

# 04

## ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN ESPAÑA: ¿QUÉ HA CAMBIADO EN LA ÚLTIMA DÉCADA?\*

MARÍA FERNÁNDEZ-MELLIZO

Universidad Complutense de Madrid

MARTA ROMERO

Investigadora

\* Agradecemos los comentarios y observaciones realizadas por Julio Carabaña a una versión preliminar de este capítulo; si bien, la responsabilidad de lo aquí expresado es exclusivamente nuestra.



En este capítulo analizamos la evolución de la alfabetización científica en España a partir de los resultados de la VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT2014) y su comparación con oleadas anteriores. Tras constatar una mejora del nivel de conocimientos que tienen los ciudadanos sobre la ciencia, abordamos en qué medida esta ha sido o no homogénea en los diversos grupos socio-demográficos. Prestamos una especial atención a los más jóvenes y al papel que desempeña el nivel de formación de las personas en su grado de alfabetización científica, con el ánimo de extraer conclusiones sobre nuestro sistema educativo. Por último, planteamos si el incremento de la alfabetización científica ha ido o no acompañado de un aumento del interés y valoración de la población española por la ciencia.

## ■ INTRODUCCIÓN

A medida que los avances científicos y tecnológicos han marcado el desarrollo de las sociedades modernas, mayor importancia se ha dado, desde el punto de vista institucional, al aumento del nivel de la comprensión científica y de la capacitación tecnológica del conjunto de la población<sup>1</sup>. Más aún cuando el conocimiento se ha convertido en un factor clave de la productividad y de la generación de riqueza de las sociedades desarrolladas. No es de extrañar así que se haya llegado a comparar el reto que supuso la lucha contra el analfabetismo como objetivo educativo de la Ilustración, con el que supone ahora la generación de cultura científica (Díaz y García, 2011).

De acuerdo con la definición de la Asociación Nacional de Profesores de Ciencias de Estados Unidos, una persona alfabetizada científicamente es aquella «capaz de comprender que la sociedad controla la ciencia y la tecnología a través de la provisión de recursos; que usa conceptos científicos, destrezas procedimentales y valores en la toma de decisiones diaria; que reconoce las limitaciones, así como las utilidades de la ciencia y la tecnología en la mejora del bienestar humano; que conoce los principales conceptos, hipótesis y teorías de la ciencia y es capaz de usarlos; que diferencia entre evidencia científica y opinión personal; que tiene una rica visión del mundo como consecuencia de la educación científica, y que conoce las fuentes fiables de información científica y tecnológica y usa fuentes en el proceso de toma de decisiones»<sup>2</sup>. Para lograr un mínimo de alfabetización científica se requiere que una persona tenga un mínimo nivel de conocimientos sobre ciencia, muestre interés y se considere informada en temas científicos y tecnológicos, valore los resultados positivos de la ciencia y no dé ningún valor a las supersticiones (Miller, 2000).

La alfabetización científica abarca aspectos tan amplios como la capacidad para desenvolverse de forma práctica en un contexto de rápidos cambios tecnológicos

<sup>1</sup> En 1999, en el Congreso Mundial sobre Ciencia celebrado en Budapest bajo el lema «Ciencia para el siglo XXI, un nuevo compromiso», se instó a que la ciencia se convirtiera en un bien compartido solidariamente en beneficio de todos los pueblos y a hacer los esfuerzos necesarios para que la ciudadanía tuviera un acceso adecuado a los conocimientos científicos (UNESCO-ICSU, 1999).

<sup>2</sup> Definición formulada en 1982 (Sabariego y Manzanares, 2006).

o las actitudes de una ciudadanía que valora de forma crítica los avances científicos y tecnológicos. Siguiendo la clasificación establecida por Shen (1975), podemos diferenciar entre tres tipos de alfabetización científica. El primero es de carácter práctico y se circunscribe a los conocimientos científicos para desenvolverse en la vida cotidiana, como sus aplicaciones a la alimentación y la salud. El segundo es de carácter cívico y se refiere a los conocimientos necesarios para seguir la información y tomar parte en debates sobre temas científico-tecnológicos. Y el tercer tipo es de carácter cultural y alude al interés en el conocimiento científico como consecuencia de la curiosidad y no de su utilidad práctica.

Parece, por tanto, que entendida como la mera adquisición de conocimientos teóricos, el concepto de alfabetización es excesivamente reduccionista, al igual que utilizar como sinónimos los términos de alfabetización científica y cultura científica entendidos como el nivel de conocimientos que se tenga sobre temas científicos y que son evaluables objetivamente por preguntas.

Teniendo en cuenta estos aspectos, cabe plantearse cuál ha sido la evolución de la alfabetización científica en España en la última década. La VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT2014) incluye, por primera vez desde la tercera oleada (EPSCT2006), una pregunta de evaluación de conocimientos científicos y tecnológicos con afirmaciones en las que los encuestados tienen que decir si son verdaderas o falsas<sup>3</sup>. La comparación de las respuestas correctas a las nueve cuestiones<sup>4</sup> que se repitieron en las encuestas de 2006 y 2014 nos permiten calibrar en qué medida el conocimiento sobre temas científicos que tiene la sociedad española es mayor ahora que el que tenía hace ocho años y cómo las diferencias entre grupos sociales han evolucionado. En particular, se va a intentar determinar el papel que desempeña el sistema educativo en el marco de las posibles explicaciones sobre la evolución de la alfabetización científica.

Junto a la evaluación del conocimiento, también utilizaremos otra serie de indicadores como la percepción subjetiva que tienen los ciudadanos del nivel de educación científica y tecnológica que han recibido respecto al que tenían hace

<sup>3</sup> Como señaló Óscar Montañés en el *Informe Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2010* (Montañés, 2011), en los estudios sobre percepción pública de la ciencia, junto a la medición del interés que tiene la sociedad en la ciencia y las actitudes hacia diferentes aspectos de la política científica, como la financiación, también se suelen incluir preguntas para determinar cuál es el grado de comprensión que tienen los ciudadanos sobre la ciencia. Si bien en España, desde que FECYT comenzara en 2002 la realización de la primera Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología, solo en dos ocasiones (2006 y 2014) se ha optado por introducir en el cuestionario una pregunta de evaluación de conocimientos científicos.

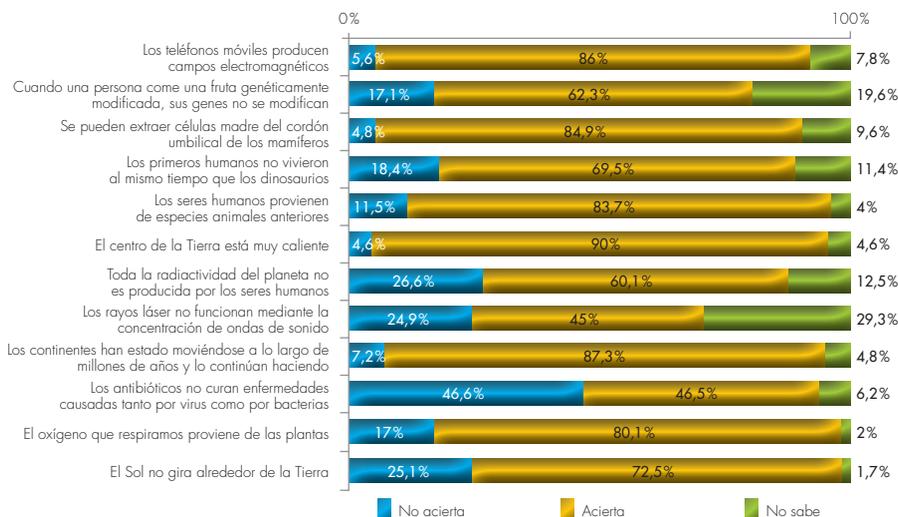
<sup>4</sup> En el cuestionario de la EPSCT2006 se incluyeron un total de diez afirmaciones sobre contenidos de ciencia y tecnología de tipo escolar y otras de divulgación científica. En la EPSCT2014 se incluyen un total de doce afirmaciones. En el *Informe Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*, Montaña Cámara y José Antonio López cuestionaron la utilidad de plantear preguntas escolares para medir el conocimiento científico-tecnológico de la población (Cámara y López, 2007). Estos dos autores sugerían, en cambio, orientar las preguntas hacia temas de mayor divulgación científica, con los que se pudieran medir «los usos del conocimiento más que la mera posesión de respuestas correctas a preguntas escolares».

diez años, en qué medida siguen ahora más pautas de comportamiento científico en su vida diaria y su valoración como científicas de actividades como la acupuntura o la homeopatía. Finalmente, relacionaremos la evolución de la alfabetización científica con la del interés, información y valoración de la ciencia y la tecnología, para ver si estas magnitudes están relacionadas o no.

## ■ ¿HA AUMENTADO EL NIVEL DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA?

En la actualidad uno de cada cuatro españoles cree, de forma equivocada, que el Sol gira alrededor de la Tierra. Y cerca de uno de cada cinco cree, también erróneamente, que los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios; que el oxígeno que respiramos en el aire no proviene de las plantas; y que por comer una fruta modificada genéticamente, los genes de una persona también pueden modificarse (véase el gráfico 1). Estos datos, recogidos en la EPSCT2014, pueden resultar llamativos si se tiene en cuenta que las falsas creencias perduran hoy en un contexto marcado por una amplia divulgación y acceso a la información científica y técnica facilitada por las nuevas tecnologías. No obstante, si comparamos estos resultados con los reflejados en la EPSCT2006, vemos claramente que, en los últimos ocho años, la alfabetización científica ha aumentado en España.

**Gráfico 1.** Porcentaje de respuestas acertadas, no acertadas y «no sabe» a una serie de enunciados sobre conocimiento científico y tecnológico en 2014

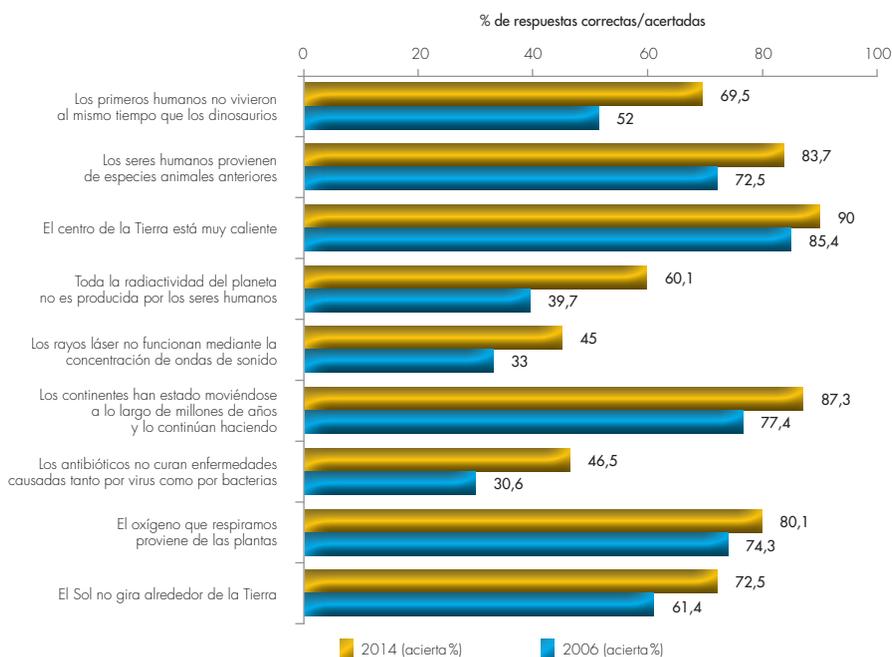


Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

Nota: En el gráfico se incluye el porcentaje de respuestas acertadas, falladas y «no sabe» a la pregunta 31 («Por favor, dígame si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones...»). Los doce enunciados que recoge el gráfico están redactados de tal forma que incluyen la respuesta correcta. No está incluido en el gráfico el porcentaje de encuestados que «no contestan».

Así, de los nueve enunciados sobre los que en 2006 se pidió a los encuestados que señalaran si eran falsos o verdaderos y sobre los que se ha vuelto a preguntar en 2014, nos encontramos, como se puede observar en el gráfico 2, que hay un incremento del porcentaje de respuestas acertadas en todos ellos (pasando el promedio de aciertos del 58,5% en 2006 al 70,4% en 2014). Un incremento sobre el que, además, cabe hacer dos apreciaciones. Por un lado, han aumentado las respuestas correctas sobre los enunciados en los que el grado de acierto ya era ampliamente mayoritario hace ocho años como, por ejemplo, el que se refiere a la evolución humana («Los seres humanos provienen de especies animales anteriores»).

**Gráfico 2.** Porcentaje de ciudadanos que responden de forma correcta a una serie de enunciados sobre conocimiento científico y técnico (2006 y 2014)



Fuente: FECYT, EPSCT2006 y EPSCT2014. Elaboración propia. Respuestas acertadas a la pregunta 34 en 2006. Respuestas acertadas a la pregunta 31 en 2014.

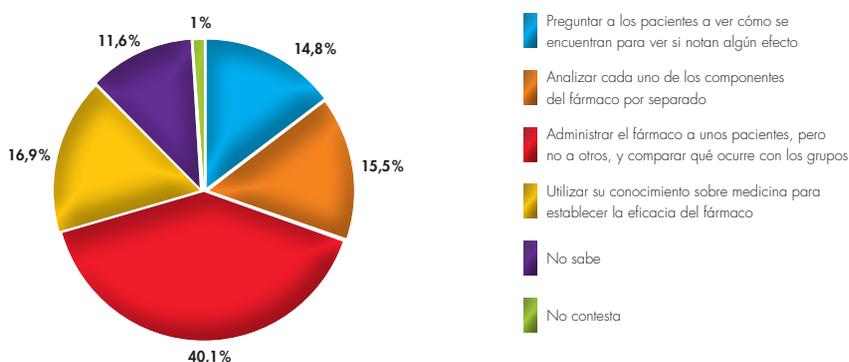
Nota: En el gráfico están incluidos los nueve enunciados que se plantearon en la encuesta de 2006 y que se volvieron a incluir en la de 2014. Los enunciados están redactados de tal forma que incluyen la respuesta correcta. En el gráfico se recoge el porcentaje de encuestados que aciertan en la respuesta de cada afirmación, señalando, en cada caso, si es verdadero o falso.

Y, por otro lado, se ha producido un notable incremento de respuestas correctas en los ámbitos en los que los ciudadanos parecían tener hace ocho años un mayor nivel de desconocimiento. Por ejemplo, entre 2006 y 2014 han pasado del 30,6% al 46,5% los ciudadanos que aciertan al responder que es falso que los antibióticos curen enfermedades causadas tanto por virus como por bacterias.

Particularmente elevado ha sido el avance que se ha producido en el conocimiento que tiene la ciudadanía sobre los factores que causan radiactividad: si en 2006 un 39,7% acertaba al señalar que era falsa la afirmación de que «Toda la radiactividad del planeta es producida por los seres humanos», en 2014 ese porcentaje se eleva hasta el 60,1%. Este incremento, por otra parte, puede estar ligado a una mayor repercusión mediática y a la divulgación de las cuestiones relacionadas con el medio ambiente en los últimos años, que han podido redundar positivamente en un mayor conocimiento social sobre estos temas.

Otro aspecto relacionado con la alfabetización científica es el conocimiento que tiene la sociedad sobre el método científico. Cuatro de cada diez ciudadanos saben que para establecer la eficacia de una medicina, la mejor opción para un científico es crear un grupo de control y otro experimental: «Administrar el fármaco a unos pacientes, pero no a otros, y comparar qué ocurre con los grupos» (véase el gráfico 3). No es posible comparar este dato con los de encuestas anteriores de la serie de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología, porque esta pregunta se ha incluido por primera vez en 2014. Por tanto, no podemos saber si hoy los ciudadanos tienen un mayor conocimiento sobre cómo funciona el método científico que el que tenían hace unos años. Pero en cualquier caso, no es nada desdeñable que más de un tercio de la población española conozca cuáles son los principios básicos sobre los que se asienta el método científico.

**Gráfico 3.** Opinión que tienen los ciudadanos sobre la mejor opción que tiene un científico para establecer la eficacia de una medicina (2014)



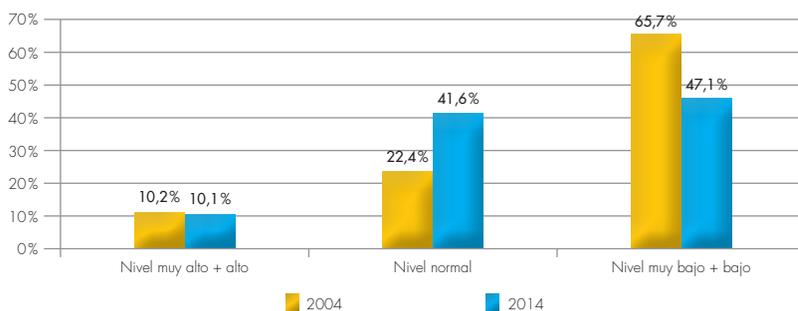
Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

Nota: Respuestas a la pregunta 30 («Supongamos que unos científicos están estudiando la eficacia de una medicina para la tensión alta. Le voy a presentar cuatro opciones para llevar a cabo este estudio. ¿Cuál de las opciones sería la más útil para los científicos de cara a establecer la eficacia de la medicina?»).

En consonancia con los indicadores que demuestran objetivamente un mayor grado de conocimiento científico y técnico de la sociedad española actual, encontramos que en los últimos años también ha aumentado la percepción que tienen los

ciudadanos del nivel de educación científica y técnica que han recibido. Si bien, como se puede comprobar en el gráfico 4, no es porque se haya producido un incremento por arriba, es decir, de la percepción de que el nivel de educación científica y técnica es alto o muy alto, sino porque ha descendido significativamente el porcentaje de ciudadanos que consideran que este es bajo o muy bajo (del 65,7% en 2004 al 47,1% en 2014) y casi se ha visto doblado el de los que consideran que es normal (del 22,4 al 41,6%).

**Gráfico 4.** Percepción que tienen los ciudadanos del nivel de educación científica y técnica recibida (2004 y 2014)



Fuente: FECYT, EPSC2004 y EPSC2014. Elaboración propia.

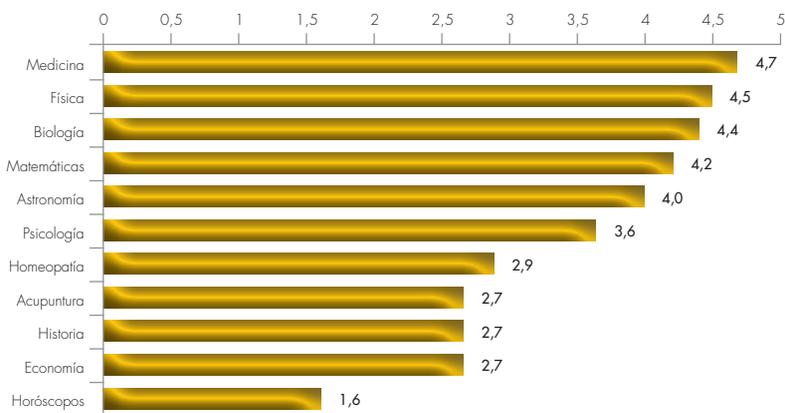
Nota: Respuestas a la pregunta 27 en 2014 («Vamos a hablar ahora de su formación. ¿Diría usted que el nivel de educación científica y técnica que ha recibido es...?»). Respuestas a la pregunta 27 en 2004 («Vamos a hablar ahora de su formación. ¿Diría usted que el nivel de educación científica y técnica que recibió en su etapa escolar es...?»). No está incluido en el gráfico el porcentaje de encuestados que responden «no saben» o «no contestan».

Pero, junto al aumento objetivo del nivel de alfabetización científica de la población española y a la mejora de la percepción que tienen los ciudadanos del nivel de educación científica y técnica que han recibido, encontramos también una serie de datos paradójicos. Por ejemplo, la homeopatía y la acupuntura son percibidas como más científicas que la historia y la economía (véase el gráfico 5). A partir de estas percepciones, cabe plantearse qué se considera socialmente como científico y en qué medida las ciencias sociales están devaluadas (frente a las ciencias experimentales). Resulta destacable que la economía, dentro de las disciplinas científicas, sea percibida como la menos rigurosa por parte de los ciudadanos. Algo que puede estar relacionado con la pérdida de prestigio que ha sufrido en los últimos años la economía como ciencia social y los economistas como profesionales, al calor de la crisis económica y del debate sobre los fallos de las previsiones económicas. En esta línea, encontramos que en 2004 los españoles consideraban que la economía era más científica de lo que lo hacen ahora<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> De acuerdo con los resultados de la II Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSC2004), la economía era situada por los encuestados en una media de 3,10 en una escala de a 1 a 5, donde 1 era «nada en absoluto científico» y 5 «muy científico». En 2014, la economía es desplazada en la escala a una posición (2,66) menos «científica».

Respecto a la relativa buena imagen de la que parecen gozar la homeopatía y la acupuntura en la sociedad española, hay que tener en cuenta el efecto del márketing y la consideración de estas como medicinas alternativas (atribuyéndose, por ende, el calificativo de científico al considerarlas medicinas). Desde este planteamiento no es de extrañar que, entre las personas con mayor nivel de formación (estudios universitarios), haya un amplio porcentaje que considere que la acupuntura (28,1%) y la homeopatía (27,3%) son muy o bastante científicas<sup>6</sup>. Una percepción que, por otra parte, no tienen las personas con mayor nivel formativo sobre los horóscopos, ya que no llegan al 4% los que consideran que estos son bastante o muy científicos<sup>7</sup>.

**Gráfico 5.** Percepción como científicas de una serie de disciplinas  
Escala de 1 (nada en absoluto científico) a 5 (muy científico). Media



Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

Nota: Respuestas a la pregunta 28 («La gente puede tener diferente opinión sobre lo que es científico y lo que no lo es. Le voy a leer una lista de temas. Para cada uno de ellos, dígame, por favor, en qué grado piensa usted que es científico, utilizando una escala de 1 a 5, donde el número 5 significa que usted piensa que es muy científico y el número 1 significa que no es nada en absoluto científico. Con los números intermedios puede usted matizar su respuesta»). En porcentaje, las cifras de encuestados que consideran como muy o bastante científica son: matemáticas (94,3%); física (87,6%); biología (86,1%); astronomía (68,6%), psicología (54,7%), homeopatía (27,4%); acupuntura (25,2%), historia (25,2%); economía (23,2%) y horóscopos (5%). De media, e incluyendo los datos con dos decimales, la acupuntura (2,72) es percibida como más científica que la historia (2,70) y la economía (2,66).

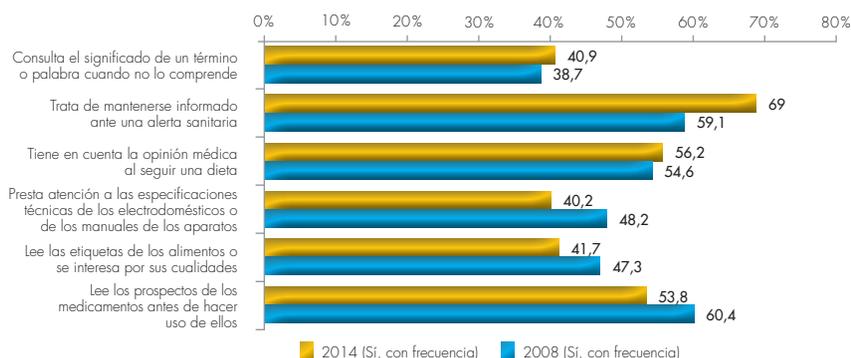
Otro de los ámbitos no exentos de paradojas es el que concierne a la «sensibilidad» científica. En principio cabría esperar que un aumento del conocimiento científico se trasladara también a las pautas o hábitos de comportamiento relacionados con la cultura científica y técnica que siguen los ciudadanos en su vida cotidiana,

<sup>6</sup> Estos datos contrastan con el elevado porcentaje (más de un 30%) de respuestas «no sabe» que se da entre las personas con menor nivel de formación (con estudios primarios incompletos o menos) cuando se les pregunta cómo de científicas son la homeopatía y la acupuntura. Fuente: FECYT, EPSCT2014.

<sup>7</sup> El 74,4% de los encuestados con estudios universitarios opinan que los horóscopos no son en absoluto científicos. Este porcentaje se reduce al 45,3% en el caso de los encuestados con un nivel de formación más bajo. Fuente: FECYT, EPSCT2014.

pero a la luz de los datos no parece que sea del todo así. Si se comparan las respuestas que dieron los encuestados en 2008 y en 2014 cuando se les preguntó en qué medida seguían o no una serie de pautas de comportamiento, encontramos que en algunas se ha producido un incremento y en otras un descenso. En concreto, y como se puede comprobar en el gráfico 6, ha aumentado el porcentaje de ciudadanos que con frecuencia «Trata de mantenerse informado ante una alerta sanitaria», «Tiene en cuenta la opinión médica al seguir una dieta» y «Consulta el significado de un término o palabra cuando no lo comprende». Y, por el contrario, ahora son menos que hace seis años los ciudadanos que con frecuencia «Leen los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de ellos», «Leen las etiquetas de los alimentos o se interesan por sus cualidades» y «Prestan atención a las especificaciones técnicas de los electrodomésticos o de los manuales de los aparatos». Es significativo que los hábitos que han disminuido estén relacionados con la lectura de manuales técnicos, prospectos médicos y etiquetas de alimentación. Algo que podría explicarse por un exceso de autoconfianza que lleve a minusvalorar el tiempo dedicado a la obtención o ampliación de información, en un contexto en el que el tiempo se considera un recurso escaso.

**Gráfico 6.** Porcentaje de ciudadanos que con frecuencia siguen una serie de pautas en 2008 y 2014



Fuente: FECYT, EPSCT2008 y EPSCT2014. Elaboración propia.

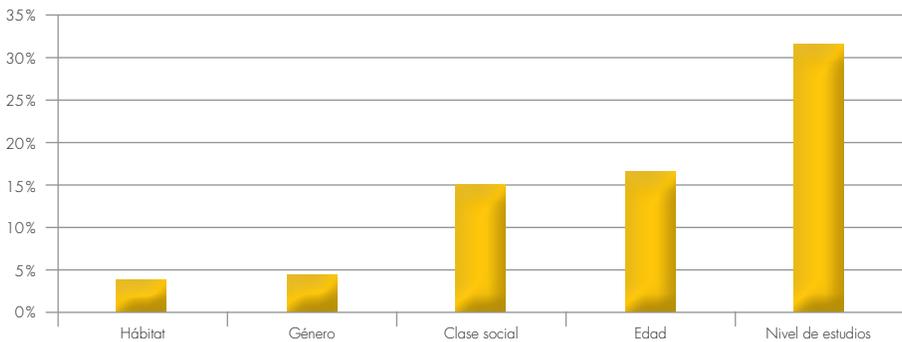
Nota: Respuestas a la pregunta 29 en 2014 («A continuación voy a leerle frases que describen comportamientos que las personas pueden adoptar en su vida diaria. Para cada una de ellas dígame, por favor, si describe algo que usted suele hacer con frecuencia, de vez en cuando o raramente»). Respuestas a la pregunta 28 en 2008 («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 raramente»). En el gráfico solo está incluido el porcentaje de encuestados que responden que siguen con frecuencia las pautas de comportamiento sobre las que se les pregunta.

En todo caso, y pese a las paradojas que podamos encontrar, parece claro que, en términos de alfabetización científica, se ha producido un avance en la sociedad española en la última década. Ahora bien, ¿ese avance ha sido homogéneo o, por el contrario, se concentra en determinados grupos sociales? Lo veremos en el siguiente epígrafe.

## ■ EL NIVEL DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO POR SEGMENTOS SOCIALES Y SU EVOLUCIÓN

Si segmentamos a la población, atendiendo a diferentes criterios socio-demográficos, encontramos que hay diferencias en el nivel de alfabetización científica<sup>8</sup> que tienen las personas. Si el análisis de datos es agregado<sup>9</sup>, el principal factor que marca la diferencia, tal y como refleja el gráfico 7, es, de lejos, el nivel educativo.

**Gráfico 7.** Diferencias en la alfabetización científica\* por categorías sociales (2014)



Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

\*Nota: Diferencias en porcentaje de aciertos (promedio de las doce afirmaciones incluidas en la pregunta 31 sobre evaluación de conocimientos). Por hábitat (ciudad grande-pueblo pequeño); por género (hombre-mujer); por clase social (clase alta-clase baja); por edad (jóvenes-mayores); por nivel de estudios (alto nivel-bajo nivel).

Así, como se puede observar en la tabla 1, cuando se plantean las doce cuestiones para evaluar el conocimiento científico y técnico, las personas que no han terminado la educación primaria apenas llegan al 50% de aciertos como media, mientras que los que tienen estudios universitarios llegan al 80%. Este resultado es consecuente con lo encontrado por Desjardins (2003) para la competencia lectora de los adultos, que indica que el nivel educativo de un individuo es lo que más explica su nivel de competencia. Así pues, cuanto más estudien las personas en el sistema educativo formal, mayor nivel de alfabetización científica tendrán, lo que apunta a la importancia de la escuela en la adquisición de conocimiento científico.

<sup>8</sup> Nos referimos en este epígrafe exclusivamente a la pregunta 31 de la EPSCT2014.

<sup>9</sup> Se han replicado los análisis individualmente y se extraen las mismas conclusiones. Para ello se ha creado una variable que suma, para cada caso, los aciertos en las doce preguntas de conocimiento científico. Al tratarse de una variable cuantitativa se ha hecho un contraste de medias que arroja diferencias significativas para todas las categorías, revelando, como en el análisis agregado, el mayor efecto del nivel de estudios en el total de aciertos en las preguntas. Por razones de espacio no se incluye el análisis individual, sino solo el agregado (cuya interpretación es más directa).

La edad del entrevistado también está relacionada con la alfabetización científica, puesto que los jóvenes (de 15 a 24 años) casi alcanzan como media el 80% de respuestas acertadas, mientras que los que tienen una edad avanzada (de 65 o más años) apenas sobrepasan el 60%.

**Tabla 1.** Promedio de aciertos en doce preguntas de evaluación de conocimiento científico y técnico, por edad y nivel de estudios (2014)

<b>Categoría social</b>	<b>% de aciertos (promedio de las doce preguntas de alfabetización)</b>
<i>Edad</i>	
15-24 años	77,1
25-34 años	76
35-44 años	76,3
45-54 años	74,1
55-64 años	70,1
65 y más años	60,6
Diferencia jóvenes-mayores	+16,5
<i>Nivel de estudios</i>	
Primarios incompletos o menos	48,4
Primarios	60,9
Secundarios-primer ciclo	70,3
Secundarios-segundo ciclo	77,2
Universitarios	80
Diferencia alto nivel-bajo nivel	+31,6
<b>Toda la población</b>	<b>72,3</b>

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

De igual manera, la clase social del entrevistado (aproximada por la ocupación que este ocupa o ha ocupado)<sup>10</sup> tiene también que ver con la alfabetización científica. Mientras que los que gozan de una posición más alta, como los empresarios con asalariados, los altos ejecutivos y los profesionales con titulaciones de segundo ciclo (abogados, ingenieros, arquitectos, etc.), llegan como media al 80% de respuestas correctas, los trabajadores manuales no cualificados (incluidos los que trabajan en la agricultura) alcanzan el 65% (tabla 2). Si bien, hay que destacar que apenas se observan diferencias entre las dos primeras categorías, las que engloban a empresarios con asalariados, ejecutivos y profesionales, y que los autónomos tienen un comportamiento similar a los que ocupan el último puesto del escalafón, los trabajadores manuales no cualificados.

<sup>10</sup> Se ha intentado, en la medida de lo posible, adaptar la encuesta al esquema de clases EGP (Erikson-Goldthorpe-Portocarero); véase Erikson y Goldthorpe (1992). Para su adaptación a España, véase Martínez García (2002).

**Tabla 2.** Promedio de aciertos en doce preguntas de evaluación de conocimiento científico y técnico, por género, clase social y tamaño del hábitat (2014)

<b>Categoría social</b>	<b>% de aciertos (promedio de las doce preguntas de alfabetización)</b>
<i>Género</i>	
Hombre	74,7
Mujer	70,4
Diferencia hombre-mujer	+4,3
<i>Clase social</i>	
Empresarios con asalariados, altos ejecutivos, profesionales de segundo ciclo	80,2
Ejecutivos medios, profesionales de primer ciclo	80,1
Trabajadores no manuales (administrativos, vendedores, etc.)	75,2
Autónomos	67,7
Supervisores, capataces	73,1
Trabajadores manuales cualificados	71,6
Trabajadores manuales no cualificados	65
Diferencia clase alta-clase baja	+15,2
<i>Hábitat</i>	
Menos de 10.001 habitantes	70,2
10.001-20.000 habitantes	71,6
20.001-50.000 habitantes	72,6
50.001-100.000 habitantes	72
100.001-500.000 habitantes	73,2
Más de 500.000 habitantes	74,1
Diferencia ciudad grande-pueblo pequeño	+3,9
<b>Toda la población</b>	<b>72,3</b>

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

Por último, también hay diferencias por género y por hábitat, aunque puestas en relación con las otras brechas sociales (como el nivel educativo o la clase social) son de menor magnitud. Los hombres aciertan en promedio más que las mujeres (con una diferencia de 4 puntos porcentuales), y las personas que viven en ciudades grandes más que los que viven en pueblos pequeños (también en este caso la diferencia es de 4 puntos porcentuales).

Los datos mostrados por la EPSCT2014 sobre las diferencias en alfabetización científica entre los principales grupos sociodemográficos se ven avalados con las conclusiones del *Programa internacional para la evaluación de las competencias de la población adulta* (PIAAC, en sus siglas en inglés, en 2012) para la competencia matemática (desafortunadamente, PIAAC no incluye la competencia científica; véase MECED 2013). El PIAAC, al igual que las EPSCT, incluye a la población adulta (de 16 a 65 años en el caso de PIAAC, de más de 15 años en el caso de las EPSCT)<sup>11</sup>.

Una vez analizadas las diferencias en alfabetización científica entre diferentes grupos sociodemográficos, lo que nos interesa conocer es cómo han evolucionado a lo largo del tiempo; y, en concreto, saber si las brechas se han reducido o se han agrandado en un contexto de aumento del conocimiento científico. Si comparamos el nivel de conocimiento científico en términos agregados, en 2006 y 2014, apreciamos, como puede observarse en la tabla 3, que el incremento en los porcentajes de respuestas acertadas se da en todas las categorías sociales consideradas<sup>12</sup>, aunque no al mismo ritmo<sup>13</sup>.

**Tabla 3.** Promedio de aciertos en nueve preguntas de evaluación de conocimiento científico y técnico en 2006 y 2014, por género, edad, nivel de estudios y clase social

Categoría social	% de aciertos (promedio en nueve preguntas comunes de alfabetización)		
	2006	2014	2006-2014
<i>Género</i>			
Hombre	62	72,8	+10,8
Mujer	55,1	68,4	+13,3
Diferencia hombre-mujer	+6,9	+4,4	-2,5

(Continúa)

<sup>11</sup> Como el PIAAC solo se ha hecho una vez, en 2012, no podemos saber cómo evolucionan las competencias a lo largo del tiempo en la población adulta española, y, en este sentido, no podemos ponerla en relación con lo encontrado en la comparación de las EPSCT. Otra limitación de esta comparación es que mientras que el PIAAC mide competencias, en las EPSCT se mide conocimiento científico, con preguntas con alto contenido escolar.

<sup>12</sup> El hábitat no se puede comparar entre encuestas debido a la distinta codificación de los datos.

<sup>13</sup> Al igual que con la EPSCT2012, se ha hecho un análisis individual recontando el número de aciertos de cada caso en las nueve preguntas comunes con la EPSCT2006. Las conclusiones que se obtienen avalan los resultados mostrados en este epígrafe: la reducción de las diferencias entre grupos, sobre todo en lo que se refiere a la edad.

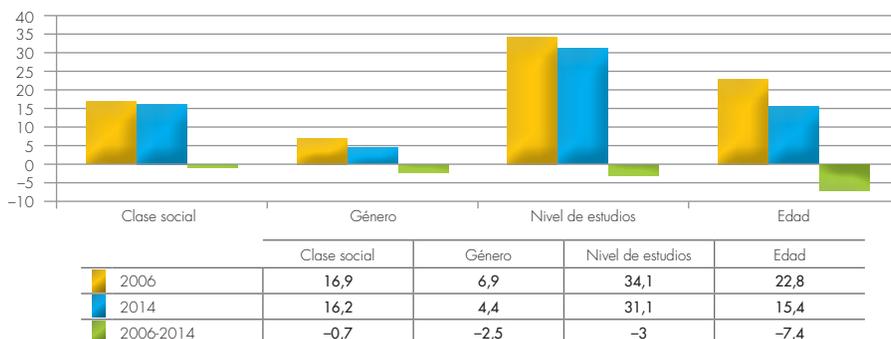
**Tabla 3.** Promedio de aciertos en nueve preguntas de evaluación de conocimiento científico y técnico en 2006 y 2014, por género, edad, nivel de estudios y clase social (continuación)

Categoría social	% de aciertos (promedio en nueve preguntas comunes de alfabetización)		
	2006	2014	2006-2014
<i>Edad</i>			
15-24 años	66	75,2	+9,2
25-34 años	65,5	73,6	+8,1
35-44 años	63	74,2	+11,2
45-54 años	59,5	72	+12,5
55-64 años	54	68,7	+14,7
65 y más años	43,2	59,8	+16,6
Diferencia jóvenes-mayores	+22,8	+15,4	-7,4
<i>Nivel de estudios</i>			
Primarios incompletos o menos	39	47,2	+8,2
Primarios	48,7	59,4	+10,7
Secundarios-primer ciclo	56,8	67,9	+11,1
Secundarios-segundo ciclo	66,5	75,4	+8,9
Universitarios	73,1	78,3	+5,2
Diferencia alto nivel-bajo nivel	+34,1	+31,1	-3
<i>Clase social</i>			
Empresarios con asalariados, altos ejecutivos, profesionales segundo ciclo	66,2	78,8	+12,6
Ejecutivos medios, profesionales primer ciclo	73,4	79,1	+5,7
Trabajadores no manuales (administrativos, vendedores, etc.)	62,8	73,2	+10,4
Autónomos	56,2	65,6	+9,4
Supervisores, capataces	63,5	72,5	+9
Trabajadores manuales cualificados	58,5	69,7	+11,2
Trabajadores manuales no cualificados	49,3	62,6	+13,3
Diferencia clase alta-clase baja	+16,9	+16,2	-0,7
<b>Toda la población</b>	<b>58,5</b>	<b>70,4</b>	<b>+11,9</b>

Fuente: FECYT, EPSCT2006 y EPSCT2014. Elaboración propia.

Las diferencias o brechas de género, edad, nivel educativo y clase social se han reducido, tal y como se refleja en el gráfico 8. Actualmente hay menos diferencias que hace ocho años entre las distintas categorías sociales en cuanto al nivel de conocimiento científico. Sin embargo, la reducción de las diferencias ha sido más o menos acusada en función del parámetro de estratificación social. Las diferencias por edad se han reducido mucho (en más de 7 puntos porcentuales), mientras que la brecha por clase social apenas ha disminuido (en menos de 1 punto).

**Gráfico 8.** Evolución de las diferencias en alfabetización científica\* por categorías sociales (2006-2014)



Fuente: FECYT, EPSCT2006 y EPSCT2014. Elaboración propia.

\*Nota: Diferencias en porcentaje de aciertos (promedio de aciertos en nueve preguntas comunes de alfabetización). Por clase social (clase alta-clase baja); por género (hombre-mujer); por nivel de estudios (alto nivel-bajo nivel); por edad (jóvenes-mayores).

Entre las personas mayores (de 65 años y más) el nivel de alfabetización científica ha aumentado casi el doble que entre los más jóvenes (de 15 a 24 años), lo que explica la acusada reducción de esta brecha. La alfabetización científica entre las mujeres ha aumentado ligeramente más que entre los hombres, y, por su parte, los que no tienen estudios universitarios han aumentado su nivel de conocimiento científico algo más que los universitarios, lo que explicaría en ambos casos la disminución de las diferencias por género y nivel de estudios. En cuanto a la clase social, la reducción de las diferencias en alfabetización ha sido mínima (menos de 1 punto porcentual) y es, por consiguiente, la categoría social en la que las diferencias se han mantenido más constantes a lo largo del tiempo.

Por tanto, los diferentes grupos sociales se han hecho más homogéneos en su nivel de alfabetización científica, sobre todo en lo referente a la edad; una categoría social más dinámica que otras más estables como la clase social, en donde las diferencias se han mantenido. El principal factor que explicaría la reducción de diferencias por edad es la progresiva desaparición de la encuesta de las personas mayores con un pronunciado déficit formativo y el consiguiente reemplazo generacional en edades avanzadas por personas más formadas (algo que ha sucedido en todas las edades, pero de forma más acusada para los de mayor edad).

## ■ ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA, JÓVENES Y SISTEMA EDUCATIVO

El nivel educativo de una persona es lo que más influencia tiene en su conocimiento científico, lo que sugiere la importancia de la educación formal para la adquisición de las herramientas de alfabetización científica. Una cuestión diferente es si las

nuevas generaciones, los más jóvenes, tienen ahora mejor formación científica (fundamentalmente a través de la escuela) y si ello puede constituir una posible explicación del constatado aumento de la alfabetización científica entre la población española en los últimos años. El hecho mismo de que existan tantas diferencias en la alfabetización científica entre cohortes o grupos de edad, como hemos visto en el anterior apartado, nos puede hacer pensar en una explicación de este tipo.

Efectivamente, debido a la expansión educativa que se ha producido en España, los entrevistados en 2014 presentan mayores niveles educativos que los entrevistados en 2006. Mientras que entonces más del 13% de la muestra tenía estudios primarios incompletos o menos, en 2014 este porcentaje se había reducido a menos del 5%. Asimismo, mientras que en 2006 había un 15% de universitarios, este porcentaje ascendió a más del 22% en 2014. Por tanto, posiblemente parte del aumento de la alfabetización científica en este periodo se deba al aumento del nivel educativo medio de la sociedad española, dado el alto impacto de la formación de una persona en su alfabetización científica.

Ahora bien, aunque podemos afirmar que en 2014 ha aumentado el nivel formativo de la población joven y ello ha podido influir en el incremento de la alfabetización científica, no podemos excluir otro tipo de explicaciones que afecten a la población con mayor edad ni, con la evidencia científica mostrada hasta el momento, afirmar que el sistema educativo forme ahora mejor en ciencia a los jóvenes de lo que lo hacía antes.

La tabla 3 (incluida en el epígrafe anterior) es muy clara al mostrarnos que el incremento en alfabetización científica entre los que están en periodo formativo (los jóvenes de 15 a 24 años) entre 2006 y 2014 ha sido de más de 9 puntos. Este incremento está en consonancia con el mostrado por el informe PISA (de las siglas en inglés del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos, de la OCDE) para la competencia científica de los alumnos de 15 años entre 2006 y 2012, de 8 puntos (de 488 a 496), que, a diferencia de en lectura y matemáticas, es significativo estadísticamente y superior en 5 puntos a la media de los países de la OCDE<sup>14</sup>. Sin embargo, el incremento en alfabetización científica mostrado en la EPSCT2014 entre los jóvenes de 15 a 24 años palidece frente a los casi 17 puntos de incremento en el caso de los de 65 años o más. De hecho, a mayor edad, mayor incremento del conocimiento científico en este periodo de tiempo. No parece por tanto, *a priori*, que el aumento de la alfabetización científica en la sociedad se deba exclusivamente a una mayor calidad del sistema educativo actual.

En la EPSCT2014 los jóvenes de 15 a 24 años, aquellos que no fueron consultados en la encuesta de 2006, tienen un nivel de alfabetización científica muy alto (más del 75% de aciertos como media en las cuestiones de evaluación de

<sup>14</sup> Véase el informe español sobre PISA 2012, publicado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, MECD (2014).

conocimiento científico y técnico); sin embargo, en todas las cohortes de edad, desde la que en 2006 tenía entre 15 y 24 años y en 2014 entre 25 y 34 años, hasta la que en 2006 tenía entre 55 y 64 años y en 2014 alcanzaba 65 años y más, han aumentado su nivel de alfabetización científica (véase la tabla 4)<sup>15</sup>.

**Tabla 4.** Evolución de la alfabetización por cohortes de edad (2006-2014)

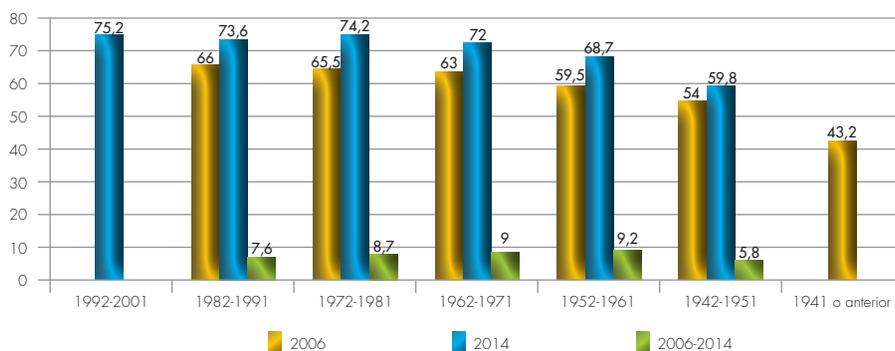
Edad en 2006	% aciertos en 2006	Edad en 2014	% aciertos en 2014	Diferencia 2006-2014
5-14 años	No están en la encuesta	15-24 años	75,2	No se sabe
15-24 años	66	25-34 años	73,6	+7,6
25-34 años	65,5	35-44 años	74,2	+8,7
35-44 años	63	45-54 años	72	+9
45-54 años	59,5	55-64 años	68,7	+9,2
55-64 años	54	65 y más años	59,8	+5,8
65 y más años	43,2	Están en la categoría anterior		No se sabe

Fuente: FECYT, EPSC2006 y EPSC2014. Elaboración propia.

Nota: Se han utilizado los nueve enunciados comunes de alfabetización científica que se incluyeron en las dos encuestas.

En la misma línea, se observa en el gráfico 9, en el que los rangos de edad aparecen como cohortes de nacimiento<sup>16</sup>, cómo el aumento en la alfabetización científica no se da solo en las cohortes más jóvenes, sino en todas casi por igual.

**Gráfico 9.** Evolución de las diferencias en alfabetización científica según la cohorte de nacimiento (2006-2014)



Fuente: FECYT, EPSC2006 y EPSC2014. Elaboración propia.

<sup>15</sup> Aunque se presentan los resultados agregados, estos son congruentes con el análisis individual, con una variable que mide el número de aciertos: el aumento de alfabetización científica es similar a través de las generaciones.

<sup>16</sup> Cohortes establecidas según la EPSC2006.

El aumento de la alfabetización entre los que tenían más de 25 años en 2006 (los nacidos antes de 1981) no puede atribuirse a su formación a través del sistema educativo y sí, en cambio, a otras explicaciones, como el aumento de la información disponible en el conjunto de la sociedad a través de los medios de comunicación o de las nuevas tecnologías (algo que no parece que haya impactado de manera diferenciada en los jóvenes respecto del resto de la sociedad).

Para comprobar si el sistema educativo está formando ahora mejor a los jóvenes de lo que lo hacía antes o, lo que es lo mismo, si la formación ahora es de mayor calidad, debemos hacer un análisis en el que tengamos en cuenta tanto la edad como el nivel educativo de las personas entrevistadas en la EPSCT2014. Utilizamos para este análisis una variable cuantitativa que mide el número de aciertos en las doce preguntas de conocimiento científico para cada caso.

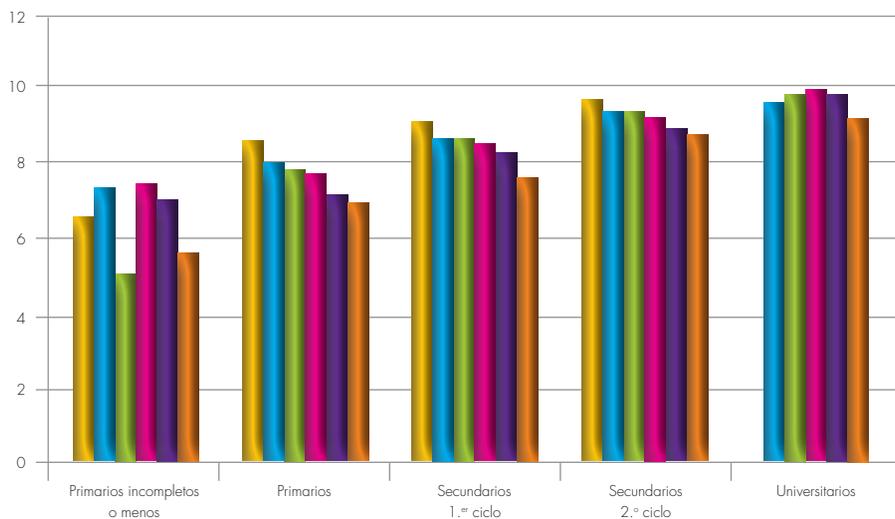
Como vemos en el gráfico 10, para cada nivel educativo la media de aciertos disminuye con la edad, aunque no lo hace de forma lineal. Observamos que, para cada nivel formativo, a partir de primaria, los que más aciertos tienen como media son los más jóvenes (de 15 a 24 años), y que los aciertos se reducen al aumentar la edad (25-44 años). Hasta los 50 años, más o menos, (45-54 años) la media de aciertos se estabiliza, para posteriormente descender a edades más avanzadas (a partir de 55-64 años) y, sobre todo, cuando se alcanzan los 65 años.

Estos datos pueden indicar que a lo largo de la vida de una persona hay dos momentos en los que se deprecia su capital humano (científico): el primero cuando se deja la escuela y se olvidan los conocimientos que durante la etapa de estudio estaban frescos; y el segundo cuando se va aproximando la edad de jubilación y se produce un cierto deterioro cognitivo.

No obstante, también se observa en el gráfico que esta depreciación es menor a medida que el nivel educativo es mayor; el primer efecto, el olvido al acabar la escuela, es menor según se adquiere un mayor nivel educativo, y el segundo efecto, el deterioro en edades avanzadas, se produce más tarde y quizá en menor grado cuanto mayor es el nivel educativo alcanzado.

Esto puede reflejar cómo los niveles educativos altos pueden aminorar el olvido y posponer (y, en cierta medida, reducir) el deterioro cognitivo, ya sea porque al haber estudiado más es más difícil olvidar, o porque los que tienen mayor nivel educativo utilizan más estos conocimientos en sus trabajos que los que tienen menor nivel educativo, o simplemente porque un mayor nivel formativo puede retrasar y frenar en parte el deterioro cognitivo que produce la edad.

**Gráfico 10.** Media de aciertos en conocimiento científico por nivel educativo y edad (2014)



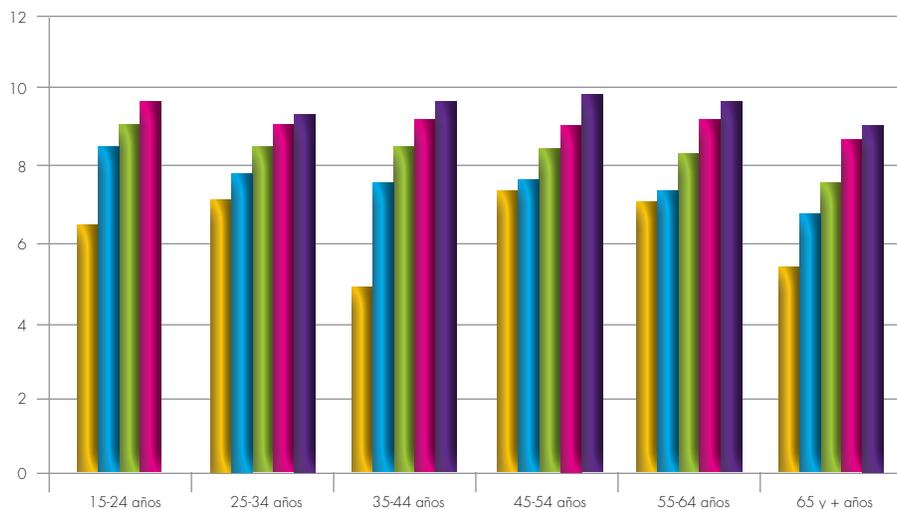
	Primarios incompletos o menos	Primarios	Secundarios 1.º ciclo	Secundarios 2.º ciclo	Universitarios
15-24 años	6,5	8,5	9	9,6	*
25-34 años	7,2	7,9	8,5	9,3	9,5
35-44 años	5	7,7	8,5	9,3	9,7
45-54 años	7,4	7,6	8,4	9,2	9,8
55-64 años	7	7,1	8,2	8,9	9,7
65 y + años	5,5	6,9	7,6	8,7	9,1

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

\*Nota: No se ha incluido a los que con 15-24 años tienen estudios universitarios porque la mayoría de las personas de esa franja de edad no han podido completar estudios universitarios.

El gráfico 11 refleja que, en todas las generaciones, cuanto mayor es el nivel educativo mayor es el número de aciertos a las preguntas. Respecto a la cuestión de hasta qué punto la educación formal en los jóvenes de hoy ha incrementado más su nivel de conocimiento científico respecto a anteriores generaciones, resulta evidente que la generación más joven (15-24 años) alcanza para cada nivel educativo una media de aciertos superior al resto de generaciones. Sin embargo, inferir de ello que el sistema educativo forma hoy mejor de lo que lo hacía antes puede ser un poco arriesgado, porque no hay que descartar que se produzca un efecto olvido tras dejar la educación, como antes se ha descrito (la única manera de desentrañar estos efectos sería con datos longitudinales para las distintas generaciones). En todo caso, lo que de ninguna manera se puede afirmar es que actualmente los jóvenes reciban peor formación de la que se recibía antes, algo que queda descartado a la luz de los datos aquí mostrados.

**Gráfico 11.** Media de aciertos en conocimiento científico por edad y nivel educativo (2014)



	15-24 años	25-34 años	35-44 años	45-54 años	55-64 años	65 y + años
■ Primarios incompletos o menos	6,5	7,2	5	7,4	7	5,5
■ Primarios	8,5	7,9	7,7	7,6	7,1	6,9
■ Secundarios 1.º ciclo	9	8,5	8,5	8,4	8,2	7,6
■ Secundarios 2.º ciclo	9,6	9,3	9,3	9,2	8,9	8,7
■ Universitarios	*	9,5	9,7	9,8	9,7	9,1

Fuente: FECYT, EPSCT2014. Elaboración propia.

\*Nota: No se ha incluido a los que con 15-24 años tienen estudios universitarios porque la mayoría de las personas de esa franja de edad no han podido completar estudios universitarios.

Los datos de la EPSCT no corroboran las conclusiones de algunos análisis secundarios del PIAAC 2012, ya que en ellos se muestra que a pesar de que se da una depreciación de habilidades cognitivas con la edad (Robles, 2013), común a todas las cohortes o generaciones, y de que ahora hay más jóvenes con formación de los que había antes, un análisis más pormenorizado no permite afirmar que las cohortes más jóvenes se hayan formado mejor que generaciones anteriores e, incluso, hay ciertas pruebas de lo contrario (Villar, 2013).

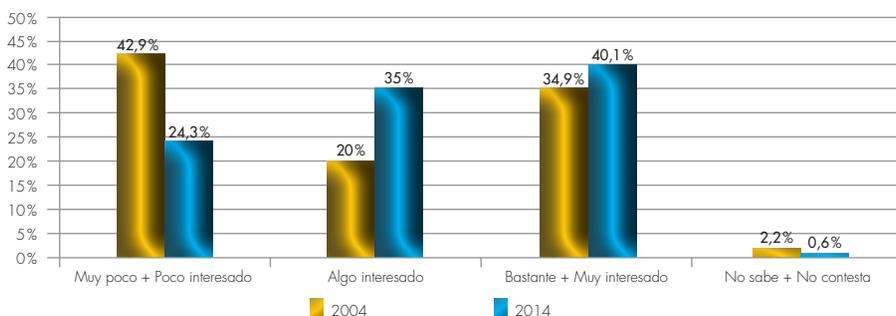
Por tanto, la posible explicación del aumento de la alfabetización científica en España debe encontrarse en el aumento del nivel educativo medio de la sociedad y, posiblemente, en el aumento de la información disponible a través de los medios de comunicación o de las nuevas tecnologías para el conjunto de la sociedad, y no puede atribuirse directamente a la mejora de la formación a través del sistema educativo.

## ■ ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

La importancia que se concede a la alfabetización científica no solo está vinculada a la capacitación de los ciudadanos para desenvolverse en una sociedad (la del conocimiento), altamente tecnicada y marcada por los rápidos avances científicos. También tiene implicaciones en la imagen y actitudes que muestran los ciudadanos hacia la ciencia. Así, cabe pensar que a mayor interés por la ciencia, mayores son los incentivos para informarse y formarse científicamente y, por ende, para apreciar el valor social que aportan la ciencia y los científicos<sup>17</sup>.

Los resultados que arroja la EPSCT2014 apuntan a que el aumento de la alfabetización científica que se ha producido en los últimos años en España ha ido acompañado de un incremento del interés de la población por los temas científicos y tecnológicos. Si en 2004 casi un 43% de los encuestados decían estar muy poco o poco interesados en estos temas, en 2014 ese porcentaje se reduce casi a la mitad (24,3%), mientras que se ha visto incrementado el número de ciudadanos que están algo, bastante o muy interesados (como se puede observar en el gráfico 12). En consonancia con este mayor grado de interés, ha aumentado también la percepción de que se está más informado sobre estos temas. Así, encontramos que mientras en 2004 el 53% de los encuestados consideraba que estaba muy poco o poco informado sobre las cuestiones de ciencia y tecnología, en 2014 ese porcentaje se reduce al 36,2%, al tiempo que se eleva de forma considerable la cifra de los que se consideran algo informados (del 21,9 al 38,5%) y ligeramente la de los que se sienten bastante o muy informados (del 23,2 al 24,7%).

**Gráfico 12.** Grado de interés en los temas de ciencia y tecnología (2004 y 2014)



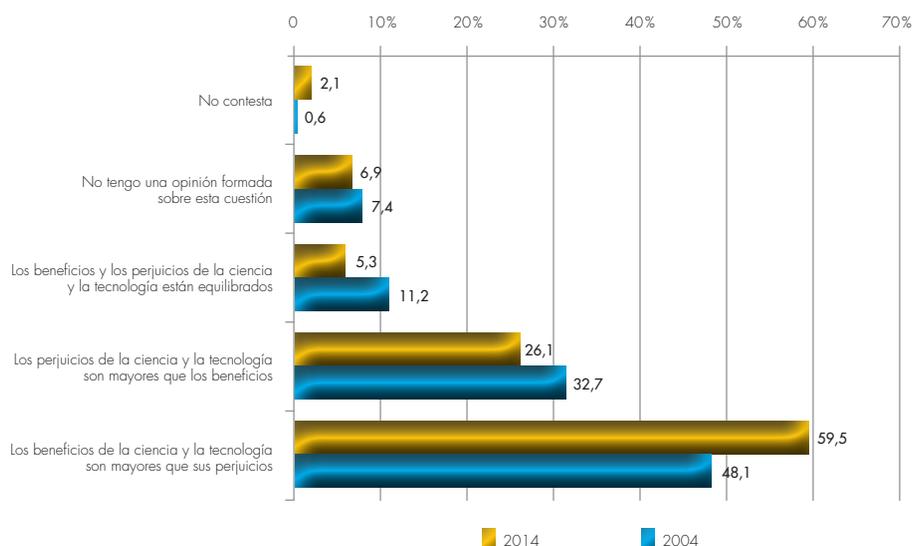
Fuente: FECYT, EPSCT2004 y EPSCT2014. Elaboración propia.

Nota: El gráfico incluye las respuestas a la pregunta: «Ahora me gustaría saber si Ud. está muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado en los siguientes temas, ciencia y tecnología».

<sup>17</sup> Este es el razonamiento (*Public Understanding of Science*) que marcó en la segunda mitad de los años ochenta y noventa del pasado siglo la orientación de la política científica en países como Reino Unido, en los que se ponía el foco de actuación en las campañas de divulgación científica, con el objetivo de aumentar el interés de la ciudadanía por la ciencia.

Por otra parte, es destacable que en un contexto marcado por el aumento de la alfabetización científica, también se haya producido una mejora de la opinión que tienen los ciudadanos sobre los efectos positivos de la ciencia y la tecnología. Entre 2004 y 2014 el porcentaje de encuestados que considera que los beneficios son mayores que los perjuicios ha pasado del 48,1 al 59,5%, mientras que ha descendido del 32,7 al 26,1% el de los que, por el contrario, consideran que los perjuicios son mayores que los beneficios (véase el gráfico 13).

**Gráfico 13.** Opinión sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología (2004 y 2014)



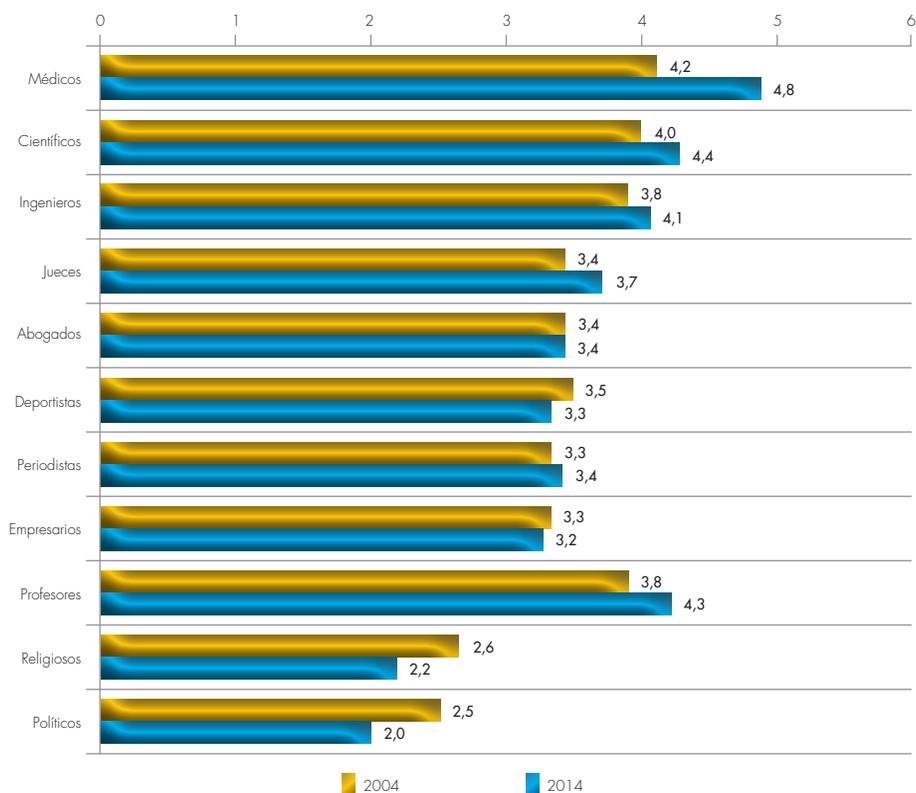
Fuente: FECYT, EPSCT2004 y EPSCT2014. Elaboración propia.

Nota: El gráfico incluye las respuestas a la pregunta: «Si tuviera Ud. que hacer un balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?».

Además de la mejora en la opinión que tienen los ciudadanos sobre los efectos beneficiosos de la ciencia y la tecnología, encontramos que ha aumentado en los últimos diez años la valoración social de los científicos. De acuerdo con la EPSCT2014, la profesión de los científicos sigue siendo, como en 2004 y tras la de los médicos, la segunda más valorada, pero con una puntuación más alta (véase el gráfico 14). Si bien es cierto que los científicos no son los únicos profesionales que han visto aumentado su prestigio o el valor que les da la sociedad. Otros profesionales, como los médicos, ingenieros, profesores, jueces y periodistas, son actualmente más valorados que hace diez años. Todo lo contrario, por otra parte, que la evolución que han seguido los empresarios, religiosos, deportistas y, especialmente, los políticos, quienes ahora son peor valorados que en 2004.

**Gráfico 14.** Valoración de diversas profesiones

Escala de 1 a 5, donde 1 significa valoración mínima y 5 significa valoración máxima.  
Media (2004 y 2014)



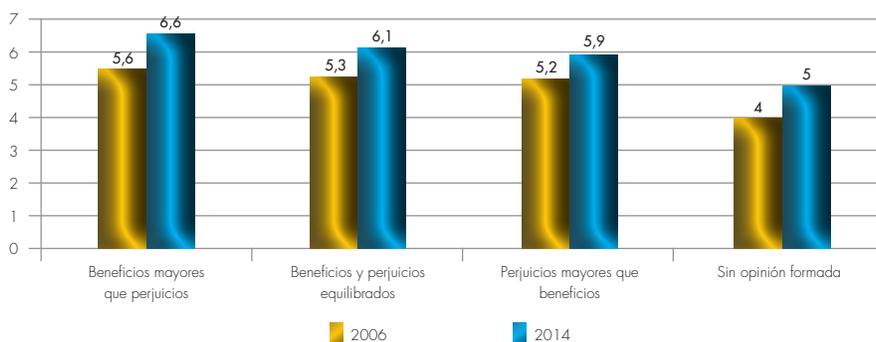
Fuente: FECYT, EPSCT2004 y EPSCT2014. Elaboración propia.

Nota: El gráfico recoge las respuestas a la pregunta: «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 de 1 a 5, donde 1 significa que la valora muy poco y 5 significa que la valora mucho. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones». Están incluidas las profesiones sobre las que se preguntó en 2004 y se volvió a preguntar en 2014.

Hasta el momento hemos visto cómo, en el plano agregado, el aumento en la alfabetización científica se ha visto acompañado por un aumento de la imagen y valoración positivas de la ciencia y la tecnología. Desde un punto de vista individual, queremos constatar que cuanto mayor es la alfabetización científica de un individuo, mejor es su percepción sobre la ciencia. Asimismo, queremos ver la relación entre alfabetización científica y valoración de la ciencia en 2006 y en 2014, para comprobar si esta relación ha cambiado en el tiempo. El gráfico 15 muestra el número de aciertos en conocimiento científico según la opinión sobre la ciencia. Se observa de forma muy clara que en 2014 aquellos que aciertan más en esta pregunta (poseen más conocimiento científico), tienen una mejor imagen de la ciencia. Sin embargo, aunque esto también sucede en 2006, se observa

que la relación es de menor intensidad, sobre todo si no se tiene en cuenta a aquellos que no poseen una opinión formada. Por consiguiente, en 2014 no solo se ha visto incrementado el conocimiento científico, sino que aquellos con mayor comprensión de los fenómenos científicos valoran la ciencia y la tecnología de una manera más positiva.

**Gráfico 15.** Media de aciertos en conocimiento científico según la imagen de la ciencia y la tecnología (2006 y 2014)



Fuente: FECYT, EPSCT2006 y EPSCT2014. Elaboración propia.

No obstante, esto no significa tener una actitud complaciente con la ciencia y los científicos. Muy al contrario, una sociedad con un mayor nivel de alfabetización científica e interés por la ciencia puede ser una sociedad mucho más crítica con las actividades que desarrollan los científicos y con la orientación de la política científica que se siga en un país (véase en este informe el capítulo 2, de Ana Muñoz van den Eynde, en el que analiza pormenorizadamente la compleja relación entre conocimiento, interés y percepción de la ciencia).

## ■ CONCLUSIONES

En los últimos años, el nivel de alfabetización científica ha aumentado en España. De la comparación entre las preguntas que se utilizan en la EPSCT2006 y en la EPSCT2014 para medir el nivel de conocimiento científico y tecnológico que tiene la población, se desprende que los españoles ahora saben más de todos los temas relacionados con la ciencia y la tecnología, ya sea sobre contenidos puramente escolares (como los que se refieren al sistema solar) o de divulgación científica (como los que tienen que ver con el medio ambiente). En los temas en los que la mayoría de los encuestados acertaban en 2006, como señalar que era verdadero que los continentes se mueven, se ha elevado en 2014 aún más el porcentaje de respuestas correctas. Y en aquellas cuestiones, como la de las causas de la radiactividad, en las que los encuestados mostraban tener un menor conocimiento, ahora

se registra un mayor porcentaje de aciertos. De este modo, ha aumentado del 58,5 al 70,4% el promedio de respuestas correctas a un conjunto de preguntas comunes sobre ciencia y tecnología que se formularon en ambas encuestas.

En línea con el aumento del conocimiento científico, ha mejorado también la percepción que tienen los ciudadanos sobre la educación científica y técnica que han recibido. Pero no porque ahora los encuestados opinen, en mayor medida, que esta ha sido elevada, sino porque consideran que es normal. Del mismo modo, han aumentado en los últimos años algunas pautas de comportamiento científico que llevan a cabo los ciudadanos en su vida diaria, como buscar los términos que no conocen en un diccionario o seguir las recomendaciones médicas a la hora de hacer una dieta; si bien, han disminuido otros hábitos, como leer los prospectos de los medicamentos o los manuales de los electrodomésticos, que pueden estar relacionados con un exceso de autoconfianza en un contexto en el que el tiempo se considera un valor cada vez más escaso.

Otro aspecto positivo de la mejora de la alfabetización científica es que se ha producido de forma generalizada en todos los segmentos de la población, lo que ha contribuido a reducir las brechas entre grupos, especialmente las diferencias por edad. Los jóvenes siguen teniendo un mayor conocimiento sobre ciencia y tecnología que la población de mayor edad, pero las diferencias se han reducido notablemente entre 2006 y 2014, sobre todo por el reemplazo generacional de las personas mayores, con un acusado déficit formativo, por aquellas que tienen un nivel educativo superior. Esta reducción de las diferencias no ha sido tan evidente ni por género ni por nivel educativo, y ha sido casi inexistente en el caso de la clase social. De todos modos, al igual que otros estudios sobre competencias, la variable más importante que influye en la alfabetización científica es el nivel educativo: las personas más formadas tienen un mayor nivel de conocimiento científico.

En cuanto a los factores que pueden explicar la mejora de la alfabetización científica, no parece que se pueda atribuir directamente a un incremento de la calidad de la enseñanza en ciencia y tecnología, ya que, por un lado, no encontramos pruebas de que el incremento en la alfabetización científica sea superior en el caso de los jóvenes que en el del resto de la sociedad; y, por otro, no podemos descartar que el mayor conocimiento científico de la generación más joven se deba simplemente a que o bien sigue estudiando esas materias o hace poco que las trataron, con lo que todavía no las han olvidado; algo que sucederá previsiblemente cuando lleven ya unos años sin contacto con la escuela. Dado que el nivel de conocimiento científico está relacionado con el nivel educativo, una explicación de la mejora de la alfabetización es que en España ha aumentado en los últimos años el nivel de formación de la población (ahora hay más gente con mayor nivel educativo). Asimismo, también hemos asistido en los últimos años a un incremento de la divulgación científica a través de una presencia más habitual de los temas científicos y tecnológicos en los medios de comunicación y de un mayor

acceso y difusión de estos temas en Internet y en las redes sociales. En este sentido, hay que tener en cuenta que también ha aumentado en la última década el interés que muestran los ciudadanos por los temas científicos y tecnológicos, así como la percepción de que hoy están más informados sobre estos temas.

De hecho, el aumento de la alfabetización científica ha ido acompañado no solo de un aumento del interés e información por los temas científicos, sino también de la mejora de la imagen de la ciencia y la tecnología y de los científicos. Además, en 2014 aquellos con mayor conocimiento científico valoran de forma más positiva la ciencia; algo que en 2006 pasaba en mucha menor medida. Sin embargo, una mayor valoración de la ciencia no tiene por qué implicar una actitud acrítica o condescendiente hacia esta.

Por último, hay que señalar que la mejora de la alfabetización científica contrasta con la percepción que tiene la ciudadanía de que lo que es y lo que no es científico. La homeopatía y la acupuntura son hoy consideradas más científicas que la economía y la historia; algo que no tiene por qué atribuirse a un bajo nivel de conocimiento en la población, sino al estatus y valoración social de los que gozan las diferentes disciplinas. Al aparecer la homeopatía y la acupuntura como medicinas alternativas, y teniendo en cuenta que la medicina es la disciplina percibida como más científica, es comprensible que una considerable parte de la población opine que son muy o bastante científicas (y que esta opinión sea compartida por casi el 30% de los encuestados con estudios universitarios).

## ■ BIBLIOGRAFÍA

Cámara, M. y J. A. López (2007). «Dimensiones de la cultura científica». En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2006*. Madrid: FECYT.

Desjardins, R. (2003). «Determinants of Literacy Proficiency: A Life-long Learning Perspective». *International Journal of Educational Research*, 39: 205-245.

Díaz, I. y M. García (2011). «Más allá del paradigma de la alfabetización. La adquisición de cultura científica como reto educativo». *Formación Universitaria*, 4(2): 3-14.

Erikson, R. y J. H. Goldthorpe (1992). *The Constant Flux: A Study of Class Mobility in Industrial Societies*. Oxford: Oxford UP.

Martínez García, J. S. (2002). *Habitus o calculus? Dos intentos de explicar la desigualdad de oportunidades educativas de los nacidos en España entre 1907 y 1966, con datos de la Encuesta Socio-Demográfica*. Tesis doctoral, UAM.

MECD (2013). PIAAC. *Programa internacional para la evaluación de las competencias de la población adulta 2013*. Informe español. Volumen I. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (en línea).

<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/piaac>

MECD (2014). *PISA 2012. Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español. Resultados y contexto*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (en línea).

<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012>

Miller, J. D. (2000). «The development of Civic Scientific Literacy in the United States». En: D. D. Khumar y D. E. Chubin (eds.), *Science, Technology, and Society. A Sourcebook on Research and Practice*. Nueva York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Montañés, O. (2011). «La cultura científica: un marco conceptual de referencia para la evaluación de la percepción pública de la ciencia». En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2010*. Madrid: FECYT.

Robles, J. A. (2013). «Diferencias entre cohortes en España: el papel de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo y un análisis de la depreciación del capital humano». En: MECD, *PIAAC Programa internacional para la evaluación de las competencias de la población adulta 2013*. Volumen II: Análisis secundario (en línea).

<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/piaac>

Sabariego, J. M. y M. Manzanares (2006). «Alfabetización científica». Ponencia presentada en el I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I (en línea).

<http://www.oei.es/noticias/spip.php>

Shen, B. S. P. (1975). «Science Literacy». *American Scientist*, 63 (3): 265-268.

UNESCO-ICSU (1999). *Declaración de Budapest sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: un nuevo compromiso. Budapest (Hungría), 26 junio-1 julio de 1999 (en línea).

<http://www.oei.es/salactsi/budapestdec.htm>

Villar, A. (2013). «Formación y habilidades cognitivas en la población adulta española. Comparación intergeneracional de los conocimientos matemáticos a partir de los datos del PIAAC». En: MECD, *PIAAC Programa internacional para la evaluación de las competencias de la población adulta 2013*. Volumen II: Análisis secundario (en línea).

<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/piaac>