ideológica tras la década de los sesenta y setenta, surgen otras aproximaciones teóricas que han alcanzado gran predicamento entre los expertos. Una de ellas es el comunitarismo. Este pensamiento tiene su origen en la identificación del individualismo materialista como el principal problema que afecta a las sociedades postindustriales. Siendo así, se identifica al individualismo materialista como el responsable de la debilitación de los lazos y el capital social; la atomización social; la disolución del nexo entre ciudadanos, comunidades y grupos de referencia; la racionalización de

la acción social; la priorización del derecho; así como de un dominio científico-tecnológico sobre esferas tradicionalmente definidas normativamente (Cortés y Monsalve, 1996; Gonzalo, 2006; Tam, 2001).

Así, a finales de la década de los ochenta del siglo XX, comenzaron a surgir ideas que, en principio, trataban de establecer un corpus teórico que funcionara como alternativa al liberalismo. Ciertamente, no estamos ante una ideología política fuerte, sino más bien ante una corriente de pensamiento moral y político (Etzioni, 2001; Gonzalo, 2006; Benedicto, 2010), que se caracteriza por ser crítico con el sistema político moderno, el modelo liberal y especialmente con el liberalismo igualitario y, por extensión, con el individualismo y racionalismo del desarrollo tecnológico.

El comunitarismo nace de las obras de autores norteamericanos como Sandel (1984, 2000, 2008), Walzer (1993, 2010), MacIntyre (1987) y Taylor (1994, 1997). Para los comunitaristas, la prioridad está en afianzar los lazos comunitarios, establecer un bien común compartido y replantear el concepto de pertenencia, identidad y comunidad. El liberalismo, por el contrario, debilita el vínculo social y aumenta el individualismo egoísta. De esta forma, el comunitarismo se desarrolla como alternativa para que sea la comunidad el fundamento para la construcción de lo social y no los derechos naturales (Bell, 2013; Etzioni, 2001).

Tanto el estudio sobre el desarrollo de los valores postmaterialistas como la reflexión teórica sobre el comunitarismo dibujan un escenario en el que el desarrollo industrial y tecnológico genera cambios sociales de gran relevancia. En el caso del postmaterialismo, un cambio en los valores centrales que definen las prioridades de los ciudadanos y, en el caso del comunitarismo, una búsqueda del reforzamiento de los vínculos sociales perdidos, según los defensores de este punto de vista, tras décadas de liberalismo. Sin embargo, ambos puntos de vista, en la medida en que son parte del imaginario social de los ciudadanos, generan interpretaciones muy diferentes sobre temas clave como el desarrollo tecno-científico. Es relevante determinar en qué medida la percepción de dichos avances se hace socialmente desde un prisma materialista o si, por el contrario, se hace desde un prisma postmaterialista y/o comunitarista. No solo porque habrá diferencias en qué temas tecnológicos y científicos son más relevantes para los ciudadanos, sino también porque las propias respuestas públicas deberán divergir según se establezca una forma interpretativa u otra. Es aquí donde nuestro trabajo se transforma en una aportación interesante.

## METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos de esta investigación se ha implementado un modelo de regresión logística por pasos, a partir de los datos proporcionados por la EPSC T 2018, realizada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Como variable dependiente se ha escogido la percepción de la ciencia como algo positivo, que aporta más ventajas y beneficios que desventajas. Las variables independientes de este modelo han coincidido, por una parte, con las variables sociodemográficas de control, como edad, autoubicación ideológica, sexo, ingresos y nivel de estudios. Por otra parte, se han utilizado las variables relacionadas con la frecuencia de uso de internet, el hecho de utilizar internet como forma prioritaria para informarse y el número de fuentes *online* utilizadas con ese objetivo. Por último, se han usado tres variables de tipo actitudinal para medir, respectivamente, las posturas materialista, postmaterialista y comunitarista. Todos estos indicadores han sido introducidos en un modelo "por pasos". En el primer paso se han introducido las variables sociodemográficas y en el segundo las variables relativas al uso de internet, junto con las variables actitudinales.

## Datos

Los datos utilizados se refieren a población residente en España de 15 y más años, de ambos sexos y que habita en viviendas familiares del territorio nacional. La muestra realizada ha sido de 5.200 individuos en el año 2018. El ámbito del estudio ha sido el nacional, incluyendo las islas Baleares y las islas Canarias, pero excluyendo a Ceuta y Melilla. En cuanto al diseño muestral implementado, ha sido polietápico, estratificado, con selección de unidades primarias de muestreo (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. Por último, el error muestral ha sido de  $\pm 1,36\%$ , asumiendo criterios de muestreo aleatorio simple, para el caso de máxima indeterminación ( $p=q=50\%$ ) y un nivel de confianza del 95%.

## Variables

El indicador utilizado para operacionalizar la variable dependiente ha coincidido con la pregunta P.13 del cuestionario: "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?". Es una variable de tipo ordinal, que plantea diferentes grados de ventajas (o desventajas) percibidos en relación con la ciencia. En este caso, sin embargo, la variable ha sido dicotomizada. Para ello, se ha asignado puntuación "1" a la opción de respuesta "Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios" y puntuación "0" a todas las demás opciones. De este modo se ha conseguido medir de forma específica la visión optimista acerca de la ciencia y de su impacto en la vida de las personas entrevistadas.

Para medir las características sociodemográficas de los participantes a la encuesta se han usado las variables "sexo", "edad", "nivel de estudios", "ingresos" y "autoubicación ideológica". La primera es una variable dicotómica, la segunda y la cuarta son variables de razón. La autoubicación, por su parte, es una variable de intervalo y, finalmente, el nivel de estudios se ha operacionalizado como una variable ordinal de cuatro categorías: "hasta primaria", "secundaria baja", "secundaria alta" y "estudios universitarios".

Para medir el uso de internet de las personas entrevistadas se han utilizado tres variables. En cuanto a la frecuencia de uso de internet, se ha recurrido a la pregunta D.12: "De media, ¿con qué frecuencia ha usado internet en los últimos 3 meses?". Es una variable ordinal cuyas opciones de respuesta van desde "Diariamente, al menos 5 días por semana" hasta "Nunca". Para saber si la persona entrevistada utilizaba internet como fuente principal de información, se ha utilizado la pregunta P.10 del cuestionario: "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?". Se ha asignado puntuación "1" a la opción de respuesta "Internet (prensa digital, redes sociales y otras webs)" y "0" a las demás opciones. De esta manera se ha construido una variable dicotómica que asignaba máxima puntuación a las personas que usan internet como fuente primaria de información. Por último, para medir el número de fuentes de información *online*, se ha generado una variable numérica a partir del recuento de las opciones seleccionadas por las personas entrevistadas en la pregunta P.11: "En 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". La variable en cuestión toma puntuaciones de 0 a 7.

Finalmente, se han creado tres indicadores para medir la posición ideológica de las personas entrevistadas respecto a los ejes materialismo vs postmaterialismo y liberalismo vs comunitarismo. Las primeras dos variables se han construido implementando un análisis factorial a partir de la pregunta P.2: "Ahora me gustaría saber si Ud. está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas". Los temas en cuestión eran alimentación y consumo; ciencia y tecnología; cine, arte y cultura; deportes; economía y empresa; medicina y salud; medioambiente y ecología; política; y temas de famosos. El análisis factorial se ha realizado a partir de una matriz de correlación policórica. El método de extracción elegido ha sido el de los componentes principales. La rotación escogida para los análisis exploratorios ha sido la Promin. Para saber cuántas dimensiones extraer se ha utilizado el *parallel test* en lugar de la regla de Kaiser, que sugiere la presencia de dos factores. Los descriptivos han permitido destacar la bondad del modelo factorial ( $KMO=0,77$ ; Test de Bartlett=significativo). Los factores extraídos explican el 53,0% de la varianza de los ítems utilizados para el análisis.

En cuanto a la composición de cada una de las dimensiones extraídas, en el factor 1 contribuyen positivamente los ítems "ciencia y tecnología", "economía y empresa", "medio ambiente y tecnología" y "política". También contribuye, pero de forma negativa, el ítem "temas de famosos". Por lo tanto, este factor ha sido interpretado como "materialismo". En el factor 2, por otra parte, contribuyen positivamente los ítems "alimentación y consumo", "cine, arte y cultura", "medicina y salud" y "temas de famosos". Por lo tanto, esta dimensión se ha interpretado como "postmaterialismo".

**Tabla 1.** Resultados de análisis factorial. Matriz de componentes rotados

	Factor 1	Factor 2
Alimentación y consumo		0,517
Ciencia y tecnología	0,623	
Cine, arte y cultura		0,590
Deportes	Eliminado tras análisis exploratorio	
Economía y empresa	0,744	
Medicina y salud		0,528
Medio ambiente y tecnología	0,566	
Política	0,698	
Temas de famosos	-0,598	0,779

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Finalmente, para construir la variable "comunitarismo" se han sumado las puntuaciones obtenidas por las personas entrevistadas en las preguntas P.4.1, P.4.2, P.4.3 y P.4.4, que recogen, en escalas de 1 a 10, el posicionamiento de los sujetos acerca de 4 dicotomías: "el estado debe dar más libertad a las empresas vs el estado debe controlar más a las empresas", "la competencia es buena vs la competencia es perjudicial", "ingresos más equitativos vs incentivos para esfuerzos individuales" y "más responsabilidades al individuo vs más responsabilidades al estado". Se ha recodificado la pregunta P.4.3 para asignar mayor puntuación al extremo más afín al comunitarismo. Así pues, la nueva variable tenía puntuaciones de entre 4 y 40, siendo este último el valor más alto posible en cuanto a comunitarismo.

## RESULTADOS

La estrategia de análisis ha sido la de introducir las variables independientes en dos bloques. En el primero se han incluido la edad, los ingresos, el sexo y el nivel de estudios. En el segundo bloque todos los indicadores relativos al uso de internet y las variables de tipo actitudinal.

Como se ve de la tabla 2, en el primer bloque de análisis sólo los ingresos y el nivel de estudios han resultado ser significativos.

**Tabla 2.** Coeficientes de regresión logística de las variables en el primer paso del modelo de regresión<sup>2</sup>

	Percepción del impacto de la ciencia como algo positivo		
	B	S.E.	Exp(B)
Edad	-0,002	0,002	0,998
Autoubicación ideológica	0,029	0,019	1,029
Ingresos	0,139***	0,024	1,149
Mujer	-0,080	0,058	0,923
Estudios			
Primaria	-1,128***	0,112	0,324
Secundaria baja	-0,750***	0,091	0,472
Secundaria alta	-0,510***	0,088	0,600
Constante	0,252	0,200	1,286

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Los ingresos tienen un impacto positivo en la variable dependiente. Por tanto, a mayor nivel de renta mayor probabilidad de tener una visión positiva acerca de la ciencia. La variable "nivel educativo" ha sido introducida en el modelo utilizando la modalidad "estudios universitarios" como categoría fija. Así pues, en la tabla 2 es posible ver como el hecho de tener educación primaria, en lugar de universitaria, influye negativamente en la posibilidad de tener una visión optimista acerca de la ciencia. Lo mismo vale para las opciones "secundaria baja" y "secundaria alta", aunque de forma menos marcada.

Con la introducción de las variables del segundo bloque, la edad pasa a ser significativa, mostrando una relación positiva con la variable dependiente, aunque modesta (tabla 3). En cuanto a la variable "nivel de estudios", sigue teniendo una relación significativa con la variable dependiente. También en este caso, el pasaje de la educación universitaria a la primaria, a la secundaria baja o a la secundaria alta implica una menor probabilidad de percibir la ciencia como algo que solo aporta beneficios. Sin embargo, en el segundo modelo los coeficientes de las tres categorías bajan de intensidad.

<sup>2</sup> \*\*\*p<0,001

**Tabla 3.** Coeficientes de regresión logística de las variables del segundo bloque del modelo de regresión<sup>3</sup>

	Percepción del impacto de la ciencia como algo positivo		
	B	S.E.	Exp(B)
Edad	0,007**	0,002	1,007
Auto ubicación ideológica	0,033	0,020	1,034
Ingresos	0,117***	0,024	1,124
Mujer	0,054	0,064	1,056
<b>Estudios</b>			
Primaria	-0,682***	0,121	0,505
Secundaria baja	-0,453***	0,095	0,636
Secundaria alta	-0,379***	0,089	0,684
Cantidad de fuentes <i>online</i> para informarse	0,072***	0,018	1,075
<b>Frecuencia uso de internet</b>			
Nunca	-0,426***	0,132	0,653
Menos de una vez por semana	-0,411	0,172	0,663
Todas las semanas, pero no diariamente	-0,260*	0,100	0,771
Internet fuente prioritaria de información	0,326***	0,076	0,722
Materialismo	0,217***	0,036	1,242
Postmaterialismo	-0,104**	0,035	0,901
Comunitarismo	-0,013**	0,005	0,987
Constante	0,112	0,256	1,118

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

En cuanto a los indicadores introducidos en el segundo bloque de análisis, estos han resultado ser todos significativos, aunque con ciertos matices. La variable "cantidad de fuentes *online* utilizadas para informarse" tiene una relación significativa y positiva con la variable dependiente. Por tanto, a mayor número de fuentes de información *online*, mayor probabilidad de tener una visión optimista acerca del impacto de la ciencia. La variable "frecuencia de uso de internet", ordinal, ha sido introducida en el modelo utilizando la categoría "diariamente, al menos 5 días por semana" como punto de referencia. La comparación entre esta categoría y las demás ha resultado ser significativa (y negativa) sólo en el caso de la categoría "nunca". Esto es, comparado con quien usa internet a diario, quien no lo usa nunca

<sup>3</sup> \*\*\*p<0.001 \*\*p<0.05 \*p<0.01

tiene menores probabilidades de manifestar posturas optimistas respecto al impacto de la ciencia. Por último, el hecho de utilizar internet como forma privilegiada para la búsqueda de información tiene un impacto positivo y significativo en la visión optimista de la ciencia por parte de las personas entrevistadas.

A mayor número de fuentes de información *online*, mayor probabilidad de tener una visión optimista acerca del impacto de la ciencia.

Finalmente, las tres variables actitudinales han resultado tener una relación positiva con la variable dependiente. El materialismo presenta la relación más fuerte, además de un impacto positivo en la variable dependiente. Por otra parte, el postmaterialismo y el comunitarismo tienen un impacto negativo y algo menos significativo.

Los dos modelos han resultado ser significativos (test de Wald significativos); sin embargo, el pasaje del modelo 1 al modelo 2 ha permitido incrementar la precisión en la predicción de la variable dependiente, ya que han aumentado tanto las  $R^2$  de Nagelkerke como la de Cox y Snell (tabla 4).

**Tabla 4.** R cuadrado de Cox y Snell y de Nagelkerke. Modelo 1 y 2

	R <sup>2</sup> de Cox y Snell	R <sup>2</sup> de Nagelkerke
Modelo 1	0,048	0,065
Modelo 2	0,078	0,106

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Además, el porcentaje total de predicciones correctas ha pasado del 62,7% (23,4% en el caso de los no aciertos) al 65,1% (34,2% en el caso de los aciertos). Por lo tanto, es posible decir que la introducción de las variables relativas al uso de internet y de las variables actitudinales ha hecho más preciso el modelo para la predicción de la variable dependiente. Aun siendo conscientes del tamaño no excesivo del efecto de las variables objeto de estudio sobre la dependiente, cabe destacar la importancia de los resultados obtenidos de cara a un primer acercamiento al debate del impacto de determinadas variables de tipo actitudinal sobre la percepción de los efectos de la ciencia por parte de las personas entrevistadas.



## CONCLUSIONES

Nuestro estudio muestra un conjunto de conclusiones que pueden ser relevantes para el actual escenario de estudios sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología. En este sentido, nuestro principal hallazgo tiene que ver con la centralidad de los valores materialistas para predecir las actitudes positivas respecto al binomio ciencia+tecnología. A diferencia de lo que se podría esperar, especialmente teniendo en cuenta los estudios precedentes y señalados en el marco teórico de este capítulo, los ciudadanos que perciben positivamente los avances en ciencia y tecnología correlacionan positivamente con los valores materialistas, mientras que los ciudadanos con valores postmaterialistas correlacionan negativamente con dicha percepción sobre la ciencia y la tecnología. De hecho, la relación entre valores materialistas y la variable dependiente es la más fuerte de entre todas las relaciones observadas, y esta se produce en el último paso de nuestro análisis, cuando ya están, paso tras paso, incluidas todas las variables recogidas en el estudio.

Los ciudadanos que perciben positivamente los avances en ciencia y tecnología correlacionan positivamente con los valores materialistas, mientras que los ciudadanos con valores postmaterialistas correlacionan negativamente con dicha percepción sobre la ciencia y la tecnología.

Esto debe hacernos reflexionar sobre diversos aspectos. En primer lugar, que los ciudadanos que perciben positivamente los avances experimentados en la ciencia y la tecnología lo hacen a partir de unos valores que enfatizan cuestiones vinculadas a la seguridad, las ideologías tradicionales y los derechos económicos, sociales y políticos fundamentales. En este sentido, podemos inferir que entienden dichos avances de forma positiva, en tanto estos generen o refuercen este tipo de valores materiales.

En segundo lugar, es importante señalar que, junto a dichos valores, las personas con más ingresos y con niveles educativos superiores son los que tienen una percepción más positiva de los avances científico-técnicos. En cambio, la edad parece no transformarse en un factor central, al menos en el modelo en el que se incluyen todas las variables.

Ser un usuario de internet intensivo así como incorporar esta tecnología a las actividades diarias, como la búsqueda de información, sí está relacionado con nuestro objeto de investigación. Esto se debe, seguramente, a que las variables

relacionadas con internet y el interés y disposición favorable hacia las ciencias y las tecnologías están respaldadas por motivaciones similares.

Por último, encontramos que la variable "comunitarismo" correlaciona negativamente con nuestra variable independiente. Es decir, si entendemos lo contrario de comunitarismo como individualismo o cercanía a ideologías tradicionales, como la conservadora o la liberal, estaríamos señalando que son estas las que en mayor medida están presentes en el imaginario ideológico de los ciudadanos que valoran positivamente los avances en ciencia y tecnología.

Todo ello debe hacernos pensar sobre qué tipo de aspectos privilegian los ciudadanos en el futuro de la ciencia y de la tecnología en España. Lejos de lo que el sentido común parecería indicarnos, dichas demandas y expectativas están más relacionadas con la seguridad y el avance de los aspectos materiales de la sociedad que con cuestiones como la autoexpresión o el reforzamiento de los vínculos comunitarios. Esta conclusión, desde su modestia analítica, puede llevarnos a avanzar en la comprensión de qué esperan y cuáles son las expectativas de los ciudadanos cuando hablamos del futuro del binomio ciencia-tecnología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, D. (2013). Communitarianism, En: Zalta, E. N. (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: Stanford University Press.

Benedicto, R. (2010). Liberalismo y comunitarismo: Un debate inacabado. *Studium Revista De Humanidades*, 16: 201-220.

Cortés, F. y Monsalve S. A. (1996). En: Cortés Rodas, F. y Monsalve, S. A. (eds.), *Liberalismo y comunitarismo. derechos humanos y democracia*. Valencia: Edicions Alfons el Magnànim.

Etzioni, A. (2001). *La tercera vía hacia una buena sociedad: Propuestas desde el comunitarismo*. Madrid: Trotta.

Gonzalo, E. (2006). Comunitarismo. En: Mellón, J. (ed.), *Ideologías y movimientos políticos contemporáneos*. Madrid: Tecnos.

Inglehart, R. (2005). Modernización y cambio cultural: la persistencia de los valores tradicionales *Cuadernos del mediterráneo*, 5: 21-32.

Inglehart, D. y Norris, P. (2016). *Trump, brexit and the rise of populism: Economic have-not and cultural backlas*. Obtenido de Harvard Kennedy School (en línea). <https://research.hks.harvard.edu/publications/getFile.aspx?Id=1401>.

Macintyre, A. (1987). *Tras la virtud*. Barcelona: Crítica.

- Mitcham, C. y Briggie, A. (2007). Ciencia y política: perspectiva histórica y modelos alternativos. *Revista CTS*, 8(3): 143-158.
- Sandel, M. J. (1984). The procedural republic and the unencumbered self. *Political Theory*, 12(1): 81-96.
- Sandel, M. J. (2000). *El liberalismo y los límites de la justicia*. Barcelona: Gedisa.
- Sandel, M. J. (2008). *Filosofía pública: Ensayos sobre moral en política*. Barcelona: Marbot.
- Tam, H. (2001). The community roots of citizenship. *The Political Quarterly*, 72: 123-131.
- Taylor, C. (1994). *La ética de la autenticidad*. Barcelona: Paidós.
- Taylor, C. (1997). *Argumentos filosóficos: Ensayos sobre el conocimiento, el lenguaje y la modernidad*. Barcelona: Paidós.
- Walter, M. (2010). *Pensar políticamente*. Barcelona: Paidós.
- Walzer, M. (1993). *Las esferas de la justicia: Una defensa del pluralismo y la igualdad*. México: Fondo de Cultura Económica.



# FICHA TÉCNICA, CUESTIONARIO Y RESULTADOS

## FICHA TÉCNICA

### **Técnica empleada:**

Cuestionario semiestructurado, llevado a cabo mediante entrevistas personales y domiciliarias.

### **Población:**

Personas de 15 años de edad en adelante, residentes en España durante 5 o más años.

### **Muestra:**

Se han realizado 5.200 entrevistas, distribuidas de forma proporcional a la población de cada una de las 17 comunidades autónomas, teniendo en consideración el tamaño de hábitat.

Para la obtención de un dato conjunto nacional se ha llevado a cabo una ponderación con el fin de que el número de entrevistas realizadas en cada una de las comunidades autónomas se ajuste al peso de la poblacional real.

### **Procedimiento de muestreo:**

Polietápico, estratificado, con selección de unidades primarias de muestreo (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:

Para el conjunto de la muestra es de  $\pm 1,36$  puntos porcentuales para un nivel de confianza del 95,5%,  $2\sigma$  y  $p=q$ , con el supuesto de muestreo aleatorio simple, calculado considerando muestras no proporcionales.

## Trabajo de campo:

Del 14 de mayo al 2 de julio de 2018.

## Ámbito:

Todo el territorio nacional (Península, Islas Baleares e Islas Canarias).

## Empresa encargada del trabajo de campo:

Ikerfel.

# CUESTIONARIO ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2018 Y RESULTADOS

PROVINCIA:			
MUNICIPIO:			
DISTRITO:			
SECCIÓN:			

CÓDIGO ENTREVISTADOR/A:			
NOMBRE DEL ENTREVISTADOR/A:			

## Presentación | saludo

*Buenos días/tardes. Soy entrevistador/a de ..... empresa que se dedica a la realización de trabajos de opinión y comunicación, y 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.O.A ¿Tiene Ud. nacionalidad española?	
Sí	97,5% → PASAR A P.O.C
No	2,5% → PASAR A P.O.B

P.O.B ¿Cuánto tiempo hace que Ud. reside en España?	
5 años o más	100% → PASAR A P.O.C
Menos de 5 años	→ FIN DE LA ENTREVISTA

P.O.C ¿Está Ud. empadronado/a en este municipio?	
Sí	100% → PASAR A P.1
No	→ FIN DE LA ENTREVISTA

## Bloque: preguntas del cuestionario de 2018

**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.**

*NO LEER. PREGUNTA ABIERTA*

*MÁXIMO DE 3 RESPUESTAS.*

*ENTREVISTADOR/A: CODIFICAR LAS RESPUESTAS AQUÍ DEBAJO.*

	Total de citas
Alimentación y consumo	18,9%
Fenómenos paranormales y ocultismo	2,9%
Ciencia y tecnología	14,3%
Cine, arte y cultura	24,4%
Deportes	24,4%
Economía y empresas	12,0%
Educación	28,6%
Medicina y salud	37,6%
Medio ambiente y ecología	13,0%
Política	22,9%
Sucesos	15,5%
Terrorismo	3,9%
Viajes/turismo	18,5%
Temas de famosos	4,9%

*(Continúa)*

(Continuación)

	Total de citas
Trabajo y empleo	31,7%
Pensiones	15,9%
Otros ( <b>Anotar</b> ):	0,6%
Vivienda	0,1%
Música	0,6%
Moda y belleza	0,6%
Mundo del motor	0,4%
Corrupción	0,4%
Mundo animal	0,2%
Videojuegos	0,2%
Temas sociales	0,5%
Gastronomía	0,2%
Familia	0,3%
Historia	0,1%
Noticias de actualidad	0,2%
Agricultura/ganadería	0,1%
Caza/pesca	0,1%
Decoración	0,1%
Ocio	0,2%
Justicia/temas jurídicos	0,2%
Televisión (programas, series...)	0,1%
Religión	0,1%

**P.2 Ahora me gustaría saber si Ud. está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado/a en los siguientes temas.**

ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO.

UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

	MP	P	Algo	B	Muy	NS	NC
Alimentación y consumo	4,4%	12,7%	30,8%	34,4%	17,4%	0,2%	0,1%
Ciencia y tecnología	10,2%	19,7%	31,6%	25,3%	12,9%	0,2%	0,1%
Cine, arte y cultura	4,8%	14,8%	32,2%	32,7%	15,2%	0,2%	0,1%

(Continúa)



(Continuación)

	MP	P	Algo	B	Muy	NS	NC
Deportes	19,1%	19,4%	21,3%	21,6%	18,2%	0,2%	0,2%
Economía y empresas	12,6%	25,4%	32,6%	20,6%	8,8%	—	—
Medicina y salud	2,7%	8,9%	31,1%	37,2%	19,8%	0,2%	0,1%
Medio ambiente y ecología	5,9%	14,0%	32,7%	30,3%	16,4%	0,5%	0,2%
Política	20,5%	20,5%	26,0%	20,5%	12,3%	0,1%	0,1%
Temas de famosos	42,3%	24,7%	17,9%	11,3%	3,7%	0,1%	0,0%

**P.3.1 Se habla mucho últimamente acerca de cuáles deben ser los objetivos de este país para los próximos diez años. En esta tarjeta tiene una lista de algunos objetivos a los que distinta gente concedería una prioridad máxima. Si Ud. tuviera que elegir, ¿cuál de los temas de esta tarjeta diría Ud. que es el más importante?**

*MOSTRAR TARJETA. SOLO UNA RESPUESTA.*

Mantener el orden en la nación	23,1%
Aumentar la participación de los ciudadanos en las decisiones importantes del Gobierno	35,4%
Combatir el alza de los precios	20,0%
Proteger la libertad de expresión	21,5%

*ENTREVISTADOR/A: SIGA MOSTRANDO LA MISMA TARJETA. SOLO UNA RESPUESTA.*

**P.3.2 ¿Y cuál le seguiría en importancia?**

Mantener el orden en la nación	17,2%
Aumentar la participación de los ciudadanos en las decisiones importantes del Gobierno	24,8%
Combatir el alza de los precios	26,9%
Proteger la libertad de expresión	28,6%
No sabe (No leer)	1,8%
No contesta (No leer)	0,7%

**P.4 En esta tarjeta tiene Ud. una serie de visiones opuestas sobre varios temas. ¿Cómo situaría Ud. sus opiniones en esta escala?**

	Medias	No sabe/ No contesta
El Estado debe dar más libertad a las empresas (1) El Estado debe controlar a las empresas de manera más eficaz (10)	6,1	3,9%
La competencia es buena. Estimula a la gente a trabajar duro y a desarrollar nuevas ideas (1) La competencia es perjudicial. Saca a flote lo peor de las personas (10)	4,8	1,5 %
Los ingresos deberían ser más equitativos (1) Debería haber mayores incentivos para el esfuerzo individual (10)	5,0	1,3%
Las personas deberían asumir individualmente más responsabilidades en cuanto a proveerse de medios de vida para sí mismos (1) El Estado debería asegurarse de proporcionar medios de vida a todo el mundo (10)	6,2	2,4%

**P.5 En general, ¿cómo calificaría la calidad del sistema público de salud?**

Buena	30,8%
Más bien buena	38,1%
Más bien mala	20,6%
Mala	10,5%

**P.6.1 ¿Ha utilizado alguna vez tratamientos alternativos como, por ejemplo, homeopatía o acupuntura?**

Sí	19,6%
No	80,1%
No contesta (No leer)	0,3%

**P.6.2 La última vez que las utilizó, lo hizo...**

En lugar de tratamientos médicos convencionales	26,3%
Como complemento a tratamientos médicos convencionales	73,4%
No contesta (No leer)	0,3%

**P.7.1 De las siguientes prácticas indíqueme, por favor, si confía nada, poco, algo, bastante o mucho en su utilidad para la salud y bienestar general.**

LEER. ROTAR.

	Nada	Poco	Algo	Bas- tante	Mucho	No sabe	No contesta
La acupuntura	15,9%	16,7%	25,9%	22,1%	10,7%	8,4%	0,3%
Las vacunas infantiles	1,1%	2,2%	7,3%	30,6%	56,8%	1,9%	0,1%
Reiki (imposición de manos)	33,4%	17,8%	14,3%	10,2%	6,1%	17,4%	0,8%
Los antidepresivos	11,2%	12,0%	25,6%	29,8%	16,9%	4,1%	0,4%
La quimioterapia	2,7%	3,0%	11,4%	29,6%	48,0%	4,8%	0,5%
La homeopatía	20,5%	19,3%	24,1%	17,6%	7,7%	10,5%	0,3%

**P.7.2 En general, ¿diría Ud. que su salud es...?**

Muy buena	24,1%
Buena	55,0%
Regular	18,0%
Mala	2,5%
Muy mala	0,3%
No contesta (No leer)	0,1%

### P.8.A SE PREGUNTA A LAS SUBMUESTRAS 1 y 2

(NO PREGUNTAR A LAS SUBMUESTRAS 3 Y 4).

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.

ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO.

UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM. MOSTRAR TARJETA.

	Medias	NS (No leer)	NC (No leer)
Médicos/as	4,7	0,1%	0,3%
Científicos/as	4,5	0,6%	0,3%
Ingenieros/as	4,3	0,6%	0,0%
Jueces/juezas	3,7	0,6%	0,1%
Periodistas	3,5	0,5%	0,0%
Empresarios/as	3,8	0,5%	0,0%
Profesores/as	4,4	1,0%	0,1%
Religiosos/as	2,4	0,7%	0,4%

### P.8.B SE PREGUNTA A LAS SUBMUESTRAS 3 y 4

(NO PREGUNTAR A LAS SUBMUESTRAS 1 Y 2).

La gente puede tener diferente opinión sobre lo que es científico y lo que no lo es. Le voy a leer una lista de profesiones. Para cada una de ellas, dígame, por favor, en qué grado piensa usted que es científico, utilizando una escala de 1 a 5; donde el número 1 significa que no es "nada científico" y el número 5 significa que usted piensa que es "muy científico". Con los números intermedios puede usted matizar su respuesta.

LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA.

	Medias	NS
Médico/a	4,6	1,2%
Físico/a	4,5	1,9%
Psicólogo/a	3,4	1,1%
Sociólogo/a	3,1	1,2%
Economista	3,0	0,9%
Fisioterapeuta	3,5	1,4%
Homeópata	2,6	3,5%

**P.9 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.**

ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO.

UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

	Muy poco	Poco	Algo	Bastante	Muy	NS (No leer)
Alimentación y consumo	2,9%	12,9%	39,3%	35,2%	9,5%	0,2%
Ciencia y tecnología	11,2%	22,7%	36,9%	22,7%	6,3%	0,2%
Medicina y salud	3,1%	14,6%	42,2%	32,1%	7,9%	0,1%
Medio ambiente y ecología	7,9%	20,5%	38,7%	25,4%	7,3%	0,2%

**P.10 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.**

**P.10.A ¿En primer lugar?**

**P.10.B ¿En segundo lugar?**

**P.10.C ¿En tercer lugar?**

LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA.

	1.º	2.º	3.º
Internet (prensa digital, redes sociales y otras webs)	40,3%	16,4%	6,8%
Libros	3,5%	6,5%	7,8%
Prensa escrita en papel	6,0%	9,7%	13,1%
Radio	4,5%	10,6%	13,1%
Revistas de divulgación científica o técnica	2,9%	4,5%	4,0%
Revistas semanales de información general	1,8%	4,1%	5,8%
Televisión	35,8%	28,7%	11,3%
Entorno personal	0,1%	0,3%	0,5%
Colegio/Instituto/Universidad	0,1%	0,1%	0,1%
Conferencias/Congresos/Seminarios	0,0%	0,0%	0,1%

(Continúa)

(Continuación)

	1.º	2.º	3.º
Entorno laboral	0,0%	0,0%	0,0%
Tiendas especializadas	0,0%	0,2%	0,0%
Otros (Anotar):	0,0%	0,1%	0,0%
Ninguno (No leer)	4,8%	17,8%	34,6%
No sabe (No leer)	0,2%	1,0%	2,8%

**P.11 SÓLO A AQUELLOS QUE HAN CONTESTADO INTERNET (EN POSICIÓN 1, 2 O 3) En 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.**

LEER Y RESPONDER UNO POR UNO. MOSTRAR TARJETA.

	SÍ	NO	No sabe	No contesta No leer
Blogs/Foros	35,8%	63,1%	0,4%	0,7%
Redes sociales (Facebook, Twitter, etcétera)	75,7%	23,3%	0,2%	0,8%
Medios digitales generalistas (El País, El Mundo, etcétera)	59,6%	39,0%	0,4%	1,0%
Medios de comunicación digitales especializados en ciencia y tecnología	44,1%	54,8%	0,4%	0,7%
Podcast/Radio por internet	24,4%	74,1%	0,6%	0,9%
Videos (YouTube o páginas similares)	61,9%	36,7%	0,5%	0,9%
Wikipedia	52,0%	46,4%	0,7%	0,9%
Otros: (Anotar)	4,0%	93,1%	1,5%	1,4%

**P.12 Imagínesse por un momento que Ud. pudiese decidir el destino del dinero público entre los sectores que le voy a mostrar. Dígame por orden en qué cuatro de ellos aumentaría Ud. el gasto público.**

MÁXIMO 4 RESPUESTAS. ROTAR.

ENTREVISTADOR/A: LEER. MOSTRAR TARJETA. RECOGER RESPUESTAS

	1.º lugar	2.º lugar	3.º lugar	4.º lugar
Obras públicas	1,1%	1,4%	1,8%	3,1%
Educación/Enseñanza	20,5%	21,4%	14,2%	9,1%
Seguridad ciudadana	2,4%	3,7%	5,8%	7,0%
Sanidad	31,8%	24,6%	14,0%	7,6%
Transportes y comunicaciones	0,7%	1,5%	2,1%	3,0%
Vivienda	4,9%	6,8%	9,7%	10,0%
Ciencia y tecnología	3,5%	4,6%	6,8%	7,0%
Protección al desempleo	9,6%	9,7%	10,7%	12,0%
Protección del medio ambiente	2,7%	3,5%	5,9%	8,0%
Deporte	1,7%	1,6%	1,8%	2,2%
Seguridad Social/Pensiones	14,5%	12,8%	14,3%	12,4%
Justicia	2,5%	3,4%	5,1%	7,2%
Defensa	0,9%	1,2%	1,6%	2,0%
Cultura	2,8%	3,4%	4,7%	6,3%
Ninguno (No mostrar)	0,1%	0,1%	0,4%	0,7%
No sabe	0,2%	0,2%	0,8%	1,6%
No contesta	0,1%	0,1%	0,3%	0,8%

**P.13 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?**

LEER. MOSTRAR TARJETA.

Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	60,9%
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	24,3%
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	5,7%
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (No leer)	8,3%
No contesta (No leer)	0,8%

**P.14 Si tuviera que hacer el mismo balance sobre los siguientes aspectos, ¿cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor su opinión? ¿Con respecto a los efectos de la ciencia y la tecnología sobre...? ¿y sobre?**

(ENTREVISTADOR/A: ROTAR LOS TEMAS. LEER Y OBTENER RESPUESTA UNO A UNO). MOSTRAR TARJETA

	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)	NC (No leer)
La calidad de vida en la sociedad	52,1%	28,6%	12,2%	6,0%	0,9%
La seguridad y la protección de la vida humana	49,1%	29,6%	13,4%	7,0%	0,9%
La conservación del medio ambiente y la naturaleza	42,0%	29,3%	22,1%	6,0%	0,6%
Hacer frente a las enfermedades y epidemias	64,2%	20,1%	9,5%	5,4%	0,8%
Los productos de alimentación y la producción agrícola	41,5%	31,4%	19,8%	6,6%	0,7%
La generación de nuevos puestos de trabajo	48,9%	26,2%	18,9%	5,4%	0,6%
El aumento de las libertades individuales	36,8%	31,6%	19,6%	10,5%	1,5%
La reducción de diferencias entre países ricos y pobres	32,8%	25,0%	30,5%	10,4%	1,3%
Protección de los datos personales y la privacidad	30,6%	27,5%	30,4%	10,5%	1,0%



**P.15.A Voy a pedirle ahora que nos dé su opinión sobre algunas aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología. Primero le pediremos que valore los riesgos y después los beneficios. Usando una escala de 1 a 5, donde 1 significa “ningún riesgo” y 5 significa “muchos riesgos”, ¿hasta qué punto considera que tiene riesgos...?**

LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA.

	Medias	No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (No leer)	No sé qué es esta aplicación (No leer)	No contesta (No leer)
El cultivo de plantas modificadas genéticamente	3,4	5,6%	1,3%	0,4%
La energía nuclear	4,1	6,7%	1,2%	0,4%
El <i>fracking</i>	3,7	14,9%	16,7%	2,1%
La experimentación animal con fines médicos	3,4	4,5%	0,7%	0,5%
Los aerogeneradores (molinos de viento)	2,0	4,0%	0,9%	0,3%
La inteligencia artificial	3,2	6,1%	2,3%	0,6%
La robotización en el trabajo	3,3	4,7%	1,4%	0,6%

**P.15.B Y ahora teniendo en cuenta los beneficios y usando una escala de 1 a 5, donde 1 significa “ningún beneficio” y 5 significa “muchos beneficios”, ¿hasta qué punto considera que tiene beneficios...?**

LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA.

NOTA: No preguntar por las aplicaciones que anteriormente ha dicho no conocer.

	Medias	No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (No leer)	No contesta (No leer)
El cultivo de plantas modificadas genéticamente	2,9	5,6%	0,7%
La energía nuclear	3,1	3,6%	0,3%
El <i>fracking</i>	2,7	15,7%	3%

(Continúa)

(Continuación)

	Medias	No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (No leer)	No contesta (No leer)
La experimentación animal con fines médicos	3,5	2,6%	0,3%
Los aerogeneradores (molinos de viento)	4,2	3,7%	0,3%
La inteligencia artificial	3,3	5,7%	0,8%
La robotización en el trabajo	3,2	3,7%	0,6%

### **P.16 Ahora le voy a preguntar sobre las vacunas infantiles como la del sarampión, paperas y rubeola ¿Cómo valoraría...**

*MOSTRAR TARJETA. NO ROTAR.*

<b>1. ...su beneficio para prevenir enfermedades?</b>	
Muy alto	53,9%
Alto	32,7%
Medio	8,5%
Bajo	2,4%
Muy bajo	1,2%
No sabe (No leer)	1,1%
No contesta (No leer)	0,2%
<b>2. ...su riesgo de efectos secundarios graves?</b>	
Muy alto	3,3%
Alto	8,7%
Medio	23,7%
Bajo	36,8%
Muy bajo	23,7%
No sabe (No leer)	3,5%
No contesta (No leer)	0,3%
<b>3. Y, en su conjunto, a la hora de valorar las vacunas infantiles diría que...</b>	
Los beneficios superan a los riesgos	89,1%
Los riesgos superan a los beneficios	6,4%
No sabe (No leer)	4,0%
No contesta (No leer)	0,5%

**P.17 La gente puede tener diferente opinión sobre lo que es científico y lo que no lo es. Le voy a leer una lista de prácticas. Para cada una de ellas, dígame, por favor, en qué grado piensa usted que es científico, utilizando una escala de 1 a 5, donde el número 1 significa que no es "nada científico" y el número 5 significa "totalmente científico". Con los números intermedios puede usted matizar su respuesta.**

LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA.

	Medias	NS
La homeopatía	2,5	7,0%
La acupuntura	2,6	5,0%
Las encuestas de opinión pública	2,7	6,7%
Las vacunas	4,6	2,0%
La quimioterapia	4,5	2,6%
La previsión de crecimiento económico (la que hace el Gobierno y otras instituciones)	2,8	6,5%

**P.18 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 las siguientes frases.**

ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM. MOSTRAR TARJETA.

	1-5 (Medias)	NS (No leer)	NC (No leer)
No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	3,3	4,3%	0,3%
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 medio ambiente	4,1	2,8%	0,4%
Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	3,5	4,6%	0,3%
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	3,6	4,3%	0,3%
Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	3,6	2,5%	0,3%

**P.19 A continuación voy a leerle dos frases.**

(CUATRO OPCIONES DIFERENTES PARA CADA UNA DE LAS CUATRO SUBMUESTRAS). LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM. MOSTRAR TARJETA.

**P.19.1 ESCALA PARA SUBMUESTRA 1:** Me gustaría que me dijera si Ud. está **(A):** totalmente en desacuerdo, **(B):** bastante en desacuerdo, **(C):** ni de acuerdo ni en desacuerdo, **(D):** bastante de acuerdo o **(E):** totalmente de acuerdo, con cada una de **las siguientes frases.**

	A	B	C	D	E	NS	NC
Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	2,5%	6,6%	16,5%	44,1%	28,7%	1,3%	0,3%
Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	8,5%	16,0%	30,4%	24,7%	12,1%	0,7%	7,6%

**P.19.2 ESCALA PARA SUBMUESTRA 2:** Me gustaría que me dijera si está nada, poco, bastante o totalmente de acuerdo con cada una de **estas frases.**

	Nada	Poco	Bastante	Totalmente	NS	NC
Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	2,0%	8,9%	34,6%	50,4%	3,7%	0,4%
Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	10,9%	21,9%	31,1%	22,4%	12,8%	0,9 %

**P.19.3 ESCALA PARA SUBMUESTRA 3:** Me gustaría que me dijera hasta qué punto Ud. está de acuerdo con las siguientes frases. Dispone para ello de una escala con cinco opciones en la que el 1 significa que no está nada de acuerdo y el 5 que está totalmente de acuerdo.

	Medias	NS	NC
Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	4,0	2,2%	0,2%
Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	3,2	9,1%	0,4%

**P.19.4 ESCALA PARA SUBMUESTRA 4:** Me gustaría que me dijera hasta qué punto Ud. está de acuerdo con **las siguientes frases**. Dispone para ello de una escala con cuatro opciones en la que el 1 significa que no está nada de acuerdo y el 4 que está totalmente de acuerdo.

	Medias	NS	NC
Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	3,4	5,0%	0,5%
Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	2,8	13,3%	0,8%

**P.20 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor su posición sobre la toma de decisiones en cuestiones científicas de interés social?**

*MOSTRAR TARJETA*

Ya participo activamente en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas	1,6%
Me gustaría involucrarme activamente en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas	8,5%
Me gustaría poder opinar sobre decisiones científicas	21,8%
Me gustaría que los ciudadanos pudieran participar en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas, pero yo no quiero involucrarme personalmente	20,1%
No estoy interesado en involucrarme en la toma de decisiones sobre cuestiones científicas mientras los científicos se ocupen de ello	41,9%
No sabe (No leer)	4,0%
No contesta (No leer)	2,1%

**P.21 Me gustaría que me dijera hasta qué punto está Ud. de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes frases. Para ello volvemos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted está muy en desacuerdo con la afirmación y el 5 que está muy de acuerdo con la afirmación. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones.**

ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM. MOSTRAR TARJETA.

	Medias	NS	NC
La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	3,6	2,3%	0,3%
La ciencia y la tecnología sirven, sobre todo, para resolver problemas	3,7	2,0%	0,3%
La ciencia y la tecnología resuelven problemas, pero también los crean	3,7	1,6%	0,2%
La ciencia y la tecnología son fuente de pesadillas para nuestra sociedad	2,7	3,0%	0,2%

**P.22 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 las siguientes frases.**

ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM. MOSTRAR TARJETA.

	Medias	NS	NC
Las asignaturas de ciencia siempre se me dieron mal	2,9	2,6%	0,8%
La ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla	3,4	0,7%	0,2%
En mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología	3,5	0,9%	0,3%

**P.23 ¿Cuál es la imagen que tiene Ud. de la profesión de investigador/a? ¿Diría que es una profesión...**

MOSTRAR TARJETA.

<b>1. ...atractiva?</b>	
Muy atractiva para los jóvenes	59,0%
Poco atractiva para los jóvenes	34,7%
No sabe (No leer)	5,9%
No contesta (No leer)	0,4%
<b>2. ...que compensa personalmente?</b>	
Que compensa personalmente	65,1%
Que no compensa personalmente	24,2%
No sabe (No leer)	10,2%
No contesta (No leer)	0,5%
<b>3. ...que está remunerada económicamente?</b>	
Bien remunerada económicamente	29,4%
Mal remunerada económicamente	53,7%
No sabe (No leer)	16,3%
No contesta (No leer)	0,6%
<b>4. ...que tiene reconocimiento social?</b>	
Con un alto reconocimiento social	35,6%
Con escaso reconocimiento social	58,1%
No sabe (No leer)	5,9%
No contesta (No leer)	0,4%

**P.24 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 ÍTEMS. MOSTRAR TARJETA.

El Sol gira alrededor de la Tierra	11,9%
La Tierra gira alrededor del Sol	88,1%
Los antibióticos curan infecciones causadas tanto por virus como por bacterias	33,7%
Los antibióticos curan infecciones causadas por bacterias	66,3%
Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios	15,0%
Los humanos nunca han convivido con los dinosaurios	85,0%

(Continúa)

(Continuación)

Comer una fruta modificada genéticamente cambia los genes de la persona que la come	12,6%
Comer una fruta modificada genéticamente no cambia los genes de la persona que la come	87,4%
El cambio climático actual es una consecuencia del agujero de la capa de ozono	35,4%
El cambio climático actual se debe principalmente a la acumulación de gases de efecto invernadero	64,6%
El número pi ( $\pi$ ) se suele aplicar, entre otras cosas, en la fabricación de neumáticos	32,9%
El número pi ( $\pi$ ) es la relación entre los catetos y la hipotenusa de un triángulo	67,1%

**P.25 ¿Diría Ud. que el nivel de la educación científica y técnica que ha recibido es...?**

LEER.

Muy alto	1,6%
Alto	10,9%
Normal	46,3%
Bajo	26,8%
Muy bajo	13,8%
No sabe (No leer)	0,5%
No contesta (No leer)	0,1%

**P.26 A continuación voy a leerle frases que describen comportamientos que las personas pueden adoptar en su vida diaria. Para cada una de ellas, dígame, por favor, si describe algo que usted suele hacer con frecuencia, de vez en cuando o muy raramente.**

ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM. MOSTRAR TARJETA.



	Sí, con frecuencia	Sí, de vez en cuando	No, muy raramente	NS (No leer)	NC (No leer)
Lee los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de los mismos	51,1%	29,3%	19,1%	0,4%	0,1%
Lee las etiquetas de los alimentos o se interesa por sus cualidades	40,2%	33,5%	25,8%	0,4%	0,1%
Tiene en cuenta la opinión médica al seguir una dieta	48,4%	29,9%	18,6%	2,4%	0,7%
Trata de mantenerse informado ante una alarma sanitaria	46,7%	33,2%	18,8%	1,1%	0,2%

**Voy a leerle ahora una serie de actividades.**

**P.27.A ¿Cuáles ha realizado alguna vez en los 12 últimos meses?**

ENTREVISTADOR/A: LEER Y ROTAR ÍTEMS. ENSEÑAR TARJETA.

**P.27.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: ANOTAR NÚMERO APROXIMADO DE VECES.

	P.27.A			P.27.B	
	SÍ	NO	NS (No leer)	Nº aprox. veces	NS (No leer)
Visitar museos de ciencia y tecnología	14,8%	84,6%	0,6%	4,1	0,3%
Actividades de divulgación científica (conferencias, encuentros, ferias, Semana de la Ciencia, etc.).	10,1%	89,3%	0,6%	4,5	0,4%

**P.28 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?**

Sí	24,6%
No	45,8%
Estaría dispuesto, pero no tengo posibilidades (No leer)	23,1%
No sabe (No leer)	5,2%
No contesta (No leer)	1,3%

**P.29 ¿Podría decirme en qué medida describen las siguientes frases su forma de ser? Utilice una escala de 0 a 10, en la que 0 significa “no describe en absoluto su forma de ser” y 10 “sí, la describe perfectamente”.**

*MOSTRAR TARJETA.*

	Media	NS/NC
a. Suele correr riesgos para progresar en la vida, incluso cuando no está seguro/a de lo que ocurrirá	5,4	1,4%
b. Suele estar abierto/a a nuevas ideas y nuevas formas de hacer cosas o de pensar	6,8	0,8%
c. Tiende a planificar el futuro con antelación	5,9	0,9%
d. Valora mucho a las personas que cuestionan las formas tradicionales de actuar	6,0	1,7%
e. Intenta aprender nuevas cosas continuamente, procura que el aprendizaje sea su estilo de vida	7,0	1,2%
f. Prefiere hacer las cosas importantes por sí mismo/a, sin mucha ayuda de los/as demás	7,0	1,3%

## DATOS DE CLASIFICACIÓN

### D.1. Sexo

Hombre	48,6%
Mujer	51,4%

### D.2. Edad (ENTREVISTADOR/A: ANOTAR LA EDAD Y CODIFICAR).

De 15 a 24 años	16,2%
De 25 a 34 años	19,7%
De 35 a 44 años	18,6%
De 45 a 54 años	14,9%
De 55 a 64 años	12,3%
De 65 y más años	18,3%

### D.3. ¿Tiene usted hijos?

SÍ	55,6%
NO	44,4%

### ¿De qué edades?

0-4	13,6%
5-17	33,7%
Mayores de 18	61,9%

**D.4 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?**

*MOSTRAR TARJETA ESCALA. PEDIR AL ENTREVISTADO/A QUE INDIQUE LA CASILLA EN LA QUE SE COLOCARÍA Y REDONDEAR EL NÚMERO CORRESPONDIENTE.*

Extrema izquierda	(1)	1,4%
	(2)	3,1%
Izquierda	(3)	19,3%
	(4)	7,5%

(Continúa)

(Continuación)

Centroizquierda	(5)	16,3%
Centroderecha	(6)	14,1%
Derecha	(7)	3,3%
	(8)	7,0%
Extrema derecha	(9)	0,7%
	(10)	0,5%
No sabe/No contesta		26,8%

**D.5.A ¿Cuáles son los estudios oficiales de más alto nivel que ha finalizado Ud. (obteniendo la titulación oficial correspondiente)?**

No sabe leer (Analfabeto)	0,2%
Sin estudios (Sabe leer)	2,7%
Estudios primarios incompletos (Preescolar)	3,1%
Enseñanza de 1.º grado (EGB 1.º etapa, ingreso... Estudió hasta los 10 años)	8,9%
Enseñanza de 2.º grado 1 (EGB 2.º etapa, 4.º bachiller, graduado escolar, auxiliar administrativo, cultura general... Estudió hasta los 14 años)	29,2%
Enseñanza de 2.º grado 2 (BUP, COU, FP1, FP2, PREU, bachiller superior, acceso a la universidad, escuela de idiomas, etcétera)	35,0%
Enseñanza universitaria 1.º ciclo, carreras de 3 años (Escuelas universitarias, ingenierías técnicas, peritaje, diplomados, ayudante técnico sanitario, graduado social, magisterio, tres años de carrera, etcétera)	8,1%
Enseñanza universitaria 2.º ciclo, carreras de 4 a 6 años (Facultades, escuelas técnicas superiores, licenciados, etcétera)	12,3%
Enseñanza universitaria 3.º ciclo (Doctorado)	0,5%

**D.5.B ¿Cuál es el área de su titulación?**

Ciencias Naturales	5,7%
Ingeniería y Tecnología	17,1%
Medicina y Ciencias de la Salud	17,6%
Ciencias de la Agricultura	2,0%
Ciencias Sociales	40,0%
Artes y Humanidades	17,6%

**D.6 ¿Cuáles son los estudios oficiales de más alto nivel que ha finalizado su madre?**

<b>No sabe leer</b> (Analfabeto)	4,1%
<b>Sin estudios</b> (Sabe leer)	15,4%
<b>Estudios primarios incompletos</b> (Preescolar)	11,3%
<b>Enseñanza de 1.º grado</b> (EGB 1.º etapa, ingreso... Estudió hasta los 10 años)	19,3%
<b>Enseñanza de 2.º grado 1</b> (EGB 2.º etapa, 4.º bachiller, graduado escolar, auxiliar administrativo, cultura general... Estudió hasta los 14 años)	28,4 %
<b>Enseñanza de 2.º grado 2</b> (BUP, COU, FP1, FP2, PREU, bachiller superior, acceso a la universidad, escuela de idiomas, etcétera)	12,9%
<b>Enseñanza universitaria 1.º ciclo, carreras de 3 años</b> (Escuelas universitarias, ingenierías técnicas, peritaje, diplomados, ayudante técnico sanitario, graduado social, magisterio, tres años de carrera, etcétera)	4,2%
<b>Enseñanza universitaria 2.º ciclo, carreras de 4 a 6 años</b> (Facultades, escuelas técnicas superiores, licenciados, etcétera)	4,1%
<b>Enseñanza universitaria 3.º ciclo</b> (Doctorado)	0,3 %

### D.7 ¿Cuáles son los estudios oficiales de más alto nivel que ha finalizado su padre?

No sabe leer (Analfabeto)	2,7%
Sin estudios (Sabe leer)	15,3%
Estudios primarios incompletos (Preescolar)	10,2%
Enseñanza de 1.º grado (EGB 1.º etapa, ingreso... Estudió hasta los 10 años)	19,4%
Enseñanza de 2.º grado 1 (EGB 2.º etapa, 4.º bachiller, graduado escolar, auxiliar administrativo, cultura general... Estudió hasta los 14 años)	27,7%
Enseñanza de 2.º grado 2 (BUP, COU, FP1, FP2, PREU, bachiller superior, acceso a la universidad, escuela de idiomas, etcétera)	13,7%
Enseñanza universitaria 1.º ciclo, carreras de 3 años (Escuelas universitarias, ingenierías técnicas, peritaje, diplomados, ayudante técnico sanitario, graduado social, magisterio, tres años de carrera, etcétera)	4,2%
Enseñanza universitaria 2.º ciclo, carreras de 4 a 6 años (Facultades, escuelas técnicas superiores, licenciados, etcétera)	6,2%
Enseñanza universitaria 3.º ciclo (Doctorado)	0,6 %

### D.8 ¿Cómo se considera Ud. en materia religiosa?

Católico/a practicante	17,1%
Católico/a no practicante	42,9%
Creyente de otra religión (especificar cuál)	0,4%
Indiferente o agnóstico/a	18,0%
Ateo/a	15,9%
Protestante/Evangelista/Testigo de Jehová	1,0%
Ortodoxo	0,2%
Musulmán/Islamista	0,5%
No contesta (No leer)	4,0%

**D.9.A Sabiendo que los ingresos familiares netos medios están en alrededor de 1.100 € mensuales, ¿los ingresos familiares de su hogar son...?**

Muy superiores (más del doble)	4,6%
Superiores	28,3%
Alrededor de esa cifra	30,1%
Inferiores	15,4%
Bastante inferiores (menos de la mitad)	2,1%
No sabe <b>(No leer)</b>	5,8%
No contesta <b>(No leer)</b>	13,7%

**D.9.B Y ahora, sin pedirle que me indique una cantidad exacta, señale en esta tarjeta en qué tramo de la escala están comprendidos los ingresos familiares netos al mes de su hogar.**

*MOSTRAR TARJETA.*

No tienen ingresos de ningún tipo	0,7%
Menos o igual a 300 €	0,4%
De 301 a 600 €	3,1%
De 601 a 900 €	10,7%
De 901 a 1.200 €	19,6%
De 1.201 a 1.800 €	17,3%
De 1.801 a 2.400 €	12,2%
De 2.401 a 3.000 €	5,8%
De 3.001 a 4.500 €	2,2%
De 4.501 a 6.000 €	0,4%
Más de 6.000 €	0,2%
No sabe	6,8%
No contesta	20,6%

**D.10.A ¿En cuál de estas situaciones se encuentra Ud. actualmente?**

Trabaja por cuenta ajena	46,5%	→ Pasar a D.10.B
Trabaja por cuenta propia	10,5%	→ Pasar a D.11
Jubilado/a, retirado/a, pensionista	15,7%	→ Pasar a D.10.B
Parado/a habiendo trabajado anteriormente	8,7%	→ Pasar a D.10.B
Parado/a en busca de primer empleo	1,5%	→ Pasar a D.11
Ama/o de casa	5,5%	
Estudiante	11,6%	

**D.10.B PREGUNTAR SI EN D.10.A RESPONDE CÓDIGOS 1, 3 O 4.****¿Cuál es/era exactamente su trabajo/ocupación?**

Director/a general/presidente/a	0,6%
Directores/as	0,7%
Mandos intermedios/jefes/as de departamento	3,5%
Profesiones asociadas a titulaciones de 2.º Ciclo (licenciado/a, arquitecto/a o ingeniero/a)	7,3%
Profesiones asociadas a titulaciones de 1.º Ciclo (diplomado/a, arquitecto/a técnico/a o ingeniero/a técnico/a)	7,0%
Capataces/encargados/as	3,1%
Representantes, agentes comerciales	3,8%
Administrativos/as	11,9%
Trabajadores/as cualificados/as (carpinteros/as, fontaneros/as, conductores/as, policías, bomberos/as...)	23,6%
Vendedores/as, dependientes/as	12,3%
Trabajadores/as no cualificados (peones, servicio doméstico, subalternos/as, conserjes, jornaleros/as del campo y otros/as asalariados/as no cualificados/as)	22,5%
Otros, especificar	0,0%
No contesta (No leer)	3,7%



**D.11 ¿En qué sector ha trabajado la mayor parte de su vida laboral?**

Agricultura, ganadería y pesca	3,4%
Industria, minería, industria de la alimentación, textil, artes gráficas, industria química...	9,4%
Suministros energía eléctrica, agua, gestión de residuos, descontaminación...	1,9%
Construcción, ingeniería o arquitectura	7,0%
Comercio, hostelería, alimentación, distribución	24,8%
Información y comunicaciones, telecomunicaciones, programación...	4,0%
Servicios profesionales jurídicos, contabilidad, banca, seguros, recursos humanos, publicidad, diseño...	8,5%
Universidad e investigación	1,0%
Educación primaria y secundaria	4,0%
Administración pública y defensa	3,7%
Cultura, literatura, humanidades, periodismo	0,7%
Atención sanitaria y farmacéutica	5,5%
Actividades artísticas, arte, artesanía, espectáculos	1,6%
Servicio doméstico	6,0%
No ha trabajado	13,3%
No contesta	5,2%

**D.12 De media, ¿con qué frecuencia ha usado internet en los últimos 3 meses?**

a) Diariamente, al menos 5 días por semana	76,7%	→ Pasar D.14
b) Todas las semanas, pero no diariamente	10,7%	→ Pasar D.14
c) Menos de una vez a la semana	3,3%	→ Pasar D.13
d) Nunca	9,3%	→ Pasar D.13

### D.13 ¿Por qué razones no usa internet o no lo usa más a menudo?

ENTREVISTADOR/A: NO LEER.

a) No sé utilizar internet	36,3%
b) No entiendo (o no entiendo bien) internet	28,7%
c) No me gusta internet	31,3%
d) No necesito usar (o usar más a menudo) internet	34,8%

### D.14 Provincia

### D.15 Hábitat (Recuento)

Menos de 10.000 habitantes	1.090
De 10.001 a 20.000 habitantes	561
De 20.001 a 50.000 habitantes	826
De 50.001 a 100.000 habitantes	641
De 100.001 a 500.000 habitantes	1.239
Más de 500.000 habitantes	843

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

# RELACIÓN DE AUTORES

**Millán Arroyo Menéndez** es profesor titular del Departamento de Sociología: Metodología y Teoría, de la Universidad Complutense de Madrid e investigador del Instituto Complutense para el Estudio de las Transformaciones Sociales Contemporáneas (TRANSOC). Sus líneas de investigación son ciencia y tecnología, valores, salud, opinión pública, política, religión y metodologías de investigación social.

**Hilary Boudet** es profesora de Sociología en la Escuela de Políticas Públicas de la Oregon State University. Se licenció en Ingeniería Ambiental y Ciencias Políticas en la Rice University y se doctoró en Medio Ambiente y Recursos en la Universidad de Stanford, donde fue también investigadora postdoctoral. Su trabajo se centra en las políticas ambientales y energéticas, los movimientos sociales y la participación pública en la toma de decisiones ambientales.

**Julián Cárdenas** es profesor en la Alice-Salomon University de Berlín, donde imparte *networking* y estadística aplicada a la gestión de conflictos, e investigador asociado en la Freie Universität Berlin. Es editor de la *Revista Española de Sociología* y coordinador de la Red Élités en América Latina. Sus investigaciones se centran en las élites empresariales y el efecto de las redes de élites en asuntos como desigualdad y corrupción. Más información: [www.networksprovidehappiness.com/julian-cardenas](http://www.networksprovidehappiness.com/julian-cardenas)

**Stefano De Marco** es profesor ayudante doctor en la Universidad de Salamanca. Se licenció en Psicología Social por la Universidad de Milán-Bicocca y se doctoró en Sociología por la Complutense de Madrid. Ha trabajado en el Centro de Investigaciones Sociológicas, el Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA-CSIC) de Córdoba y el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) del Ministerio de Educación, como analista de datos cuantitativos. Sus ámbitos de investigación son la brecha y la desigualdad digital, la participación política digital, la participación ciudadana y la desafección política.

**Celia Díaz Catalán** es profesora de Sociología en la Universidad Complutense de Madrid. Pertenece al grupo de investigación Cibersomosaguas y es editora de la

*Revista Española de Sociología* y de *Teknokultura: Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*. Sus principales intereses de investigación giran en torno a los sistemas de ciencia e innovación, la socialización y estructuración en los entornos digitales y los movimientos migratorios intraeuropeos.

**Modesto Escobar** es catedrático en el Departamento de Sociología y Comunicación de la Universidad de Salamanca. Doctor en Sociología por la Universidad Complutense de Madrid, es autor de libros como *El análisis de segmentación*, *Análisis de datos con Stata*, *Los pronósticos electorales con encuesta* y *Socioestadística*. Asimismo, ha coeditado la obra *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*.

**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. En la actualidad es también director de la *Revista Española de Sociología* y presidente de la Federación Española de Sociología. Sus líneas de investigación se centran en la organización de los sistemas de I+D y de las estructuras sociales de la innovación.

**Lucila Finkel** es profesora en el Departamento de Sociología: Metodología y Teoría, de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Se doctoró en Sociología en esa misma universidad y obtuvo un *Master of Arts* por la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA). Sus principales áreas de investigación son la sociología del trabajo y de las profesiones y el análisis de la desigualdad, tanto en el ámbito de la precariedad laboral y las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología como en el de la educación superior.

**Albert García Arnau** es profesor asociado en la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid y profesor en la Escuela Universitaria de Diseño, Innovación y Tecnología (ESNE). Doctor en Sociología, es miembro del grupo de investigación Cibersomosaguas, del Instituto Complutense de Sociología para el Estudio de las Transformaciones Sociales Contemporáneas (TRANSOC) y del Comité Editorial de *Teknokultura: Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*.

**Ángel J. Gordo López** es profesor titular en el Departamento de Sociología: Metodología y Teoría, de la Universidad Complutense de Madrid. Doctor en Psicología por la Universidad de Manchester, fue profesor en la Universidad de Bradford y fundó el grupo de investigación Cibersomosaguas: Cultura Digital y Movimientos Sociales, especializado en avances metodológicos para el estudio de la cultura digital en entornos virtuales y organizacionales. Desde 2011 dirige *Teknokultura: Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*.

**Chris Hables Gray** es profesor en el Crown College de la Universidad de California en Santa Cruz. Se licenció en la Universidad de Stanford en Tecnología y Cambio Social y se doctoró en Historia de la Conciencia en la Universidad de California en Santa Cruz. Es autor de más de 120 ensayos publicados en revistas científicas de distintas disciplinas, con especial relevancia en estudios culturales de ciencia y tecnología.

**Matthew Hornsey** es profesor en la Universidad de Queensland. Sus intereses de investigación se centran en el ámbito de la psicología, acerca de cómo los sentimientos de desconfianza y amenaza pueden llevar a las personas a rechazar ciertos mensajes. Sus investigaciones se traducen en estrategias concretas y factibles para superar la actitud defensiva. Ejemplos específicos incluyen investigaciones sobre por qué las personas aceptan o se oponen a los mensajes científicos sobre el cambio climático y la vacunación.

**Belén Laspra** es profesora asociada en el Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo. Doctora en Filosofía por esa misma universidad, donde también fue investigadora predoctoral Severo Ochoa, ha sido investigadora en la Universidad de Michigan (EE. UU.). Es miembro del Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia. Su investigación se centra en la cultura científica y la comprensión social de la ciencia.

**Josep Lobera** es profesor de Sociología en la Universidad Autónoma de Madrid y del programa conjunto de Tufts University y Skidmore College en España (Tufts-Skidmore Spain). Es presidente del comité de investigación en Sociología del Conocimiento, Ciencia y Tecnología de la Federación Española de Sociología, editor de la *Revista Española de Sociología* y secretario académico del Instituto de Investigación sobre Migraciones, Etnicidad y Desarrollo Social. Sus trabajos se inscriben en el ámbito de la sociología de la tecnociencia y la opinión pública.

**José Antonio López Cerezo** es catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Oviedo y director del Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia de dicha universidad. Algunas de sus publicaciones más recientes son *Comprender y comunicar la ciencia* (2017) y *La confianza en la sociedad del riesgo* (2018). Sus líneas de investigación se centran en la cultura científica y la comunicación social de la ciencia.

**Jon D. Miller** es director del Centro Internacional para el Avance de la Alfabetización Científica (ICASL). Doctor en ciencias políticas por la Northwestern University (EE. UU.), ha dirigido numerosos estudios sobre alfabetización científica cívica, percepción de la ciencia y participación política en Estados Unidos, Canadá, Japón y otros países, y también proyectos financiados por la National Science Foundation y la Agencia Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA).

**Esther (Mayoko) Ortega Arjonilla** es profesora en el programa conjunto de Tufts University y Skidmore College en España (Tufts-Skidmore Spain). Doctora en Filosofía de la Ciencia por la Universidad de Santiago de Compostela, es también investigadora vinculada a los grupos de Ciencia, Tecnología y Género del CSIC y al Grupo de Pensamiento, Prácticas y Activismos Afro/Negros (GPPAAN) del Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona. Sus intereses de investigación se sitúan en las intersecciones de los estudios sociales de la ciencia (STS/CTS) y los estudios críticos de raza, género y sexualidad.

**Miguel Ángel Quintanilla** es fundador del Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología (ECYT) 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, entre otras obras, de *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*.

**José Manuel Robles** es profesor contratado doctor en la Universidad Complutense de Madrid. Doctor en Sociología por dicha universidad, ha sido investigador visitante en la Universidad de California en San Diego, en la fundación Juan March y en el instituto IN3 de la Universitat Oberta de Catalunya. Su ámbito de investigación es la sociedad de la información y del conocimiento, con particular énfasis en las desigualdades digitales y en la participación política digital.

**María Isabel Sánchez Rodríguez** es profesora del área de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Córdoba. Doctora en Estadística por la Universidad de Granada, es miembro de la Unidad Asociada de I+D CSIC-UCO Innovación y Transferencia de Conocimiento (ITC). Ha publicado diversos artículos sobre estimación de señales o análisis de datos espectrales químicos en revistas como *Statistics and Operations Research Transactions (SORT)*, *Applied Mathematics and Computation* y *Journal of Applied Statistics*.

**Libia Santos Requejo** es miembro del Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología (ECYT) de la Universidad de Salamanca. Sus principales líneas de investigación están vinculadas al estudio de la cultura científica y la cultura financiera de la población y al análisis de los efectos de la desigualdad económica sobre la innovación empresarial y sobre el comportamiento medioambiental.

**Cristóbal Torres Albero** es catedrático en el Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma de Madrid y fue presidente del Centro de Investigaciones Sociológicas (2016-2018). 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 and Rationality and Society*, entre otras.













# PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2018

