

07

LA POBLACIÓN ESPAÑOLA ANTE EL RIESGO Y LAS APLICACIONES DE LA CIENCIA. EL CASO DE LOS PROCIENTÍFICOS MODERADOS*

MONTAÑA CÁMARA HURTADO

Universidad Complutense de Madrid

JOSÉ ANTONIO LÓPEZ CEREZO

Universidad de Oviedo

* Los autores quieren expresar su agradecimiento a Pedro Cuesta Álvaro, Apoyo a la Investigación y Servicios Informáticos de la Universidad Complutense de Madrid.

07

Resumen

En esta contribución se analiza el posicionamiento de la población española respecto a los riesgos y beneficios, las aplicaciones y límites de la ciencia, prestando particular atención a los ciudadanos que, reconociendo el riesgo y los efectos adversos del desarrollo científico-tecnológico, mantienen sin embargo una actitud globalmente optimista y presentan una alta cercanía respecto a la ciencia. Se trata de un segmento poblacional que ha sido objeto de interés reciente en estudios internacionales y se corresponde aproximadamente con el perfil de los «procientíficos moderados» en el análisis clúster usado tradicionalmente por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) en nuestro país. Para ello haremos uso de la información procedente de la Encuesta sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014 (EPSCT2014) en España, llevada a cabo por FECYT. El análisis de estos resultados será completado con información procedente de anteriores oleadas de dicha encuesta, así como con datos de otros estudios demoscópicos relacionados con el tema objeto de estudio.

■ INTRODUCCIÓN

El riesgo y los efectos negativos de la ciencia y la tecnología son temas un tanto espinosos en la explotación de las encuestas nacionales de percepción social de la ciencia. Sus promotores, normalmente organismos públicos con responsabilidades en el fomento de la ciencia, hacen uso de las encuestas como instrumentos para el ajuste de sus políticas y como fuente de información pública que trata de reforzar la confianza institucional. En un escenario ideal, lo que esperamos es encontrar una población entusiasta, que apoya firmemente la ciencia y que tiene un alto aprecio por sus numerosos beneficios. Confiamos en encontrar valores bajos para la percepción del riesgo y los efectos adversos del desarrollo científico-tecnológico.

En esta contribución nos centraremos en la percepción del riesgo en la población española de acuerdo con datos demoscópicos recientes. Una primera lectura negativa nos indica que la percepción del riesgo y los efectos negativos de la ciencia entre la población española no presentan desde luego un valor despreciable, especialmente en relación con algunas líneas de investigación y desarrollo (I+D). Sin embargo, la lectura positiva de este hecho es que una percepción significativa del riesgo, y una cierta desconfianza institucional al respecto, es indicador de una población madura y cultivada, de una población consciente del alto valor de la ciencia para la mejora social, pero no ingenua respecto a su naturaleza y a la diversidad de sus efectos. En el etiquetado de perfiles poblacionales de la EPSCT esta población es la integrada, en principio, por los llamados «procientíficos moderados».

Se trata de un tipo de ciudadano que ha sido objeto de un interés específico en diversos estudios internacionales recientes. Corresponde, en general, al tipo de actitud expresada, desde un punto de vista demoscópico, por los «escépticos leales» (*loyal skeptics*) de Bauer, Shukla y Allum (2012) o los «comprometidos desconfiados» (*distrustful engagers*) de la encuesta británica PAS de 2014. Son los ciudadanos que también podríamos denominar «población mucho-mucho», por distinguirse en las encuestas (que son capaces de detectarlos) como personas que aprecian muchos o bastantes beneficios en la ciencia-tecnología, pero también muchos o bastantes riesgos (Cámara Hurtado y López Cerezo, 2014). Se trata de una población con un apreciable nivel de escolarización, que se mantiene informada y con opiniones cualificadas y diferenciadas respecto a distintos ámbitos y aplicaciones de la ciencia y la tecnología. Son también ciudadanos inclinados, por lo general, a dar su opinión sobre temas sociales controvertidos relacionados con la aplicación de la ciencia o el desarrollo tecnológico. Es el grupo poblacional ubicado en el extremo derecho de la conocida U invertida de Bauer, en la asociación entre actitud positiva y conocimiento, característica especialmente de las sociedades posindustriales (por ejemplo, Bauer, 2009).

■ PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

Tomando como base la EPSCT2014, realizaremos un examen de la población española respecto a la percepción del balance riesgos/beneficios de la ciencia y la tecnología en general, así como de sus aplicaciones en áreas específicas de I+D. Complementariamente, estudiaremos el interés, la utilidad percibida y la inclinación al uso del conocimiento científico y tecnológico en distintos ámbitos. Como variable clasificatoria de la población, utilizaremos fundamentalmente el nivel de estudios de los entrevistados, con el objetivo de valorar si hay una influencia en su percepción del riesgo y los beneficios de la ciencia y la tecnología. Además de presentar los datos de la población general, nos centraremos en el segmento de población denominado «procientíficos moderados», con el fin de caracterizar la posición de este grupo en relación con las temáticas de interés.

Las preguntas consideradas para el estudio de los distintos aspectos mencionados, reproducidas en el cuestionario al final de la presente obra, han sido las siguientes:

- P.14. 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?

Las posibles opciones de respuesta son las siguientes: «Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios»; «Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados»; «Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios»; «No tengo una opinión formada sobre esta cuestión»; «No contesta».

- P.15. Si tuviera que hacer el mismo balance sobre algunas aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?

Las aplicaciones consideradas son: «El cultivo de plantas modificadas genéticamente»; «La clonación»; «La energía nuclear»; «La investigación con células madre»; «El *fracking*»; «Internet»; «La telefonía móvil»; «Los aerogeneradores»; «El diagnóstico genético de enfermedades». Y las posibles opciones de respuesta son las siguientes: «Los beneficios son mayores que sus perjuicios»; «Los beneficios y los perjuicios están equilibrados»; «Los perjuicios son mayores que los beneficios»; «No tengo una opinión formada sobre esta cuestión»; «No contesta».

- P.21. A continuación voy a leerle otra serie de frases. Me gustaría que me dijera si está Ud. totalmente en desacuerdo, bastante en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, bastante de acuerdo o totalmente de acuerdo con cada una de ellas.

Considerando los ítems: «No podemos confiar en que los científicos digan la verdad sobre temas controvertidos debido a que dependen más y más de la financiación de la industria»; «Los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones»; «La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier problema»; «Siempre habrá misterios que la ciencia no pueda explicar»; «Es erróneo imponer restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños graves a los seres humanos y al medio ambiente»; «Mientras se desconozcan las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud y el medio ambiente».

- P.30. 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.

Considerando las siguientes acciones: «Lee los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de ellos»; «Lee las etiquetas de los alimentos o se interesa por sus cualidades»; «Presta atención a las especificaciones técnicas de los electrodomésticos o de los manuales de los aparatos»; «Tiene en cuenta la opinión médica al seguir una dieta»; «Trata de mantenerse informado ante una alarma sanitaria»; «Consulta el diccionario cuando no comprende una palabra o término».

Con el fin de obtener resultados comparativos, como dato clasificatorio de la población hemos considerado el nivel de estudios (D.B.1), diferenciando en general cinco segmentos: sin estudios, estudios primarios, FP1, FP2 y estudios superiores. La descriptiva de las respuestas a cada pregunta se ha realizado mediante

análisis de las frecuencias correspondientes y los cruces entre distintas preguntas, o datos de clasificación, mediante tablas de contingencia.

Antes de entrar a analizar estas preguntas, una breve reflexión crítica sobre la segmentación de perfiles nos permitirá situar en contexto y comprender el tipo de ciudadano englobado por la categoría poblacional sobre la que se centra este estudio, a saber, los «procientíficos moderados».

■ SEGMENTACIÓN DE PERFILES

Hemos tenido en consideración las categorías resultantes del análisis clúster tradicionalmente usado por FECYT, donde se incluye el perfil de los «procientíficos moderados». Hay, no obstante, dos cuestiones que deben tenerse en cuenta en cualquier seguimiento longitudinal, pues el análisis estadístico de identificación de perfiles en las encuestas bienales de FECYT ha ido variando desde 2002 respecto a la denominación de los perfiles y las variables usadas para la segmentación.

En efecto, la elección de etiquetas para los distintos segmentos poblacionales (críticos desinformados, procientíficos entusiastas, procientíficos moderados y desinformados), desde 2002 hasta la fecha, ha reflejado una cierta especulación causal y algún juicio de valor que es conveniente tematizar a modo de auto-crítica. Aparentemente, el elemento central ordenador de los perfiles es el llamado «axioma PUS» (por el campo de *Public Understanding of Science*, comprensión pública de la ciencia): cuanto más conoces la ciencia, más te gusta. Se presupone, en particular, una escala unidimensional de entusiasmo por la ciencia, donde el posicionamiento parece depender fundamentalmente del nivel de estudios. En el extremo de la excelencia tenemos a los «procientíficos entusiastas», tras ellos los «procientíficos medidos» (EPSCT2002 y 2006), «medidos» (EPSCT2004) o «moderados» (EPSCT2008, 2010, 2012 y 2014), y detrás, el resto de categorías. Parece asumirse, además, que las amas de casa, que integran mayoritariamente el segmento último («desinformados»), tienen en el fondo un problema de falta de información y bajo nivel educativo, lo que se supone que explica su falta de interés por la ciencia, más bien que al contrario (solo en la EPSCT2004 se denominó este segmento «desinteresados/desinformados»). Y parece presuponerse también que la actitud negativa ante la ciencia de los críticos se debe básicamente a un déficit de conocimiento, por ello son llamados (desde la EPSCT2006) «críticos desinformados» en lugar de «críticos desinteresados» (EPSCT2002) o simplemente «críticos» (EPSCT2004).

Otra limitación que debe tenerse en cuenta son los cambios en las variables seleccionadas (véase la tabla 1), pues pueden tener un efecto inadvertido sobre los resultados del análisis estadístico y ser la causa de algunas fuertes fluctuaciones entre oleadas (véase el gráfico 1).

Tabla 1. Variables utilizadas para la segmentación de perfiles en las encuestas de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología

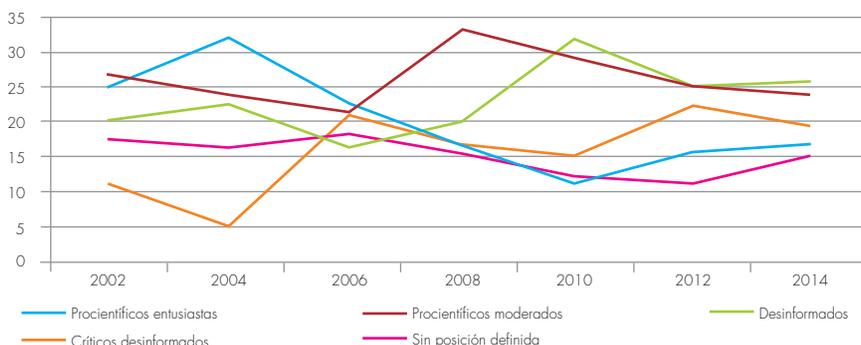
	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Nivel de interés hacia diversos temas	X	X	X	X	X	X	X
Nivel de información sobre esos temas	X	X	X	X	X	X	X
Valoración de inventos de la era moderna	X						
Valoración y aprecio por distintas profesiones o actividades	X	X	X	X	X	X	X
Grado de acuerdo con la afirmación: «El progreso científico y tecnológico ayudará a curar enfermedades como el SIDA, el cáncer, etc.»	X	X	X				
Balace global de los aspectos positivos y negativos de la ciencia	X	X	X	X	X	X	X
Grado en que consideran que la ciencia debería o no ser prioritaria para el Gobierno	X	X					
Actitud ante la posibilidad de incorporar la ciencia a las donaciones desinteresadas						X	X

Fuente: FECYT, EPSCT2002 a EPSCT2014. Elaboración propia.

En cualquier caso, la capacidad de estas variables para detectar a los ciudadanos con una alta valoración de los beneficios de la ciencia, pero también con conciencia crítica sobre sus efectos («escépticos leales») es limitada, puesto que una misma pregunta, central en la segmentación, es utilizada para valorar la atribución de beneficios y de perjuicios de la ciencia y la tecnología, presuponiendo así la existencia de una única dimensión para ordenar ambos atributos. Se trata de una presuposición que ha sido objeto de críticas bien fundadas respecto a que ambos atributos no son mutuamente incompatibles y, por tanto, no deberían representarse en una escala unidimensional (véanse, por ejemplo, Miller, 2004; Cámara Hurtado y López Cerezo, 2014). Aunque es de suponer que los escépticos leales se solaparán ampliamente con los «procientíficos moderados», una parte de ellos podría estar oculta en otras categorías poblacionales.

El gráfico 1 recoge la variación porcentual de estos perfiles entre las siete oleadas de la EPSCT.

Gráfico 1. Incidencia estadística de los distintos segmentos poblacionales (perfiles) en las encuestas de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología



Fuente: FECYT, EPSCT2002 a EPSCT2014. Elaboración propia.

La proporción de individuos que tienden a no presentar una posición definida sobre las diferentes cuestiones, y que se han excluido del análisis, es de un 15% del universo. Se puede afirmar que la proporción de este grupo dentro del conjunto de la población se ha incrementado ligeramente, volviendo a cifras de 2008. Hay escasas variaciones respecto a 2012 en la segmentación de la población en relación con su actitud frente a la ciencia y la tecnología, si acaso un ligero descenso de los «críticos desinformados» y un crecimiento similar de la población sin posición definida.

La tabla 2, que toma como referente la EPSCT2014, recoge los perfiles detectados y sus características principales. Es de destacar el elevado porcentaje de la población española que se encuentra dentro del grupo denominado «desinformados», un cuarto del total, con bajo nivel de interés por la ciencia y la tecnología, escasa información y bajo nivel educativo.

Tabla 2. Características de los perfiles poblacionales

Procientíficos entusiastas (16,1%)	Mayor nivel de interés e información en ciencia y tecnología	Balance favorable más acusado	Nivel de estudios alto. Nivel de ingresos algo por encima de la media	Ligera mayor presencia de hombres y personas entre 15 y 34 años	Residentes en municipios de entre 100.000 y 500.000 habitantes	Particular incidencia en Andalucía, Cataluña y Comunidad Valenciana
Procientíficos moderados (24,1%)	Nivel de interés e información medio-alto, casi tan elevado como los entusiastas	Balance global favorable, casi tan elevado como en los entusiastas	Nivel de estudios medio-alto. Nivel de ingresos medio	Equilibrio hombres-mujeres. Baja presencia de personas mayores de 64 años	Alta incidencia en localidades de más de 500.000 habitantes	Particular incidencia en la Comunidad de Madrid

(Continúa)

Tabla 2. Características de los perfiles poblacionales (*continuación*)

Críticos desinformados (19,3%)	Bajo nivel de interés y de información sobre ciencia y tecnología	Actitud negativa y desconfiada ante la ciencia y la tecnología	Nivel de ingresos inferior a la media	Alta proporción de hombres, solteros y menores de 35 años	Particular incidencia en poblaciones de entre 20.000 y 50.000 habitantes	Sin especial incidencia en una comunidad autónoma particular
Desinformados (25,5%)	Bajo nivel de interés y de información sobre ciencia y tecnología	Menor grado de información en ciencia y tecnología	Bajo nivel educativo y de ingresos	Mayor proporción de mujeres y amas de casa	Alta incidencia en pueblos de menos de 50.000 habitantes	Particular incidencia en Andalucía

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

■ RESULTADOS

Como hemos comentado anteriormente, en este trabajo estudiaremos tanto a la población general como al grupo de «procientíficos moderados», profundizando más en este segmento y revisando en qué medida pueden ser entendidos como esa población culta, cercana a la ciencia y también crítica, que resume la etiqueta de «escépticos leales».

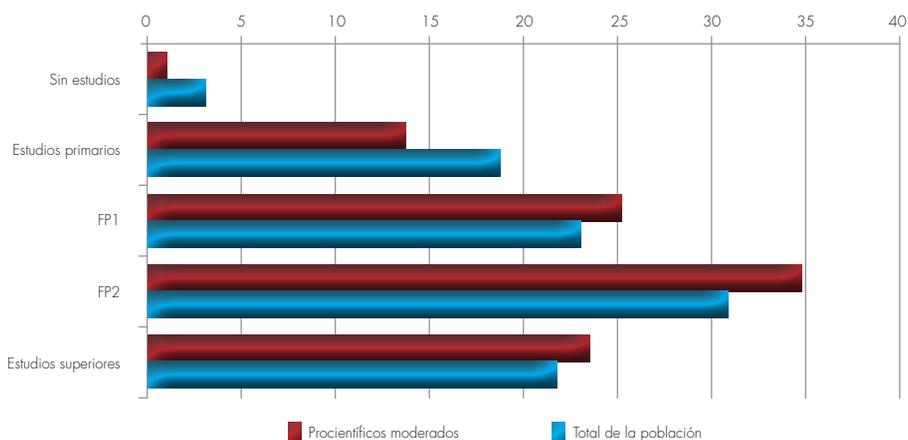
Las características demográficas de este segmento poblacional, «procientíficos moderados», de acuerdo con los datos de la EPSCT2014, son:

- Equilibrio entre hombres y mujeres (incluso algo más que en la población general).
- Relativa menor presencia de personas mayores de 64 años.
- Mayor presencia de casados.
- Políticamente más posicionados en el centro izquierda.
- Personas con nivel de estudios medio-alto (diplomados y licenciados universitarios).
- Mayor presencia de católicos no practicantes.
- Con nivel de ingresos un poco por encima de la media de la población.
- La mayoría de ellos trabajan, pero en mayor medida que otros colectivos como asalariados.
- Residen en hogares con mayor nivel tecnológico, cercano al de los entusiastas, en cuanto a presencia de ordenador, acceso a Internet y disponibilidad de teléfono inteligente.
- Mayor presencia de residentes en localidades de más de 500.000 habitantes.
- Particular incidencia en la Comunidad de Madrid.

▣ Nivel de estudios y conocimiento

En la EPSCT2014, los «procientíficos moderados» suponen un 24,16% de la población encuestada. Constituyen un total de 1.525 personas, con un nivel de estudios significativamente superior a la media, ya que el 24,3% de ellos tienen estudios universitarios.

Gráfico 2. Clasificación según el nivel de estudios: grupo de procientíficos moderados (1.525 individuos) frente al total de la población encuestada (6.311 individuos)



Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

Para evaluar el nivel de alfabetización científica, y siguiendo la estela de la EPSCT2006 y encuestas internacionales de referencia, la EPSCT2014 incluyó un test de conocimientos científicos elementales. Respecto a los resultados de la población española ante preguntas básicas sobre conocimiento científico, los ciudadanos tienen muy claro en general que:

- El centro de la Tierra está a gran temperatura (90,0%).
- Los continentes se han estado moviendo a lo largo de millones de años y lo seguirán haciendo en el futuro (87,3%).
- Los teléfonos móviles producen campos electromagnéticos (86,0%).
- Se pueden extraer células madre del cordón umbilical de los mamíferos (84,9%).
- Los seres humanos provienen de especies animales anteriores (83,7%).
- El oxígeno que respiramos proviene de las plantas (80,1%).

El grupo de «procientíficos moderados» muestra un ligero aumento de aciertos en estas cuestiones en comparación con la población en general.

□ Interés

La ciencia y la tecnología, entre otros temas, es referido de forma espontánea como entre los de su interés por algo más de uno de cada diez españoles (15,0%), cifra que se mantiene estable en comparación con la EPSCT2012. Este interés es mayor entre los más jóvenes, y mayor también en hombres (20,9%) que en mujeres (9,9%). Esta brecha de género se mantiene en todos los tramos de edad, incluso en los más jóvenes. Otro de los datos destacados del estudio revela que uno de cada cuatro españoles no está interesado en la ciencia, fundamentalmente porque no la entiende, aunque este porcentaje desciende ligeramente respecto a 2012, pasando del 25% al 24,3%. El interés informativo por los temas de ciencia y tecnología es mayor en las comunidades autónomas de Baleares (25,9%), Comunidad Valenciana (18,5%) y Madrid (18,3%).

Atendiendo al nivel de estudios, a medida que aumenta también se incrementa el interés por los temas científicos y tecnológicos. El segmento de «críticos desinformados» es el que manifiesta menor interés por casi todos los temas tratados, incluido el interés por la ciencia y la tecnología.

Tabla 3. Interés por la ciencia y la tecnología, según perfiles poblacionales

	Muy o bastante interesado	Algo	Poco o muy poco interesado
Total	40%	35%	24%
Procientíficos entusiastas	67%	25%	8%
Procientíficos moderados	47%	37%	16%
Críticos desinformados	22%	43%	35%
Desinformados	27%	34%	39%
Sin posición definida	35%	33%	28%

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

El incremento del interés con el aumento del nivel de estudios parece formar parte de un fenómeno más amplio de cercanía a la ciencia: la familiaridad con la metodología científica, la alfabetización científica y la inclinación a aumentar el gasto público en ciencia y tecnología (incluso en un contexto de recortes) se incrementa en paralelo al aumento del nivel de estudios. También lo hace la percepción de estar informados en materia de ciencia y tecnología, si bien el déficit de información es mayor (el diferencial entre nivel de información y grado de interés) a medida que aumenta el nivel de estudios. Es interesante reseñar también que, a medida que asciende el nivel educativo, hay una menor confianza en los medios de comunicación como fuente de información sobre ciencia y tecnología.

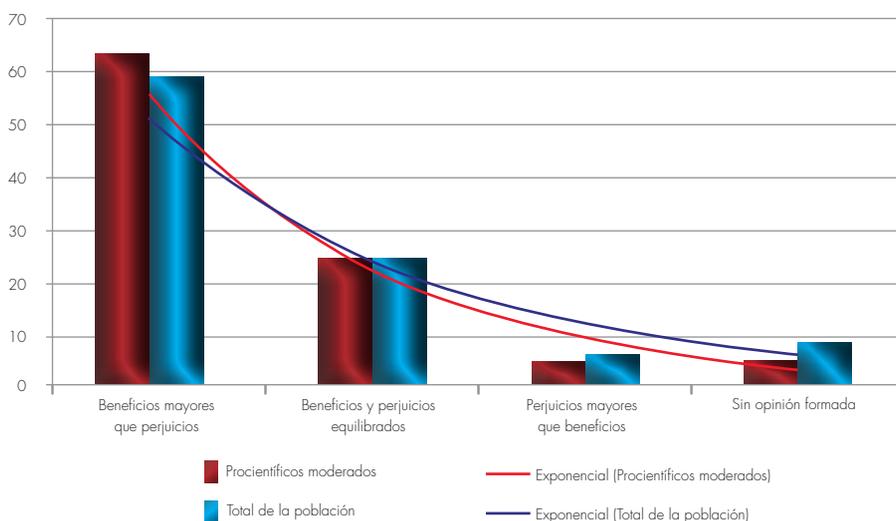
▣ Percepción del riesgo

Hay que destacar que, con respecto a 2012, se incrementa la percepción en la población española de que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que los perjuicios, descendiendo en una medida similar la idea contraria. Así, una mayoría muy notable de la sociedad española encuestada (59,1%) considera que la ciencia es más beneficiosa que perjudicial, que es la opinión más favorable al aumentar el nivel de estudios. Por el contrario, menos del 10% de la población considera que los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios. Son más optimistas los hombres que las mujeres y aquellos en un rango de edad entre 45-54 años.

Los ciudadanos que consideran en mayor medida que la ciencia y la tecnología generan más beneficios residen en Asturias (78,0%), Madrid (71,7%) y Castilla-La Mancha (66,9%). Por el contrario, en las Islas Baleares es mayor que la media (16,6%) el porcentaje de personas entrevistadas que considera que los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios.

La percepción positiva acerca de los beneficios de la ciencia y la tecnología se evidencia en el grupo de «procientíficos moderados», donde un 64,2% de ellos llega a considerar que los beneficios son mayores que los perjuicios. En el extremo contrario estaría el segmento de «críticos desinformados», quienes refieren más los perjuicios de la ciencia y la tecnología frente a sus beneficios, aun cuando los beneficios predominan sobre los perjuicios.

Gráfico 3. Valoración beneficios/perjuicios de la ciencia y la tecnología.
Procientíficos moderados frente al total de la población

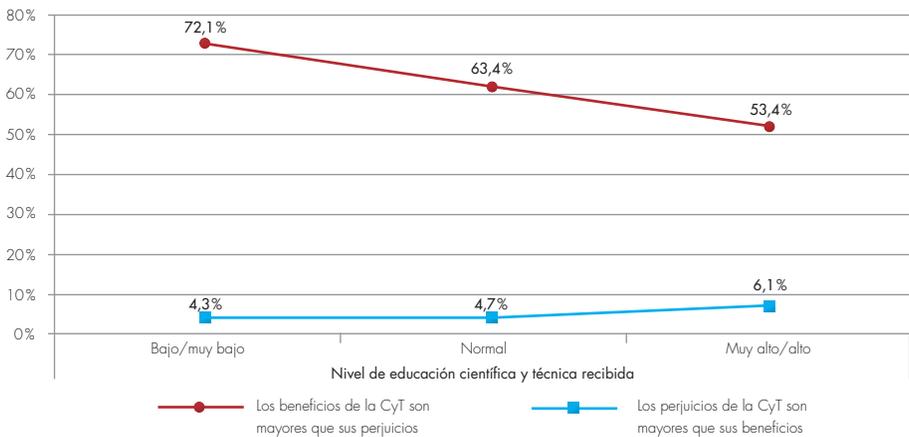


Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

Al cruzar la variable «interés» con la valoración de beneficios/perjuicios para la población general, los resultados indican una relación directa entre dicha variable y el optimismo respecto a la ciencia y la tecnología; es decir, a mayor nivel de interés por la ciencia y la tecnología, se perciben aún más las ventajas que los perjuicios de la ciencia. Asimismo, la percepción positiva de la ciencia se incrementa linealmente con el nivel de formación del entrevistado: las curvas de la relación entre balance beneficios/perjuicios y nivel de estudios son lineales en los casos de la percepción optimista (lineal ascendente) y la percepción pesimista (lineal descendente), aunque cabe destacar que describe una curva acampanada en el caso de la percepción moderada (beneficios y perjuicios equilibrados).

No obstante, un hecho significativo para detectar a los llamados «escépticos leales» es que, si tenemos en cuenta el nivel percibido de formación científico-tecnológica recibida (en lugar de simplemente el nivel formativo), entonces los resultados detectan una postura tanto más cauta por parte de quienes más formación declaran en estas temáticas (véase el gráfico 4). Es decir, cuanto mayor es la valoración del nivel de educación científica y técnica recibido, menos beneficios tienden a percibirse y más perjuicios se reconocen.

Gráfico 4. Valoración de los efectos sociales de la ciencia y la tecnología (P.14) según la percepción del nivel de educación científica y técnica recibida (P.27)



Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

▣ Beneficios y perjuicios por ámbitos

Los ciudadanos son además conscientes, en general, de que los efectos del avance en ciencia y tecnología no son uniformes en todos los ámbitos. Se considera que aporta más ventajas en: «Hacer frente a las enfermedades y epidemias» (94,6%); «Calidad de vida de la sociedad» (86,6%); «Desarrollo económico» (85,4%); y «Seguridad/protección de la vida humana» (82,1%).

No se registran diferencias importantes por sexo y edad, únicamente cabe reseñar que las personas de 15 a 24 años tienden a considerar que el progreso científico aporta más ventajas a los productos de alimentación y a la producción agrícola, y que las personas con un nivel de estudios básico manifiestan una mayor propensión a ver menos ventajas en prácticamente todos los aspectos analizados. Islas Baleares, Cataluña y Galicia son las comunidades donde se tiende a percibir menos ventajas del progreso científico y tecnológico en comparación con el resto de comunidades autónomas.

Hay aplicaciones que se consideran claramente beneficiosas, por orden:

- El diagnóstico genético de las enfermedades (82,2%).
- Los aerogeneradores (75,7%).
- La investigación sobre células madre (75,4%).
- La telefonía móvil (67,1%).
- Internet (65,8%).

Por el contrario, aparecen otras aplicaciones en las que los perjuicios se consideran superiores a los beneficios:

- La energía nuclear (54,4%).
- La clonación (45,7%).
- El cultivo de plantas modificadas genéticamente (41,7%).

El *fracking* es una aplicación de la ciencia y la tecnología en gran medida desconocida (42,7%), pero se considera más perjudicial (24,5%) que beneficiosa (7,0%). De un modo general, a mayor nivel educativo tiende a mantenerse una percepción más optimista que la media sobre el balance beneficios/perjuicios en aplicaciones concretas, pero también se incrementa el porcentaje de percepciones equilibradas en temas tan controvertidos como la energía nuclear, el cultivo de plantas modificadas genéticamente, la clonación o el *fracking*.

De un modo específico, los «procientíficos moderados» tienen una opinión negativa acerca de los organismos modificados genéticamente, la clonación, la energía nuclear y el *fracking*. Y una opinión positiva, por los beneficios que pueden aportar, sobre las células madre, Internet, la telefonía móvil, los aerogeneradores y el diagnóstico genético de enfermedades. Son posiciones más evidenciadas, pero no excesivamente polarizadas respecto a la población general.

A la luz de este tipo de resultados, es evidente que la percepción del riesgo no es incompatible con el apoyo y la cercanía a la ciencia (Pardo Avellaneda, 2014). Otros estudios respaldan también esta idea. En un estudio cualitativo sobre la imagen de la ciencia en los ciudadanos europeos (Eurobarómetro, 2008), los resultados mostraban que la percepción de los beneficios coexiste con la

percepción de los riesgos, siendo los beneficios percibidos en términos globales y los riesgos en términos individuales. A su vez, en el Estudio Internacional de la Fundación BBVA de 2011 (Fundación BBVA, 2012), realizado en diez países de la Unión Europea y en Estados Unidos, se medían separados los aspectos positivos de la ciencia frente a los negativos, mostrando que los ciudadanos tienen una visión globalmente positiva, pero con cierta complejidad, pues aunque predomina el optimismo también se manifiestan reservas respecto a posibles perjuicios.

▣ Confianza en la ciencia y los científicos

La valoración del riesgo puede estar condicionada por la confianza, o no, que la población tenga en los científicos. Para explorar la cuestión en nuestra encuesta de referencia, hemos considerado las respuestas a dos ítems de la pregunta 21: «No podemos confiar en que los científicos digan la verdad sobre temas controvertidos, debido a que dependen más y más de la financiación de la industria»; «Los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones».

Respecto a la primera afirmación, podemos decir que un significativo 37% de la población apoya esta idea, lo cual significa una clara desconfianza. Sin embargo, el grupo de «procientíficos moderados» está en mayor grado en desacuerdo (32% frente al 27% de la población general), lo cual supone un mayor grado de confianza en la actividad de los científicos por parte de este grupo de población y no existen diferencias significativas debidas al nivel de estudios del entrevistado.

Tabla 4. Confianza en los científicos, según perfiles poblacionales

	Muy o bastante de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Muy o bastante en desacuerdo	No sabe/ No contesta
No podemos confiar en que los científicos digan la verdad sobre temas controvertidos, debido a que dependen más y más de la financiación de la industria				
Total	38%	26%	27%	8%
Procientíficos entusiastas	44%	22%	31%	2%
Procientíficos moderados	38%	25%	32%	5%
Críticos desinformados	32%	33%	24%	10%
Desinformados	44%	26%	20%	10%
Sin posición definida	33%	24%	23%	19%

(Continúa)

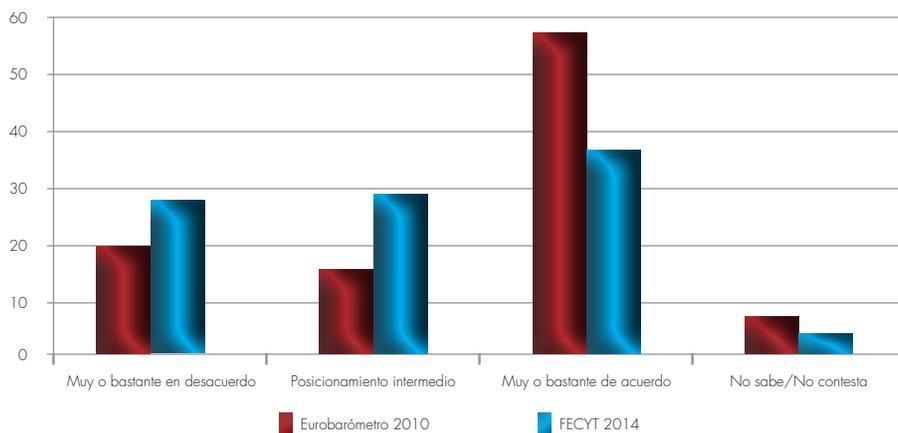
Tabla 4. Confianza en los científicos, según perfiles poblacionales (continuación)

	Muy o bastante de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Muy o bastante en desacuerdo	No sabe/ No contesta
Los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones				
Total	34%	28%	28%	11%
Procientíficos entusiastas	37%	25%	33%	4%
Procientíficos moderados	38%	28%	28%	6%
Críticos desinformados	33%	35%	21%	11%
Desinformados	29%	26%	32%	13%
Sin posición definida	29%	25%	25%	21%

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

Además, si comparamos estos resultados con los obtenidos en la encuesta del Eurobarómetro 2010 sobre ciencia y tecnología, considerando las respuestas de la población española (véase el gráfico 5), podemos observar que hay un muy significativo descenso de aquellos que están de acuerdo con la afirmación (desconfían de la opinión de los científicos) y un aumento de aquellos que expresan su desacuerdo (luego sí que confían).

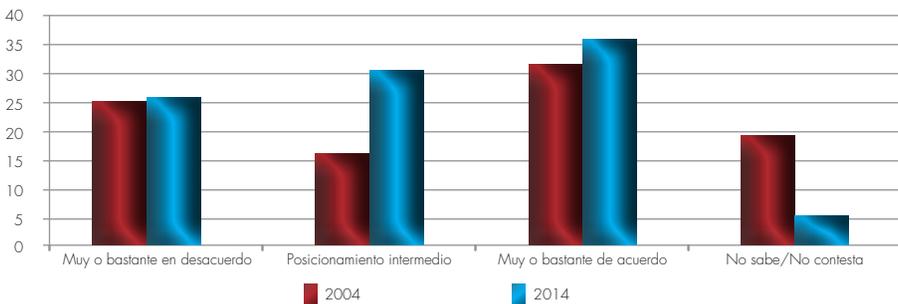
Gráfico 5. No podemos confiar en que los científicos digan la verdad sobre temas controvertidos, debido a que dependen más y más de la financiación de la industria



Fuente: FECYT, EPSCT2014 frente al Eurobarómetro sobre ciencia y tecnología 2010 (población española). Elaboración propia.

Esta valoración positiva se confirma en el estudio de la segunda pregunta, ya que el 36,6% de la población está de acuerdo con que los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones. Esta interpretación positiva se confirma al comparar los resultados de esta pregunta con la EPSCT2004, ya que, como se muestra en el gráfico 6, se ha producido un aumento de aquellos que están muy o bastante de acuerdo. El muy significativo descenso de la población que opta por la opción «no sabe/no contesta» se corresponde con un aumento de aquellos que se encuentran en un posicionamiento intermedio.

Gráfico 6. Los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones



Fuente: FECYT, EPSCT2004 frente a la EPSCT2014 para el total de la población. Elaboración propia.

También es relevante para explorar el tema de la confianza, estudiar la posición de la población frente al «principio de precaución», valorado mediante las respuestas a dos ítems de la pregunta 21: «Es erróneo imponer restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños graves a los seres humanos y al medio ambiente»; «Mientras se desconozcan las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud y el medio ambiente».

En relación con la imposición de restricciones, el grupo de «procientíficos moderados» está claramente en desacuerdo (39%) en mayor proporción que la población general (34%). Sin embargo, es muy interesante constatar que respecto a la recomendación de actuar con cautela para proteger la salud y el medio ambiente, los «procientíficos moderados» están totalmente a favor (80%), frente al 74% de la población general.

Adicionalmente, no se encuentran grandes diferencias entre los distintos segmentos de la población, aparte de las siguientes:

- Las personas con formación universitaria manifiestan mayor grado de acuerdo con el principio de precaución, así como con que en la elaboración de leyes y regulaciones los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos.

- Por comunidades autónomas se produce una importante variación: Cataluña manifiesta un mayor grado de acuerdo con buena parte de las proposiciones presentadas, mientras que en Canarias y Baleares ese grado de acuerdo tiende a ser menor.

La evolución con el grado de acuerdo respecto del principio de precaución nos indica una gran estabilidad desde el punto de vista sociodemográfico, aunque sí se registran algunas diferencias por comunidades autónomas, incrementándose ese grado de acuerdo en Aragón, Cantabria, Comunidad Valenciana y Madrid; y retrocediendo en Canarias y Galicia.

▣ Utilidad y límites del conocimiento científico

En relación con la utilidad de la ciencia para resolver «cualquier problema» (P.21), la población española es, en general, poco ingenua: más del 40% está en desacuerdo con esta afirmación y únicamente un 5% está muy de acuerdo, sin diferenciarse el grupo de «procientíficos moderados» del resto. Únicamente se han encontrado diferencias en cuanto al nivel educativo, de manera que aquellos que carecen de estudios son mucho más optimistas al depositar muchas más esperanzas (18,8%, frente a 5,5% del total) en la capacidad de la ciencia y la tecnología para resolver toda clase de problemas. En la misma línea, una amplísima mayoría (70%) considera que siempre habrá cosas que la ciencia no podrá explicar.

Tabla 5. Utilidad y límites del conocimiento científico, según perfiles poblacionales

	Muy o bastante de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Muy o bastante en desacuerdo	No sabe/ No contesta
La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier problema				
Total	26%	25%	45%	5%
Procientíficos entusiastas	30%	20%	49%	0%
Procientíficos moderados	26%	29%	41%	2%
Críticos desinformados	25%	28%	42%	5%
Desinformados	23%	24%	48%	5%
Sin posición definida	22%	22%	49%	8%

(Continúa)

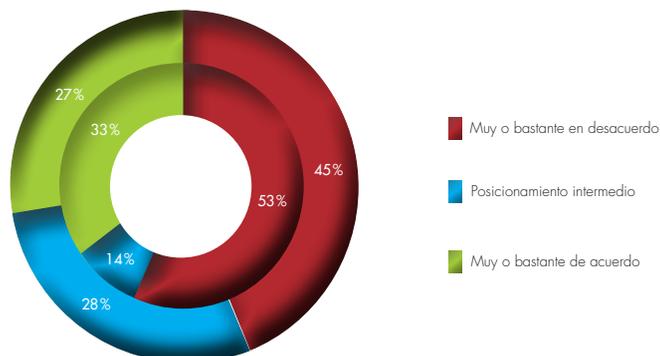
Tabla 5. Utilidad y límites del conocimiento científico, según perfiles poblacionales (*continuación*)

	Muy o bastante de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Muy o bastante en desacuerdo	No sabe/ No contesta
Siempre habrá cosas que la ciencia no podrá explicar				
Total	71%	15%	11%	4%
Procientíficos entusiastas	75%	11%	13%	0%
Procientíficos moderados	71%	15%	12%	2%
Críticos desinformados	66%	21%	9%	5%
Desinformados	72%	14%	11%	4%
Sin posición definida	70%	14%	11%	6%

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

En general, los españoles con alto nivel educativo tienden a creer en la ciencia, pero manifiestan una clara cautela respecto a los mitos sobre ella; no depositan en la ciencia la fe religiosa que expresa la creencia de que nada queda más allá del poder de la ciencia para explicar y resolver problemas. Estos resultados siguen también la pauta de otros estudios internacionales. De acuerdo con los datos del International Social Survey Programme (ISSP) y el *US General Survey* (GSS), realizado entre 1993 y 2010 para doce países occidentales (incluyendo a España, Reino Unido y Estados Unidos), si bien hay una asociación positiva significativa entre nivel educativo y confianza general en la ciencia (respecto a que esta provee valores, metas y puede solucionar los problemas humanos en general), esa asociación sigue siendo significativa, pero invierte su signo en la relación entre nivel educativo y fe en la capacidad de la ciencia para resolver problemas particulares relacionados con aplicaciones tecnológicas en el mundo físico (por ejemplo, relativos a la salud o el medio ambiente).

La comparación de estos resultados con los obtenidos en la encuesta del Eurobarómetro 2010 sobre ciencia y tecnología, considerando las respuestas de la población española (véase el gráfico 7), nos indican que, sin considerar aquellos individuos sin opinión (respuestas «no sabe/no contesta»), hay un clarísimo aumento de aquellos con un posicionamiento intermedio y una disminución de los que están en desacuerdo, lo que parece indicar una cierta tendencia al aumento del optimismo, pero sobre todo una mayor inclinación a la cautela mediante la adaptación de un punto de vista equilibrado.

Gráfico 7. La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier problema

Fuente: FECYT, EPSCT2014 (anillo exterior) frente al Eurobarómetro sobre ciencia y tecnología 2010, población española (anillo interior). Elaboración propia.

□ Apropiación

Dentro de los temas que más interés despiertan en la población, se encuentran aquellos relacionados con la medicina y salud (28,2%), así como la alimentación y consumo (16,9%). Valorando si este interés se traduce en acción (P.29), lo que podemos denominar como «apropiación de la ciencia», los «procientíficos moderados» manifiestan leer los prospectos de los medicamentos, las etiquetas de los alimentos, e incluso consultar una palabra desconocida en el diccionario, con mayor frecuencia que la población general.

Analizando la evolución de la población general, respecto a 2012, podemos poner de relieve:

- El sensible incremento de «tratar de mantenerse informado ante una alarma sanitaria», debido posiblemente al efecto ébola, así como el incremento de «tener en cuenta la opinión médica al seguir una dieta».
- El descenso de la «lectura de los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de ellos» y de «consultar el significado en el diccionario de un término o palabra que no se comprende», debido posiblemente a que ha cambiado la redacción de la pregunta respecto a 2012, restringiendo de nuevo la consulta al diccionario.

Con el aumento en el nivel de estudios también se incrementa la inclinación a hacer uso de información científica en situaciones de la vida diaria como las arriba descritas, y se intensifican otras modalidades de consumo informativo y apoyo a la ciencia. Las visitas a museos de ciencia y tecnología y la asistencia a actividades de la Semana de la Ciencia, así como la inclinación a realizar una donación desinteresada a la ciencia, son más frecuentes a medida que aumenta el nivel de estudios.

Volviendo de nuevo a los «escépticos leales» o la «población mucho-mucho» de otros estudios, la población de «procientíficos moderados» del análisis clúster de la EPSCT2014 presenta algunos rasgos de esos perfiles, pero de un modo atenuado. Presumiblemente, el motivo son las variables seleccionadas para el análisis estadístico y, especialmente, el hecho de que la pregunta sobre percepción de riesgos y de beneficios no está desagregada (como sí ocurre, por ejemplo, en FECYT-RICYT-OEI, 2009). Con todo, es posible detectar una cierta actitud crítica en la población española culta y comprometida con la ciencia, y no solo entre los desinformados y desinteresados. Es una actitud crítica con presencia en personas con un buen nivel educativo y alto grado de familiaridad con los contenidos y métodos de la ciencia, que realizan un balance beneficios/riesgos claramente favorable a la ciencia y tecnología, aunque no exagerado, con un alto nivel de inclinación al consumo y uso de la información científica, que presentan una clara ausencia de uniformidad en las respuestas a los ítems sobre aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología. Son también individuos con una opinión crítica más intensa que otros segmentos poblacionales (como se manifiesta, por ejemplo, en su valoración del principio de precaución), que comparten las reticencias generales respecto a una visión mitificada de la ciencia, y de los que cabe esperar una mayor inclinación a la participación.

■ CONCLUSIÓN

Como conclusión del presente estudio, en la edición de la EPSCT2014, los «procientíficos moderados» (el 24,16% de la población encuestada) son personas con un nivel de estudios significativamente superior a la media, ya que el 24,3% de ellos tienen estudios universitarios; manifiestan un interés medio-alto por los temas científicos y tecnológicos, casi tan elevado como los «procientíficos entusiastas», y presentan un nivel de información sobre ciencia y tecnología algo por debajo de estos, si bien claramente por encima de los otros colectivos. Además, tienen una percepción global positiva acerca de los beneficios de la ciencia y la tecnología, ya que un 64,2% de ellos llega a considerar que los beneficios son mayores que los perjuicios, y confirman la tendencia de un incremento en la opinión positiva cuanto mayor es el nivel de estudios del entrevistado.

En general, la ciencia y la tecnología mantienen una imagen muy positiva en la población española: los ciudadanos consideran que los beneficios que pueden generar son mayores que los perjuicios, percepción que mejora con respecto a hace unos años. Y se da la significativa circunstancia de que las personas que manifiestan mayor interés por la ciencia y la tecnología se muestran algo más críticas en el balance beneficios-perjuicios de las aplicaciones controvertidas de estas disciplinas, como la energía nuclear, el cultivo de plantas modificadas genéticamente, la clonación o el *fracking*. Particularmente interesante es constatar

que un alto nivel percibido de formación específica en ciencia y tecnología se asocia con visiones más cautelosas y menos ingenuas respecto a los efectos generales del desarrollo científico-tecnológico. Hay además un creciente grado de acuerdo con el principio de precaución a medida que aumenta el nivel de estudios y, paralelamente, un descendiente grado de acuerdo con visiones mitificadas de la ciencia.

Una plausible lectura de estos datos es que la crítica y el escepticismo no son negativos ni disfuncionales, en respuesta a la complejidad de los efectos de la ciencia en el mundo contemporáneo. Es la tendencia que cabe apreciar en los «procientíficos moderados», en tanto que población que de un modo más claro no apoya uniformemente la idea de muchos beneficios/pocos riesgos (como los «procientíficos entusiastas»), ni tampoco la de pocos beneficios/muchos riesgos (como los «pesimistas anticiencia») en los distintos ámbitos de inversión en I+D. Aumentan entre ellos, además, las actitudes de cautela a medida que crece la familiaridad con la ciencia y la tecnología (nivel percibido de formación recibida en este campo).

En la literatura de teoría política y gestión del riesgo, encontramos con frecuencia la idea de que la confianza es un activo valioso para el buen funcionamiento de una sociedad (por ejemplo, Slovic, 2000). Sin embargo, el escepticismo y la falta de confianza en la sociedad no son necesariamente malos. Como señala Löfstedt (2009), entre el rechazo visceral y la aceptación emocional hay un amplio y fecundo territorio de lo que este autor llama en unas ocasiones «confianza crítica» y en otras «desconfianza crítica». En un mundo en continua y acelerada transformación por efecto de la ciencia y la tecnología, con una diversidad de actores pugnando por recursos limitados en la arena pública, una cierta dosis de escepticismo y de cautela es fundamental para generar transparencia, rendición de cuentas y espacios de participación ciudadana, y parece un buen indicador de una actitud madura que contribuye a la gobernabilidad democrática. Es una actitud crítica que también puede prestar un buen servicio a la ciencia y que no ha sido objeto, hasta el momento, de la atención merecida en los estudios sobre percepción social de la ciencia.

■ BIBLIOGRAFÍA

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.; R. Shukla y N. Allum (eds.) (2012). *The Culture of Science: How the Public Relates to Science Around the World*. Londres: Routledge.

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

Ipsos MORI (2014). *Public Attitudes to Science 2014*. Londres: Economic & Social Research Council.

Eurobarómetro (2008). *Qualitative Study on the Image of Science and the Research Policy of the European Union*. Eurobarómetro, estudio cualitativo EB-QL. Bruselas: Comisión Europea.

Eurobarómetro (2010). *Special Eurobarometer 340. Science and technology*. Bruselas: Comisión Europea.

FECYT (2003). *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2002*. FECYT: Madrid.

FECYT (2005). *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2004*. FECYT: Madrid.

FECYT (2007). *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2006*. FECYT: Madrid.

FECYT (2009). *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2008*. FECYT: Madrid.

FECYT (2011). *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2010*. FECYT: Madrid.

FECYT-RICYT-OEI (2009). *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*. Madrid: FECYT, RICYT, OEI.

Fundación BBVA (2012). *Estudio internacional de cultura científica de la Fundación BBVA*. Barcelona: Departamento de Estudios Sociales y Opinión Pública, BBVA.

Löfstedt, R. E. (2009). *Risk Management in Post-Trust Societies*. Londres: Earthscan.

Miller, J. (2004). «Public Understanding of, and Attitudes Toward, Scientific Research: What We Know and What We Need to Know». *Public Understanding of Science*, 13: 273-294.

Pardo Avellaneda, R. (2014). «La cultura científica de los españoles desde una perspectiva comparada». Conferencia presentada en el Ciclo INAP: *La realidad social en España*, el 2 de abril de 2014 (en línea).

<http://www.inap.es/rafael-pardo-avellaneda>, último acceso 27 de noviembre de 2015.

Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. Londres: Earthscan.