

PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA Y  
LA TECNOLOGÍA 2010









**Edita y coordina:**

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2011

**Agradecimientos:**

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

Asimismo agradece la dedicación y las recomendaciones técnicas del Comité Científico encargado de la selección y supervisión de los artículos, que ha estado compuesto por los siguientes expertos: Jose Antonio López Cerezo, Emilio Muñoz Ruíz y Eulalia Pérez Sedeño.

**Diseño, Maquetación e Impresión:**

Editorial MIC.

**NIPO:**

470-11-042-X

**Depósito Legal:**

M-46147-2011







# índice

9	<b>ÍNDICE</b>
13	<b>PRESENTACIÓN</b> <b>Lourdes</b> Arana Uli, Directora General de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
19	<b>INTRODUCCIÓN</b>
23	<b>ARTÍCULOS DE ANÁLISIS DE LA V ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA (2010)</b>
25	<b>1. Evolución de la implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología y sus diferencias por segmentos sociales, Millán</b> Arroyo Menéndez
47	<b>2. Credibilidad y confianza en actores, instituciones y fuentes de información sobre ciencia y tecnología, Carina</b> Cortassa
67	<b>3. Percepción de la ciencia y la tecnología en el sector privado. La visión de empresarios y trabajadores autónomos, Irene</b> López Navarro, <b>Belén</b> Garzón García y <b>Jesús</b> Rey Rocha
93	<b>4. La cultura científica: un marco conceptual de referencia para la evaluación de la percepción pública de la ciencia, Óscar</b> Montañés Perales
115	<b>5. Invertir en ciencia y tecnología en tiempos de austeridad económica: ¿Qué opinan los ciudadanos?, Vincenzo</b> Pavone, <b>Carmen</b> Osuna y <b>Sara</b> Degli Esposti
137	<b>6. La Actitud Global hacia la Ciencia en la comunidades autónomas, Miguel Angel</b> Quintanilla, <b>Modesto</b> Escobar y <b>Kenneth</b> Quiroz
159	<b>7.El apoyo público a la ciencia Gema</b> Revuelta y <b>Cristina</b> Corchero
183	<b>8. Búsqueda activa y recepción pasiva de información sobre ciencia y tecnología, Gema</b> Revuelta y <b>Cristina</b> Corchero
203	<b>9. Ciencia y tecnología: ¿En qué piensan los jóvenes 2.0? Elisabet</b> Rodríguez González

# índice

- 239 **EVOLUCIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN ESPAÑA EN EL PERIODO 2002-2010**

**Ana** Muñoz Van den Eynde

- 261 **INFORME DE RESULTADOS DE LA V ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2010**

**Gonzalo** Remiro Ródenas, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

**I. Introducción**

**II. Ficha técnica**

**III. Información e interés**

**IV. Imagen social de la ciencia y la profesión científica**

**V. Las políticas de apoyo a la ciencia y la tecnología**

**VI. Análisis estadístico**

**VII. Conclusiones**

- 301 **CUESTIONARIO**





## PRESENTACIÓN

**Lourdes** Arana Uli

Directora General de la Fundación Española  
para la Ciencia y la Tecnología

**U**n año más, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, presenta su Encuesta de Percepción Social de la Ciencia, correspondiente a los datos recogidos en 2010. Se trata de la quinta encuesta que, con periodicidad bienal y desde el año 2002, realiza FECYT. Este estudio sociológico cuenta en la actualidad con una muestra de casi 8.000 entrevistas y está consolidado como un potente instrumento de análisis de la opinión que tiene la sociedad sobre la ciencia y la tecnología.

En esta última década los resultados de las encuestas indican que el interés que tienen los ciudadanos sobre la ciencia ha ido mejorando y, de forma especialmente notable en los últimos años. Desde 2008, el número de ciudadanos que manifiesta tener interés por la ciencia y la tecnología ha crecido en aproximadamente un 37%, situándose en el 13,1%, tras un estanca-

miento en el 9,6% desde 2006. Este interés es mayor entre los jóvenes menores de 34 años, situándose en este colectivo en el 19%. Además, la visión que tienen los ciudadanos sobre estas materias es mucho más positiva ahora que en 2002. El número de personas que asocian el progreso científico al desarrollo económico ha aumentado un 10% desde 2008, siendo el 88,4% de los entrevistados los que lo asocian. Si nos referimos a la creación de empleo y la ciencia, el número de personas que lo asocian ha crecido un 20% situándose en el 74,4%.

La evolución de la percepción del progreso científico y tecnológico pone de manifiesto un incremento generalizado de la aportación de ventajas a todos los ámbitos analizados—desarrollo económico, calidad de vida, seguridad y protección de la vida humana, conservación del medio ambiente y de la naturaleza, enfermedades y epidemias, generación de nuevos puestos de trabajo, . . . — debido a una reducción del no posicionamiento.

La encuesta arroja también un dato interesante: el nivel de formación científica reconocido por los ciudadanos viene creciendo desde 2002, y por primera vez desde que se realiza el sondeo los españoles que consideran que han tenido una educación en ciencias normal superan a los que creen que ha sido escasa.

Los resultados de la V Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología, realizada en 2010, que se recogen analizados en esta publicación, se presentaron en el Consejo de Ministros del 8 de octubre de 2010. Entre otros datos, gracias a la encuesta ha sido posible conocer la opinión de los ciudadanos sobre el uso de los presupuestos empleados en ciencia. Según la encuesta, la ciencia y la tecnología ocupa el 4º lugar entre las prioridades que apuntan los ciudadanos en las que se debería aumentar el gasto público. Además, el 77% de la población es partidaria de aumentar o mantener el presupuesto en I+D en un contexto de recorte del gasto público. Salud sigue siendo la prioridad de I+D preferida por los ciudadanos, pero destaca el interés creciente de la I+D en energía.

Una de las novedades que tiene esta publicación en relación a ediciones anteriores es que han participado en ella nueve autores seleccionados a través de una convocatoria pública que abrimos a la comunidad científica en 2011. Nos pareció una buena idea mostrar la diversidad de opiniones que existen sobre la percepción que tiene la población de la ciencia. Todos los artículos que recibimos en la convocatoria fueron evaluados por un Comité Científicos compuesto por expertos de reconocido prestigio en este tipo de estudios como Jose Antonio López Cerezo (Universidad de Oviedo), Emilio Muñoz Ruiz (CIEMAT) y Eulalia Pérez Sedeño (CSIC).

Otra novedad se encuentra en el cuestionario, que contó con dos preguntas nuevas: en una se pedía a la población que valorara la incorporación de la innovación en la actividad productiva de las empresas privadas, y en otra que evaluara los medios de información utilizados en internet para informarse sobre ciencia y tecnología.

En FECYT nos congratulamos de poder presentar este libro. La Fundación trabaja desde su creación, hace ahora diez años, para acercar la ciencia a la sociedad. Creemos que es imposible valorar lo que no se conoce, y por eso apostamos por seguir fomentando la cultura científica, tratando de que la ciencia sea cercana y accesible, para que los ciudadanos sepan hasta qué punto la ciencia influye en su vida diaria, en su confort personal y en la economía de su país.

Esta publicación es una parte fundamental de nuestra actividad divulgadora, pero también de otra actividad estratégica de FECYT: la producción de indicadores de I+D+I. En FECYT creemos que es fundamental medir la evolución de las actitudes que tienen los ciudadanos hacia la ciencia y la tecnología, pues solo así podremos avanzar y adoptar medidas y políticas adecuadas que sirvan de manera efectiva para que la ciudadanía mejore su información, su conocimiento y su formación en ciencia y tecnología.







## INTRODUCCIÓN

**D**esde su creación, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), entidad dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, ha llevado a cabo investigaciones para conocer la percepción social de la ciencia y la tecnología en España a través de encuestas cuantitativas a la población española con periodicidad bienal. La metodología utilizada en las encuestas ha sido la entrevista personal mediante un cuestionario estructurado y precodificado aplicado a nivel nacional a personas residentes en España durante al menos 5 años y con edad de 15 o más años, con un tamaño de muestra que se ido incrementando desde los 3.088 casos de 2002 hasta los 7.744 de 2010.

En 2010, la FECYT realizó la V encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología, que mantiene la misma estructura que los cuestionarios utilizados en años anteriores y la muestra necesaria para la representatividad de los resultados por comunidad autónoma. Los principales temas que son objeto de estudio son interés e información, valoración y actitudes y políticas públicas de fomento de la investigación científica y tecnológica.

En el cuestionario utilizado en 2010, de la misma manera que en encuestas anteriores, se introdujeron cambios en algunas de las preguntas. Estas modificaciones no afectan a los indicadores más informativos por lo que se mantiene la comparabilidad de la encuesta con la de años anteriores. Por un lado, se añadieron dos preguntas: una referida a la valoración sobre la incorporación de la innovación en la actividad productiva de las empresas privadas, y otra sobre los medios de información utilizados en internet para informarse sobre ciencia y tecnología. Además, se decidió no incluir tres preguntas utilizadas en cuestionarios anteriores, referidas a la responsabilidad sobre la inversión en ciencia y tecnología, la recomendación a allegados de dedicarse a la investigación y las razones sobre la presencia de investigadores españoles en el extranjero.

En el presente volumen se hacen públicos los análisis de los resultados obtenidos en la V Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología.

En primer lugar, se publican una serie de artículos de análisis de la encuesta seleccionados mediante una convocatoria pública abierta a la comunidad científica durante el año 2011. El concurso tenía por objetivo reflejar la pluralidad de debates en torno a la percepción social de la ciencia y la tecnología, así como obtener una mejor visión de la relación ciencia-sociedad de cara a implementar de forma más adecuada los instrumentos que faciliten esta relación. Las propuestas de artículo enviadas por la comunidad investigadora fueron evaluadas por un Comité Científico compuesto por tres expertos de reconocido prestigio en estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología: Jose Antonio López Cerezo (Universidad de Oviedo), Emilio Muñoz Ruiz (CIEMAT) y Eulalia Pérez Sedeño (CSIC). Finalmente se seleccionaron las nueve propuestas del presente volumen, cuya elaboración por parte de los autores se ha desarrollado bajo la supervisión del Comité Científico. Los artículos resultantes aportan análisis teóricos de interés sobre las principales áreas de estudio de la encuesta así como sobre los resultados en diferentes áreas y en segmentos poblacionales de interés, como los jóvenes o los empresarios.

La publicación recoge también un análisis comparativo de los resultados de las cinco encuestas de percepción social de la ciencia de la última década. Este artículo es fruto del encargo realizado a la investigadora Ana Muñoz van den Eynde (CIEMAT), experta en estudios de percepción social de la ciencia y autora de estudios comparativos similares en ediciones anteriores de la encuesta.

Por último, el presente volumen se completa con un capítulo de resultados generales de la encuesta de 2010 que incluye las principales conclusiones de la investigación, los resultados más relevantes para diferentes segmentos sociales y un análisis estadístico sobre los diferentes perfiles de ciudadanos en función de la combinación de sus posiciones/actitudes hacia la ciencia y la tecnología y sus características demográficas. Además se incluye el cuestionario de la encuesta.





**ARTICULOS  
DE ANÁLISIS  
DE LA V ENCUESTA  
DE PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA**



# EVOLUCIÓN DE LA IMPLICACIÓN CIUDADANA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA Y SUS DIFERENCIAS POR SEGMENTOS SOCIALES

Millán **Arroyo Menéndez**

Facultad. CC. Políticas y Sociología. Universidad  
Complutense de Madrid

## 1. EVOLUCIÓN DE TENDENCIAS

**E**n este capítulo se pretende averiguar si se está produciendo o no una mayor implicación en temáticas científico - tecnológicas por parte de la ciudadanía española y si esa implicación, en caso de avanzar, lo está haciendo uniformemente o no en los diversos segmentos sociales. Vamos a formular el concepto de implicación ciudadana en ciencia y tecnología en base a algunas dimensiones que pueden hacerse operativas, por disponer de indicadores en las encuestas de Percepción Social de la Ciencia realizadas por la FECYT en el periodo 2002 – 2010. Podemos decir que dicho concepto abarcaría las siguientes dimensiones: grado de interés, nivel de información, participación en actividades de divulgación y actitudes.

Partiremos de la observación descriptiva de las tendencias de estas dimensiones, comenzando por el grado de interés<sup>1</sup> que despiertan la ciencia y la tecnología. Podemos definir el interés por la ciencia y la tecnología, como una manifestación cognitiva compleja de carácter relativamente estable (continuado en el tiempo, no circunstancial, lo cual no impide oscilaciones y respuesta a estímulos o a la ausencia de ellos) y vinculable a una constelación relativamente amplia de fenómenos, no circunscritos solo a un aspecto puntual (Arroyo Menéndez, 2006).

<sup>1</sup> Hay disponibles indicadores de 'interés' y de 'información' también en las mediciones de 2002 y 2004, pero sólo son comparables, para determinar tendencias de evolución, los de 2006 en adelante. El nivel de interés se calculaba en estas 3 mediciones mediante una escala de 5 puntos, en la que el 1 era el menor interés posible y 5 el máximo.

**Tabla 1.** Evolución del interés por la ciencia y la tecnología (%)

INTERÉS	2006	2008	2010
Escaso (1+2)	37	32	27
Intermedio (3)	29	29	37
Destacado (4+5)	33	39	36
Ns/nc	1	1	1

Fuente. FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Lo que se observa en esta tabla es el aumento generalizado del interés por la ciencia y la tecnología a lo largo del periodo. En todo momento, incluso en la última medición, disminuyen paulatinamente los poco o nada interesados, mientras aumentan correlativamente los interesados (posiciones 4+5) con la única excepción del último año. Con todo, el grado de interés en 2010 es el segundo más alto de las mediciones realizadas. Veamos a continuación lo que ocurre con la evolución de la autopercepción<sup>2</sup> de información (tabla 2).

**Tabla 2.** Evolución de la información en ciencia y tecnología (%)

INFORMACIÓN	2006	2008	2010
Escasa (1+2)	47	40	36
Intermedia (3)	30	33	38
Destacada (4+5)	22	26	24
Ns/nc	2	2	1

Fuente. FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Los ciudadanos se sienten cada vez más informados sobre ciencia y tecnología. Ha mejorado sobre todo la percepción de que se está poco informado y ha aumentado, sobre todo, la sensación de que la información es 'intermedia', como ya se constatase en 2008, y en esta ocasión la tendencia indicada se mantiene (Muñoz van den Eynde y Luján, 2009). Como ocurre con el interés, la percepción de los que se sienten más informados (posiciones 4+5) disminuye algo en relación al máximo alcanzado durante 2008, si bien la última es la segunda más alta registrada. Esto nos pone sobre aviso de que en 2010 el contacto ciudadano con la ciencia y la tecnología ha disminuido, quizás coyunturalmente o quizás no. Veamos si esto se corresponde con actitudes primero, y con comportamientos después.

El principal indicador disponible desde una perspectiva evolutiva de una actitud positiva (o negativa) hacia la ciencia y la tecnología es el que se corresponde con una pregunta sobre balance de sus aspectos positivos y negativos. Dice así: *Si tuviera vd que hacer un balance de la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿Cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?*

<sup>2</sup> Responde a la siguiente pregunta: "Ahora me gustaría que me dijera hasta qué punto se considera vd informado sobre ciencia y tecnología. Para ello volveremos a usar la escala de 1 a 5, donde 1 significa que está muy poco informado y 5 que está muy informado. Puede dar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones".

**Tabla 3.** Evolución de la actitud hacia la ciencia y la tecnología (%)

<b>T3. EVOLUCIÓN DE LA ACTITUD HACIA LA CYT (%)</b>					
	2002	2004	2006	2008	2010
Los beneficios superan a los perjuicios	47	48	45	53	56
Beneficios y perjuicios están equilibrados	32	33	33	27	24
NS/NC	11	8	15	13	12
Los perjuicios superan a los beneficios	10	11	7	7	8

Fuente. FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Al igual que ocurre con los indicadores anteriores, la tendencia general del periodo apunta a un paulatino optimismo, o visión cada vez más positiva, sobre los efectos de la ciencia y la tecnología. Esto ya se había constatado en la encuesta de 2008 (Muñoz van den Eynde y Luján, 2009). Desde la medición actual constatamos que sigue mejorando la valoración. La actitud general, camina pareja al interés y a la información recibidas. Esta evolución se refleja también en parte en la imagen de la profesión de investigador, aspecto que no está aislado de las dimensiones anteriores:

**Tabla 4.** Evolución de la imagen de la profesión científica (%)

<b>IMAGEN DE LA PROFESIÓN</b>	2006	2008	2010
Atractiva para los jóvenes	49	55	53
Compensa personalmente	57	65	70
Bien remunerada	35	36	38
Alto reconocimiento social	44	48	45

Fuente. FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

La percepción de que la profesión de investigador es atractiva para los jóvenes tiende a aumentar en el periodo, pero disminuye algo en la última medición, y también ocurre lo mismo con el reconocimiento social. Sin embargo, sigue aumentando la creencia de que compensa personalmente y de que está bien remunerada económicamente, quizás por la mediación de la crisis económica. Examinemos a continuación los datos de evolución de las actividades de divulgación científica.

**Tabla 5.** Participación en actividades de divulgación científica (%)

<b>T5. Participación en actividades de divulgación científica (%)</b>					
Actividades	2002	2004	2006	2008	2010
Museos de CYT	11	12	15	13	14
Zoos o aquariums	21	20	22	21	22
Semana de la Ciencia	nd	nd	5	5	5

Fuente. FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

La afluencia a museos de ciencias aumenta hasta 2006 y, a partir de entonces, ha disminuido algo sin apreciarse recuperación. Las visitas a zoos o aquariums se mantienen más o menos estables, como ocurre

también con la participación la Semana de la Ciencia, desde que en 2006 se incluye este ítem en el cuestionario. Es decir, la presencia de la ciudadanía en este tipo de actividades no está aumentando, al menos desde el año 2006.

Estos datos sobre museos de ciencia y tecnología son coincidentes con los de estadísticas de visitantes del INE, en el que se aprecia un incremento hasta 2006 y, a partir de ahí, un ligero descenso.

**Tabla 6.** Visitantes a museos de ciencia y tecnología

2000	2002	2004	2006	2008
1.200.273	2.633.832	4.671.163	5.610.207	5.168.411

Fuente: INE, 2000-2008.

La afluencia a museos de ciencia y tecnología tiende a aumentar en la tendencia general, pero en los últimos años parecen estar siendo algo menos visitados que en 2006, mientras que la participación en la Semana de la Ciencia no despegó de un muy modesto 5%. Dicho sea a pesar del continuo aumento de las actividades programadas en la Semana, así como también aumenta en paralelo el presupuesto destinado por las administraciones públicas año tras año; el incremento presupuestario de 2002 a 2010 es del 180%, mientras que la evolución de actividades incrementan de modo muy similar (188%). Los datos figuran a continuación.

**Tabla 7.** Evolución del número de actividades de la Semana de la Ciencia 2002-2010

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.158	1.742	2.001	1.905	2.042	2.027	2.235	2.205	2.177

Fuente: FECYT. Elaboración propia.

Obviamente el potencial de movilización de museos, zoológicos y aquariums y más aún las actividades *tecnocientíficas* tienen hoy por hoy un potencial limitado de atracción ciudadana, si bien, como más adelante veremos, es previsible que experimenten una expansión como tendencia a largo plazo. El abanico de fuentes de información es muy disperso, y antes de sacar conclusiones sobre el sentido de estas evoluciones, que solo unas pocas fuentes, es conveniente ir más allá de los datos de esta encuesta.

El Estudio General de Medios nos permite una visión complementaria de la evolución de algunos de los soportes más populares de información científica. Entre las revistas de divulgación elegimos las más populares: Muy interesante, National Geographic y Quo. Podemos apreciar que estas mantienen una tendencia ascendente hasta 2008 y, a partir de esa fecha, disminuyen sus lectores. Pero esta pauta no es exclusiva del consumo *tecnocientífico*. También se aprecia como tendencia general de la lectura de las revistas mensuales y de la prensa diaria. Es decir, se aprecia una menor lectura y compra de todo tipo de revistas, de todo tipo de temas, a partir de 2008. Como, a partir de 2008, se inicia la profunda crisis económica en la que se detiene la medición de finales de 2010, hay que pensar que el frenazo reciente de la implicación ciudadana en la ciencia y la tecnología tiene mucho que ver con la crisis económica. Para sondear esta hipótesis, se han buscado algunos indicadores de evolución de actividades de ocio y de consumo general para determinar si se producen estas concomitancias en otros ámbitos diferentes. Siguiendo los datos del EGM, podemos encontrar algunos datos de consumo que se presentan a continuación (tabla 8).

**Tabla 8.** Datos del Estudio General de Medios sobre lectura, actividades de ocio y consumo (%)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>REVISTAS MENSUALES</b>									
Revistas mensuales	40	40	42	41	37	39	43	41	39
Muy Interesante	5	6	7	6	5	6	6	6	6
National Geographic	2	3	3	3	3	3	4	4	4
Quo	3	4	3	3	3	3	3	3	3
<b>ACTIVIDADES DE OCIO</b>									
Ir a concierto	7	7	8	8	8	9	8	7	6
Ir a teatro	6	6	6	6	6	6	6	5	5
Ir a museo/ exposición	7	7	7	7	6	7	6	6	5
Ir a discoteca	18	18	17	16	16	16	16	15	14
Ir al fútbol	8	8	8	8	6	5	6	5	4
Hacer footing	7	6	7	5	6	8	8	8	7
<b>CONSUMO</b>									
Seguro de vida	15	20	21	23	22	26	24	26	24
Seguro de enfermedad	8	9	10	10	9	9	8	9	8
Plan de pensiones	8	9	10	10	8	8	8	7	6
Platos precocinados	8	9	10	10	11	11	11	11	10
Cámaras de vídeo	17	17	19	22	20	21	21	19	19

Fuente: AIMC (EGM), 2002-2010. Elaboración propia.

En las series del EGM se aprecia un descenso generalizado de actividades de ocio, el cual no afecta a todas pero sí a la mayoría de las actividades examinadas. También coincide en estos datos que los descensos más frecuentes tienen lugar a partir de 2007, y son especialmente significados los descensos del último año, en el que la crisis se ha sentido más en los hogares. Estas observaciones se complementan con otras sobre consumo de productos que no son de primera necesidad. Así, por ejemplo, se aprecia que los seguros de vida, de enfermedades o los planes de pensiones tocan su techo alrededor de 2007 y a partir de entonces descienden y, cuando más lo hacen, es durante 2010. Algunos casos de productos de consumo, que se encontraban en una tendencia de fuerte ascenso, son paradigmáticos, como es el caso de los platos precocinados o las cámaras de vídeo; ambos productos con el inicio de la crisis dejan de comprarse y descienden bruscamente, por no ser imprescindibles.

Todas estas evoluciones son concomitantes con la contención del gasto de los hogares españoles, el cual se dispara desde la segunda mitad de 2008 y alcanza su máxima cota a finales de 2010, coincidiendo dicho máximo con las fechas de realización del trabajo de campo de la encuesta (ver gráfico 1).

**Gráfico 1.** Evolución de la contención del gasto de los hogares españoles



Fuente: Expansión, 29/06/2011.

La coexistencia entre evolución de la implicación en ciencia y tecnología y la crisis económica ha quedado suficientemente ilustrada, con lo que hay indicios suficientes como para defender la existencia de la relación de causalidad entre ambos fenómenos. Ahora bien, ¿cómo ha podido afectar la crisis a la implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología? Una explicación tentativa es la siguiente. Lo ha hecho en la medida que dicha implicación tiene una importante dimensión de actividad de ocio y de consumo y, tanto el consumo en general como nuestras actividades de ocio se han frenado en los últimos años, especialmente en 2010.

La disminución de estos comportamientos han arrastrado al parecer a una ligera modificación de otras dimensiones, como la autopercepción de estar informado (se puede tener la sensación de estar menos al día, al perder algo el contacto con las fuentes de información) o el interés, las cuales parecen reajustarse algo, quizás para reducir la disonancia cognitiva (Festinger, 1957) respecto del reajuste de los comportamientos. Sin embargo, la evolución del contacto con la tecnología de consumo ha sido algo más compleja, ya que ha seguido aumentando en plena crisis el uso y la implantación de internet<sup>3</sup> y de la telefonía móvil<sup>4</sup>, por poner los ejemplos más populares de aplicaciones tecnológicas. En ambos casos las inercias de expansión eran muy fuertes y sólo se ha apreciado una desaceleración de la velocidad de penetración, lo cual probablemente haya contribuido a que la autopercepción de la información y el interés por la tecnología no hayan bajado más. Sin embargo, el gasto se ha contenido o incluso bajado entre los usuarios, y los operadores han disminuido sus tarifas.

La perspectiva de crisis podría no sólo haber contribuido a una contención del gasto sino, quizás, a un replanteamiento de los estilos de ocio y del valor del ocio en el conjunto de otras preocupaciones. Esta

3 Se constata así tanto en las encuestas de la FECYT como, por ejemplo, en el EGM y otros estudios.

4 En el EGM la penetración de usuarios de móviles sigue aumentando a pesar de la crisis.

dinámica sociocultural, más orientada a las sensibilidades y preocupaciones materialistas podría tener el efecto desfavorable de una menor implicación en ciencia y tecnología. Eso quizás podría explicar que no sólo se estén frenando actividades de pago sino también otras gratuitas. Estudios previos (Díez Nicolás, 2011) demuestran que incluso antes de la crisis ya se había iniciado un proceso de retorno hacia los valores y sensibilidades materialistas (de escasez/supervivencia) porque está incrementándose en España y en las sociedades desarrolladas la sensación de inseguridad personal y económica. Es decir, hipotéticamente, bajo este clima sociocultural, podría estar frenándose la emergencia de ciertos estilos de ocio, relacionados con el consumo cultural de ciencia y tecnología, más allá incluso de la pura contención del gasto. Es de esperar que en la medida que asistamos a una recuperación económica y a una menor contención del gasto en los hogares, continúe la trayectoria ascendente del interés, la información, la actitud positiva y la mejora de la imagen de la profesión, como ya estaba teniendo lugar.

## 2. LAS VARIABLES DE CONTEXTUALIZACIÓN Y SUS SEGMENTOS

Para profundizar en la evolución de las tendencias presentadas, nos proponemos examinar un conjunto de segmentos sociales relevantes en la materia que nos ocupa. Se han seleccionado algunas de las variables que, por otros estudios se sabe que tienen capacidad explicativa y discriminante de la implicación de la ciudadanía con la ciencia y tecnología. (Arroyo Menéndez, 2006; Arteta, 2005; Torres Albero, 2009). Dichos segmentos habrá que buscarlos en las variables edad, posición socioeconómica, nivel de estudios y sexo. Vamos a prestar una especial atención a la variable edad, no sólo por su capacidad de discriminación (salvo en el caso de las actitudes es importante en el resto de indicadores) sino por su importancia para ayudar a determinar tendencias de evolución y su capacidad prospectiva. Por otro lado nos fijaremos en las otras, que nos permitirán determinar si la evolución de la implicación ciudadana con la ciencia y tecnología está contribuyendo a una sociedad más igualitaria o por el contrario está contribuyendo a aumentar las diferencias sociales. En una primera aproximación presentaremos el cruce de dichas variables con los indicadores de la encuesta de 2010 y posteriormente la evolución de algunos de los indicadores anteriormente examinados en los segmentos.

### 2.1. GRUPOS GENERACIONALES

Vamos a hacer una lectura de la variable "edad" considerando grupos de individuos en función de la fecha de nacimiento. Se han agrupado por décadas, de tal manera que en la medición de 2010 tenemos siete grupos generacionales. Los tamaños muestrales desde 2006 (más de 7.000 individuos) en adelante permiten manejar márgenes de error aleatorio muy bajos, mientras que los de 2004 y 2002 (de unos 2.500 casos) aunque más reducidos, también permiten la comparativa. No obstante en dichas mediciones se manejan solo 6 grupos, al no haber bases para considerar a los nacidos en los noventa.

La edad suele correlacionarse con casi todas las tendencias de cambio (Arroyo y Cabrera, 2011) de tal manera que, para el análisis de tendencias posee una considerable capacidad prospectiva; si observamos diferencias en un indicador en función de la edad, es muy probable que dicho indicador aumente o disminuya en el futuro, salvo que las diferencias se expliquen fundamentalmente en base a diferencias de ciclo de vida. No obstante, sin descartar dichas interferencias, suele ocurrir que las diferencias generacionales son más importantes (pesan más) que los efectos atribuibles al ciclo de vida y, aún son más importantes incluso que los efectos de periodo, al menos cuando se exploran valores, actitudes y fenómenos no sujetos a cierta

volatilidad (Arroyo y Cabrera, 2011). Es decir las diferencias generacionales estarían basadas en diferencias originadas en los procesos de socialización diferenciados de los grupos de edad, en la dinámica de una sociedad sometida a fuertes procesos de cambio. Es previsible que los indicadores de ciencia y tecnología presentados se adapten a esta perspectiva generacional, dado que se observan diferencias considerables por grupos de edad y éstas se pueden explicar en buena medida por las diferencias de los procesos de socialización de los grupos.

Veamos los datos, variable por variable.

**Tabla 9.** Interés en ciencia y tecnología según grupos generacionales (%)

	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-95
Muy poco interesado	23	14	7	6	5	5	5
Poco interesado	29	24	21	16	14	14	15
Algo interesado	29	33	37	40	38	40	38
Bastante interesado	13	20	24	27	28	28	24
Muy interesado	4	7	10	10	15	13	16
NS/NC	2	2	1			1	

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

La tabla refleja la importante relación que existe entre interés y grupos de edad. A menor edad mayor interés, aunque los nacidos durante los noventa se interesen algo menos que los nacidos durante los ochenta y los setenta, siendo estos dos grupos los que puntúan más alto en este ítem.

Una relación semejante se aprecia en el nivel de información (tabla 10). También a menor edad mayor interés, aunque no son los nacidos en los noventa los más interesados sino los nacidos en los ochenta y setenta.

**Tabla 10.** Información en ciencia y tecnología según grupos generacionales (%)

	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-95
Muy poco informado	27	18	12	9	9	6	5
Poco informado	33	29	26	27	21	19	22
Algo informado	29	34	41	40	39	41	42
Bastante informado	8	14	16	19	25	26	24
Muy informado	1	3	4	5	5	8	7
NS/NC	2	2	1		1	1	

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Que los adolescentes rompan la tendencia puede obedecer simplemente a que ciencia y tecnología les recuerda al estudio y las viven en parte con un cierto grado de obligatoriedad, que se va difuminando al entrar en la veintena (nacidos en los ochenta). En cualquier caso, los datos sugieren que, a medida que se suceden las generaciones, la tendencia es a aumentar la información y el interés por la ciencia y tecnología. Con estos datos, se comprende mejor que esté aumentando el grado de interés, en la medida que va teniendo lugar el relevo generacional (los menos informados son los más viejos y estos van muriendo y dando paso a generaciones más implicadas). Por tanto, también es previsible que información e interés aumenten mucho más en un futuro próximo, en el conjunto de la población, como tendencia a medio y largo plazo.

Sin embargo no se aprecia relación entre actitud hacia la ciencia y tecnología y grupos generacionales (tabla 11). Los resultados muestran que son fenómenos independientes, no relacionados. A pesar de esto, ya hemos visto que tiende a mejorar con el tiempo, si bien, es sin duda debido a un efecto de periodo, porque el efecto de cohorte es inexistente, como puede comprobarse.

**Tabla 11.** Actitud sobre ciencia y tecnología según grupos generacionales (%)

	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-95
Los beneficios de la CYT son mayores que perjuicios	53	55	59	58	60	54	52
Los beneficios y los perjuicios están equilibrados	21	23	21	26	21	26	23
Perjuicios mayores que beneficios	5	8	9	7	9	10	8
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	18	10	8	6	7	8	13
NC	3	3	2	3	3	2	5

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Por último cabe constatar la relación importante entre grupos de edad y participación en actividades de difusión (tabla 12). La relación es semejante a la observada en los indicadores de interés e información. En este caso, también se aprecia a menor edad más participación, siendo los nacidos en los ochenta y setenta los que más participan, seguidos de los adolescentes nacidos en los noventa. Las reflexiones hechas anteriormente parecen aplicarse aquí también, aunque en esta ocasión quepa decir que la implicación de los adolescentes debería ser mayor; debería estar por encima de cualquier otro grupo de edad, si se pretende aumentar las vocaciones científicas e implicar en la ciencia y la tecnología a los ciudadanos del futuro. Es probable que el efecto de la crisis, que ha impactado (como veremos) a este grupo de edad más que a otros, explique en parte esta situación pero, aún así, sería deseable una participación mayor.

**Tabla 12.** Participación en actividades de divulgación según grupos generacionales

	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990-95
Museos CYT	4	9	13	14	18	20	19
Zoos/aquariums	7	13	16	22	31	27	25
Semana	1	3	4	5	6	5	7

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.2. GRUPOS SOCIOECONÓMICOS

La variable "posición socioeconómica" divide en cuartiles a las muestras de las distintas olas. Cuartil bajo, medio bajo, medio alto y alto, en función de agrupaciones factoriales de distintas variables indicativas de la posición socioeconómica.<sup>5</sup> Fundamentalmente contribuyen a la formación de los factores los ingresos familiares y la ocupación del entrevistado.

Puede apreciarse en las tablas que siguen a continuación una importante relación entre los indicadores que exploramos y los grupos de posición socioeconómica, tal como resultaba previsible.

Las tablas que siguen a continuación ilustran que a mayor posición socioeconómica se sigue mayor interés, mayor información y una visión más positiva de los beneficios de la ciencia y la tecnología. También aumenta la participación en actividades divulgativas. Se constata, por tanto, una situación bastante desigual en la implicación y participación ciudadanas, que se refleja de forma contundente en todos los indicadores examinados.

5 Ingresos familiares, ocupación y situación laboral del entrevistado y, cuando han estado disponibles, la ocupación del cabeza de familia y la clase social. Factorialización mediante análisis factorial de correspondencias múltiples mediante el procedimiento Homals de spss, obligando a la extracción de un único factor.

**Tabla 13.** Interés, información, actitud y actividades en ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos (%)

<b>Tabla 13.1 Interés en ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos</b>				
	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
Muy poco interesado	17	8	5	3
Poco interesado	28	18	15	12
Algo interesado	31	40	39	35
Bastante interesado	15	24	28	32
Muy interesado	7	10	13	17
Ns/nc	2	1		
<b>T13.2. Información en ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos</b>				
	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
Muy poco informado	22	12	6	5
Poco informado	34	24	23	19
Algo informado	30	39	42	39
Bastante informado	9	21	23	27
Muy informado	3	4	5	9
Ns/nc	2	1		1
<b>T13.3. Actitud sobre ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos</b>				
	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
Los beneficios de la ciencia y tecn. son mayores q perjuicio	50	54	57	65
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y tec equilibrados	23	25	25	20
Perjuicios mayores que tecnología	9	9	8	7
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	15	9	8	6
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	4	4	2	2
<b>T13.4. Actividades sobre ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos</b>				
	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
Museos CYT	7	11	16	25
Zoos/aquarium	14	22	26	26
Semana de la Ciencia	3	4	6	6

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.3. NIVELES EDUCATIVOS

El “nivel de estudios” es la variable que más discrimina los indicadores examinados. Se trata de una variable bien correlacionada con la posición socioeconómica; a mayor posición socioeconómica se corresponde un mayor nivel de estudios y viceversa, y la relación de causalidad entre ambas puede definirse como un bucle retroalimentado. No obstante presenta matices bien diferenciados de la posición socioeconómica. Si bien esta última es en buena medida socialmente heredada (depende más que del individuo del conjunto de su unidad económica, normalmente la familia u hogar), el nivel educativo lo adquiere el individuo con su esfuerzo y a través de esta adquisición sienta las bases para la implicación ciudadana que es aquí objeto de análisis. Hemos dividido la variable en tres segmentos básicos: individuos con estudios primarios terminados (o incompletos), individuos con estudios secundarios iniciados o terminados, e individuos con estudios universitarios iniciados o terminados.

A mayor nivel de estudios se sigue mayor percepción de estar informado, mayor interés, mayor percepción de los beneficios positivos y mayor participación en actividades de difusión.

<b>Tabla 14.</b> Indicadores de implicación en ciencia y tecnología según nivel de estudios (%)			
<b>INTERÉS</b>	<b>Primarios</b>	<b>Secundarios</b>	<b>Universitarios</b>
Muy poco interesado	20	7	3
Poco interesado	30	18	11
Algo interesado	31	40	34
Bastante interesado	14	24	35
Muy interesado	4	11	17
Ns/nc	2		
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>Primarios</b>	<b>Secundarios</b>	<b>Universitarios</b>
Muy poco informado	24	9	6
Poco informado	37	24	17
Algo informado	27	41	40
Bastante informado	8	20	27
Muy informado	2	5	9
Ns/nc	2		1
<b>ACTITUD</b>	<b>Primarios</b>	<b>Secundarios</b>	<b>Universitarios</b>
Los beneficios de la ciencia y tecnología son mayores que el perjuicio	47	56	70
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y tecnología están equilibrados	22	24	19
Perjuicios mayores que beneficios	9	9	5
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	18	8	4
No contesta	4	3	2
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Primarios</b>	<b>Secundarios</b>	<b>Universitarios</b>
Museos CYT	5	14	26
Zoos/aquarium	12	23	28
Semana de la Ciencia	2	5	7

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.4. SEXO

Aunque, en general, algo menores que las de las otras variables presentadas, también existen diferencias según el sexo de los entrevistados en la materia que nos ocupa. Como puede comprobarse en las tablas que figuran a continuación, las mujeres se interesan menos por la ciencia y la tecnología, se consideran menos informadas, y tienen opiniones algo menos positivas que los varones sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, no puede decirse que la participación de las mujeres en actividades de divulgación sea menor que la de los hombres. Lo que sí se aprecia es que es diferente. Los hombres visitan considerablemente más los museos de ciencia y tecnología, pero las mujeres visitan más los zoológicos y aquariums y participan más o menos por igual en actividades de la semana de la ciencia.

<b>Tabla 15.</b> Indicadores de implicación en ciencia y tecnología según el sexo de los encuestados (%)		
<b>INTERÉS</b>	<b>hombre</b>	<b>mujer</b>
Muy poco interesado	7	10
Poco interesado	16	21
Algo interesado	35	38
Bastante interesado	27	22
Muy interesado	14	8
Ns/nc	1	1
<b>INFORMACIÓN</b>	<b>hombre</b>	<b>mujer</b>
Muy poco informado	8	14
Poco informado	24	26
Algo informado	38	38
Bastante informado	22	17
Muy informado	7	3
Ns/nc	1	1
<b>ACTITUD</b>	<b>hombre</b>	<b>mujer</b>
Los beneficios de la ciencia y tecnología son mayores que el perjuicio	58	55
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y tecnología están equilibrados	24	22
Perjuicios mayores que beneficios	8	8
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	7	11
No contesta	2	4
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>hombre</b>	<b>mujer</b>
Museos CYT	17	12
Zoos/aquarium	20	23
Semana de la Ciencia	5	4
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia..		

### 3. EVOLUCIÓN SEGÚN SEGMENTOS SOCIALES

Una vez conocidas las variables y sus desgloses, damos paso a continuación al análisis de la evolución de los distintos segmentos sociales.

#### 3.1. GRUPOS GENERACIONALES

Comenzamos examinando datos de la variable “edad” (grupos generacionales, a partir de las fechas de nacimiento). La primera tabla se refiere a la evolución del interés por la ciencia y la tecnología. Sólo se tiene en cuenta la evolución del porcentaje de interesados, considerando como tales los individuos que gradúan su interés con puntuaciones de 4 o 5 en escala de 1 a 5.

**Tabla 16.** Evolución del interés en ciencia y tecnología según grupos generacionales (%)

Interesados (4+5)	h 1939	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990 y +
2006	17	23	33	35	40	42	48
2008	22	29	37	42	44	48	44
2010	17	27	34	37	43	41	41

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Se aprecia una disminución del interés, en el paso de 2008 a 2010 en todos los grupos generacionales, por lo que estamos ante un efecto generalizado, que afecta a toda la sociedad. No obstante, en algunos segmentos de edad se acusa más. Es especialmente llamativo, e inquietante, que afecte sobre todo a los más jóvenes, tanto los nacidos durante los ochenta como posteriormente. Cabe, no obstante, decir que desde 2006 no se aprecian disminuciones en ningún segmento de edad, dato que nos indica que el interés (el alto grado de interés) se frena con la crisis, pero no disminuye aún, y es de suponer que si la coyuntura económica se estabiliza y se mantiene la oferta actual podría recuperarse el crecimiento.

**Tabla 17.** Evolución de la información en ciencia y tecnología según grupos generacionales (%)

Informados (4+5)	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990 y +
2006	18	11	14	19	23	28	29
2008	13	21	24	29	29	32	31
2010	8	17	20	24	30	33	30

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

La autopercepción de estar informado, sin embargo, no evoluciona por segmentos de edad de forma paralela al interés, a pesar de que en el conjunto de la sociedad sí se comporta de esta manera. Los más jóvenes nacidos en 1970 y con posterioridad se mantienen, en el paso de 2008 a 2010. Empeoran, sin embargo, los de mayor edad, especialmente los nacidos antes de 1940. Las generaciones mejor formadas e informadas se comportan mejor ante una eventual disminución de los estímulos y acceso a las fuentes de información siendo los menos formados, y también los menos expuestos e interesados, los más afectados por estas circunstancias. Ya veremos más adelante que no solo es por estar menos formados, sino porque son los que fundamentalmente disminuyen su contacto con la ciencia y la tecnología.

**Tabla 18.** Evolución de la actividad positiva sobre ciencia y tecnología según grupos generacionales (%)

Actitud +	h 1939	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990 y +
2002	44	45	48	50	48	45	
2004	44	46	51	50	52	46	
2006	35	44	47	47	48	45	54
2008	49	49	53	58	59	51	47
2010	53	55	59	58	60	54	52

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

La actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología (considerando como tal la creencia de que los beneficios son mayores que los perjuicios) ha aumentado a lo largo del periodo estudiado en todos los grupos de edad, excepto en los nacidos durante los noventa. En el paso de 2008 a 2010, aumenta en los más jóvenes y en los mayores, y se mantiene en los individuos de edades intermedias. Hay que recordar, no obstante, que la actitud no mantiene una relación clara con la variable edad y puede que resulte difícil y complejo (acaso engañoso) tratar de buscar explicaciones a las variaciones descritas. Valga esta tabla para constatar la poca relación entre ambas variables y que dicha falta de relación no mejora a lo largo del tiempo.

Pasamos a continuación a describir la evolución de la presencia o participación en las actividades de divulgación social de la ciencia y tecnología. Examinamos primero los datos relativos a las actividades de la Semana de la Ciencia y la Tecnología.

**Tabla 19.** Evolución de la participación en la Semana de la Ciencia y la Tecnología según grupos generacionales (%)

Semana	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990 y +
2006	1	3	5	5	6	6	13
2008	1	3	4	5	5	7	11
2010	1	3	4	5	6	5	7

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Entre 2006 y 2010 prácticamente no hay evolución en los grupos de edad nacidos con anterioridad a 1970, mientras que los más jóvenes, nacidos en los ochenta y más aún los nacidos en los noventa, disminuyen su participación en la Semana, pese al incremento en el número de actividades programadas. Las diferencias (2008/2010) son estadísticamente significativas.

**Tabla 20.** Evolución de la participación en actividades de ciencia y tecnología según grupos generacionales (%)

Museos	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990 y +
2002	4	9	11	11	13	21	
2004	6	9	13	15	15	14	
2006	6	8	13	19	16	19	33
2008	3	9	11	15	16	17	24
2010	4	9	13	14	18	20	19
Zoos/Aquar	1939 y -	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	1980-89	1990 y +
2002	9	14	24	27	27	23	
2004	4	17	19	31	26	25	
2006	10	14	16	29	30	25	39
2008	6	12	17	24	29	26	30
2010	7	13	16	22	31	27	25

Fuente: FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Los más jóvenes, nacidos en los noventa, también disminuyen su participación en museos y en parques zoológicos o aquariums, un dato más que apunta a una menor implicación en la ciencia y la tecnología entre estos individuos durante la coyuntura de crisis económica. Como es sabido, las actividades de la Semana de la Ciencia son gratuitas, por lo que esta menor implicación no obedece simplemente a una restricción en el consumo, sino probablemente a un cambio en las sensibilidades socioculturales y el estilo de ocio, en el que la cultura en general y la ciencia y la tecnología en particular (como un aspecto más de la cultura) pierden terreno. Este fenómeno es una manifestación de otro más general que es el aumento reciente de las sensibilidades y prioridades materialistas en detrimento de las necesidades de autoexpresión y desarrollo personal (Díez Nicolás, 2011). Que precisamente los más jóvenes se vean más afectados por estas manifestaciones no es extraño, pues suelen ser precisamente los más jóvenes los más permeables a los cambios de tendencias sociales y, en buena medida, sus protagonistas.

No obstante, no parece alarmante la situación, al menos por el momento, pues los nacidos durante los ochenta (veinteañeros) prácticamente no acusan el bache de la crisis en el seguimiento de estas actividades, quizás en parte por encontrarse en un momento vital de especial interés por la ciencia y la cultura. Quienes han acusado en mayor medida un descenso en estas actividades desde 2006 han sido los nacidos durante los sesenta, así como los de mayor edad (nacidos antes de 1940). Es un dato negativo que precisamente el grupo de edad intermedio acuse el principal descenso en estas actividades, por el momento del ciclo vital en el que se encuentran; es decir, porque estas actividades a menudo las desarrollan con sus hijos y más allá de este hecho por su influencia decisiva en el proceso de socialización de los más jóvenes; aparentemente es relacionable este descenso con el que se aprecia entre los adolescentes, pues pueden estar influyendo en el interés y la actitud positiva hacia las temáticas que nos ocupan. De continuarse esta tendencia en los próximos años cabe una perspectiva pesimista sobre el rumbo de la implicación ciudadana de las nuevas generaciones, si bien es todavía pronto para echar las campanas al vuelo. Con los datos examinados, la perspectiva más plausible es la recuperación del bache sufrido en los próximos años y la consecución de las tendencias de evolución, lentas pero sostenidas, hacia una mayor implicación ciudadana en la ciencia y la tecnología.

### 3.2. SEGMENTOS SOCIOECONÓMICOS

Otra importante variable, cara a desglosar las tendencias de evolución, es la socioeconómica. El principal interés de su examen es la determinación del grado de popularización de la implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología. Es decir, si la penetración de la expansión en todos los grupos socioeconómicos es homogénea o se está produciendo de forma desigual. La situación ideal, la más democrática, sería una expansión homogénea en todas las clases sociales. La más desfavorable, desde un ideal igualitario, sería presenciar que el avance principal se produjese en el grupo de mayor estatus y que no se produjese en el de menos. Ya sabemos que la implicación aumenta con la posición socioeconómica. Veamos si la dinámica social está reforzando o debilitando esta desigualdad de partida.

**Tabla 21.** Evolución del interés en ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos (%)

Interesados (4+5)	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
2006	21	33	31	45
2008	34	33	36	48
2010	22	33	41	49

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Desde 2006 se aprecia una evolución positiva del interés en los segmentos socioeconómicos alto y medio alto, mientras que el medio bajo se mantiene igual y el bajo prácticamente también. En el espacio de cuatro años, aumentan los de estatus superior a la media. También hay que tener en cuenta que el grupo de estatus bajo es el que, hasta el inicio de la crisis, más estaba aumentando. Sin embargo, la crisis parece que ha desmotivado el interés especialmente a este colectivo, mientras que no ha afectado a los dos más altos. También es destacable que el que mejor evoluciona es el medio-alto, más que el alto. Al menos, las diferencias entre estos dos grupos se han acortado considerablemente en tan solo seis años.

**Tabla 22.** Evolución de la información en ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos (%)

Informados (4+5)	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
2006	12	20	20	32
2008	25	21	22	33
2010	12	25	28	36

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Con la autopercepción de estar informado ocurre algo similar, con algunos matices diferentes. Desde 2006 a 2010 aumentan todos los grupos socioeconómicos, excepto el bajo que se mantiene. Con la crisis disminuye considerablemente el bajo, mientras que sigue aumentando en los demás. Es decir, que la crisis incide básicamente en que las clases más bajas consideren que están menos informados. El resto no, pero ven frenada la evolución del interés, excepción que cabe hacer del segmento medio-alto.

**Tabla 23.** Evolución de la actitud positiva en ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos (%)

Actitud +	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
2002	43	42	46	56
2004	44	47	47	55
2006	37	43	41	58
2008	51	52	49	61
2010	50	54	57	65

Fuente: FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

La actitud positiva, que avanza considerablemente en todos los segmentos desde 2002, sólo sigue avanzando desde 2008 entre los dos más altos, mientras que se mantiene más o menos igual entre los dos más bajos. La crisis de nuevo castiga más la evolución de los segmentos bajos, quizás porque el pesimismo sobre las cuestiones colectivas es, en general, mayor a menor posición socioeconómica y porque el 'revival' hacia las sensibilidades materialistas les afecta más que a los más pudientes.

**Tabla 24.** Evolución de la asistencia a museos de ciencia y tecnología según segmentos socioeconómicos (%)

Museos de ciencia y tecnología	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
2002	6	7	12	20
2004	3	6	9	17
2006	7	15	12	24
2008	12	10	12	17
2010	7	11	16	25

Fuente: FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Examinamos también un dato sobre las visitas a museos según posición socioeconómica. Siguen avanzando las visitas después de 2008 en los dos segmentos superiores a la media, especialmente en el más alto, a pesar de la crisis, mientras que disminuyen en el segmento bajo. En la comparativa 2002/2010, dicho segmento se mantiene más o menos igual, pero el resto aumentan.

De todos los indicadores expuestos, cabe concluir que se están implicando más con la ciencia y la tecnología los segmentos altos (especialmente el medio-alto), mientras que sobre todo el más bajo se está implicando algo menos. Sería importante fomentar en mayor medida el interés y la participación de éstos, precisamente los menos vinculados a la ciencia, a la tecnología y a la cultura, para evitar que las desigualdades en esta materia se acentúen en el futuro como, poco a poco, está ocurriendo.

### 3.3. NIVELES DE ESTUDIOS

Otra variable de la que interesa desglosar las tendencias, es el nivel de estudios. Es la variable más discriminante de los comportamientos y actitudes que nos ocupan. Su análisis en este capítulo puede entenderse como una visión complementaria de la que acabamos de ofrecer. Es decir, para determinar si la evolución de la implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología se produce de forma igualitaria es importante observar si se producen desigualdades importantes o no en razón de las diferencias educativas (tabla 25).

**Tabla 25.** Evolución del interés en ciencia y tecnología según estudios (%)

Interés (4+5)	Primarios	Secundarios	Universitarios
2006	18	34	56
2008	22	41	55
2010	18	36	52

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Se aprecia una disminución del interés, de 2008 a 2010 en todos los niveles de estudios, si bien dicha disminución es menor entre los universitarios. Desde 2006 se aprecian pocas diferencias: disminuye entre universitarios y aumenta entre los que tienen estudios secundarios (la mayoría de la población).

**Tabla 26.** Evolución de la información en ciencia y tecnología según estudios (%)

Información (4+5)	Primarios	Secundarios	Universitarios
2006	11	22	40
2008	13	28	39
2010	10	25	36

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

El nivel de información autopercebido disminuye entre universitarios, y también entre quienes tienen estudios primarios, mientras que aumenta en esa mayoría con estudios secundarios. Dichas disminuciones se producen en el paso de 2008 a 2010 y cabe interpretarse en la coyuntura de crisis.

**Tabla 27.** Evolución de la actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología según estudios (%)

Actitud +	Primarios	Secundarios	Universitarios
2002	41	45	62
2004	44	48	58
2006	33	45	66
2008	47	56	70
2010	46	54	63

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

La actitud positiva hacia la ciencia y tecnología llevaba hasta 2008 una trayectoria ascendente en todos los grupos educativos, si bien en 2010 disminuye también en todos. Especialmente entre los universitarios.

Como conclusión general, es destacable que las personas con estudios universitarios son las que han acusado en todos los indicadores examinados un menor contacto con la ciencia y la tecnología. No se aprecia que la evolución de los que poseen menos estudios sea peor que la de otros grupos.

### 3.4. DIFERENCIAS POR SEXO

Por último, para complementar las perspectivas anteriores, sería preciso incluir la perspectiva del sexo de los encuestados, habida cuenta de que como punto de partida sabemos que la implicación de la mujer en la ciencia y la tecnología tiende a ser menor, al menos en lo que se refiere a los indicadores de interés, información y actitud. Estudios anteriores constatan las diferencias por sexo en esta temática, si bien concluían con los datos de 2006 que se tendía hacia una convergencia entre sexo (Radl Philipp, 2007). Examinamos a continuación si la dinámica evolutiva sigue caminando o no hacia una mayor o menor igualdad de sexo en este punto (tabla 28).

**Tabla 28.** Evolución del interés por la ciencia y la tecnología según el sexo de los encuestados (%)

Interés (4+5)	Hombre	Mujer	Ratio M/H
2006	38	28	,73
2008	43	33	,77
2010	41	30	,73

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

En todas las mediciones el interés por la ciencia y tecnología es mayor en hombres que en mujeres, en su conjunto. En ambos sexos se observa un avance de 2006 a 2008 y disminuyen después en 2010. Las diferencias tienden a atenuarse ligeramente en el paso de 2006 a 2008, pero se recuperan luego en 2010. En los datos encontramos indicios de que las diferencias de sexo podrían estar atenuándose, aunque la coyuntura de crisis ha podido suponer un cierto retroceso. Habría que constatar estos indicios con otros datos.

**Tabla 29.** Evolución de la información en ciencia y tecnología según el sexo de los encuestados (%)

Información	Hombre	Mujer	Ratio M/H
2006	26	17	,65
2008	30	21	,70
2010	28	21	,75

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

También es menor la autopercepción de las mujeres de estar informadas en ciencia y tecnología, de forma sostenida en todas las mediciones. Si bien apreciamos un paulatino acercamiento de las mujeres a los hombres a lo largo de todo el periodo de seis años, en todas las mediciones. En este indicador las diferencias se están acortando. Como nota destacada, se aprecia que los hombres disminuyen en la última medición mientras que las mujeres no.

**Tabla 30.** Evolución de la actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología según el sexo de los encuestados (%)

Actitud +	Hombre	Mujer	Ratio M/H
2002	49	44	,89
2008	51	45	,88
2006	47	43	,91
2008	55	52	,95
2010	58	55	,95

Fuente: FECYT, 2002, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Aunque menores, también se aprecian diferencias en la actitud. Los hombres tienden a tener actitudes más positivas hacia la ciencia y la tecnología. Sin embargo dichas diferencias se van atenuando a través de todo el periodo, van desapareciendo poco a poco.

Como conclusión general, cabe afirmar que nos encontramos inmersos en un proceso de disminución de las desigualdades por sexos en esta materia, como ya han constatado anteriormente otros estudios (Radl Philipp, 2007), si bien la coyuntura de crisis ha supuesto un pequeño paso atrás, especialmente en la evolución del interés.

## 4. CONCLUSIONES

Se aprecia un aumento generalizado del interés por la ciencia y la tecnología a lo largo del periodo de estudio. Los ciudadanos también se sienten cada vez más informados sobre ciencia y tecnología. En estos indicadores las puntuaciones más altas disminuyen algo en relación al máximo alcanzado durante 2008, si bien la última medición es la segunda más alta registrada. Por otro lado, la afluencia a museos de ciencias aumenta hasta 2006 y, a partir de entonces ha disminuido algo sin apreciarse recuperación. Todo esto evidencia que en el paso de 2008 a 2010, el contacto ciudadano con la ciencia y la tecnología ha disminuido. Sin embargo, es cada vez más positiva la actitud hacia la ciencia y la tecnología.

Esta ralentización (y ligera disminución) de la evolución hacia una mayor implicación ciudadana parece encontrar su explicación en el cambio de la dinámica sociocultural, como consecuencia de la crisis económica. En paralelo ascienden hasta 2008 para descender después la lectura de revistas científicas. Se aprecia un paralelismo con la evolución de otras actividades de ocio, tanto de carácter científico como cultural o deportivo. También se aprecia lo mismo en la evolución de revistas de todo tipo y de la prensa diaria. Estas observaciones se complementan con otras, sobre consumo de productos que no son de primera necesidad, y sobre la evolución de la contención del gasto en los hogares.

En cualquier caso también se observa que, a medida que se suceden las generaciones, la tendencia es de incremento de la información y el interés por la ciencia y la tecnología. Por ello están aumentando a largo plazo (en el conjunto de la población) el grado de interés e información, en la medida que va teniendo lugar el relevo generacional (los menos informados son los más viejos y estos van dando paso a generaciones más implicadas). Por tanto, es plausible que información e interés aumenten más en un futuro próximo, en el conjunto de la población<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Aunque disminuyese la implicación en individuos jóvenes o de mediana edad a lo largo de la vida, cabe esperar (es el supuesto plausible de esta predicción) que dichas oscilaciones sean moderadas y nunca tan grandes como las actuales diferencias por grupos de edad, ya que los mayores están mucho menos implicados que los jóvenes. Por tanto, es bastante plausible la continuación de esta tendencia en 10-15 años al menos.

Se descubre que la implicación de los adolescentes ha bajado más en los últimos años que en otros grupos de edad, lo cual es un dato algo inquietante. Es probable que la crisis, que ha impactado a este grupo de edad más que a otros, explique en parte esta situación, pero aún así, sería deseable una participación mayor.

Se están implicando más con la ciencia y la tecnología a medida que pasa el tiempo los segmentos socioeconómicos altos, mientras que, sobre todo, el más bajo se está implicando algo menos. Sería importante fomentar en mayor medida el interés y la participación de estos, precisamente los menos vinculados a la ciencia, a la tecnología y a la cultura, para evitar que las desigualdades en esta materia se acentúen en el futuro, como poco a poco está ocurriendo.

No se aprecia sin embargo que la evolución de los que poseen menos estudios sea peor que la de otros grupos. En relación a las diferencias de género, nos encontramos inmersos en un proceso de disminución de las desigualdades, si bien la coyuntura de crisis ha supuesto un paso atrás, especialmente en lo referido a la evolución del interés.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo M. y Cabrera, J. (2011). "Dinámicas de cambio cultural en España: explorando tendencias generacionales". *Revista Española de Sociología* nº 15. pp. 47-73, Madrid.
- Arroyo Menéndez, M. (2006) *Informe técnico Tecnociencia y sociedad*, Madrid, FECYT.
- Arroyo Menéndez, M. (2007) "Diferencias en percepción y seguimiento de la ciencia y la tecnología por comunidades autónomas". (17-36) en: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*, Madrid, FECYT.
- Arteta, E. (2005). *Informe técnico Informe cualitativo sobre percepción de la ciencia y la tecnología*, Madrid, FECYT.
- Cámara Hurtado, M. y López Cerezo, A. (2009) "Percepción del interés y la utilidad del conocimiento científico y tecnológico". En: *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*. Madrid, FECYT.
- Díez Nicolás, J. (2011). "¿Regreso a los valores materialistas? El dilema entre seguridad y libertad en los países desarrollados". *Revista Española de Sociología* nº. 15. pp. 9-46. Madrid.
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*, Stanford, CA, Stanford University Press.
- López Cerezo, A. y Cámara Hurtado, M. (2005). "La apropiación social de la ciencia". En: *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2004*, Madrid, FECYT.
- Asociación para la investigación de medios de comunicación (2011): *Informe Marco general de los medios de comunicación en España*, Madrid, AIMC.
- Moreno Castro, C. (2009). "Los medios, el público y la ciencia. Una relación que no progresa adecuadamente". En: *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*. Madrid, FECYT.
- Muñoz van Den Eynde, A. Luján, JL. (2009) "Un sexenio de percepción social de la ciencia en España". En: *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*. Madrid, FECYT.
- Pérez Manzano, A. "Jóvenes jugando en las orillas de la ciencia y la tecnología". En: *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*. Madrid, FECYT.
- Radl Philipp, R. (2007) "Percepción social de la ciencia y la tecnología y género". En: *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*. Madrid, FECYT.
- Torres Albero, C. (2009) "Cultura científica en las comunidades autónomas, según la encuesta FECYT 2008". En: *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*. Madrid, FECYT.

## CREDIBILIDAD Y CONFIANZA EN ACTORES, INSTITUCIONES Y FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

# 2

Carina Cortassa  
CONICET - Centro REDES. Argentina

**L**a credibilidad de la ciencia y la confianza que inspira en los ciudadanos son consideradas actualmente dimensiones clave en el proceso de apropiación pública del conocimiento. En primer lugar, permiten comprender bajo qué condiciones se entabla la interacción entre científicos, públicos e interfaces mediante la cual circula y se comparte ese conocimiento; en segundo lugar, inciden en la actitud que las personas asumen frente a éste, integrándolo o no en su sistema de creencias, valores y prácticas. Las mediaciones comunicacionales desempeñan un papel fundamental en esos procesos, porque intervienen directamente en la construcción de una imagen pública más o menos fiable de los agentes e instituciones que hablan en nombre de la ciencia - expertos o no -, influyendo en el crédito o descrédito que se les atribuye. Pero, además, las propias instancias de interfaz son percibidas como “fuentes” por el público y, por ende, la confianza o desconfianza que merezcan también tendrán efectos sobre la recepción de los contenidos de ciencia y de las discusiones que promuevan.

En ese marco general, en este trabajo analizaré la evidencia relativa a las variables “confianza en actores e instituciones”, “medios preferidos de información sobre temas de ciencia y tecnología” y “confianza en los medios de información” producto de la Quinta Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, comparándola con los datos registrados en ediciones previas y en distintos estudios demoscópicos (Eurobarómetro Especial 73.1, 2010 y Encuesta Iberoamericana, 2007). En base a otros resultados de investigación, de carácter cualitativo, argumentaré que es necesario examinar en profundidad de qué manera se conjugan la credibilidad de las organizaciones y de las interfaces de comunicación como fundamentos de la confianza del público en la ciencia y de las actitudes adoptadas frente al conocimiento científico.

## 1. DEL DÉFICIT COGNITIVO AL PAPEL DE LA CONFIANZA EN LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA

Hace poco más de una década se publicaba una compilación que reunía aportaciones de las figuras más representativas de los estudios de percepción social de la ciencia y cultura científica, bajo el título por demás sugestivo de *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology* (Dierkes y von Grote, 2000). El volumen abarca un amplio rango de temas, enfoques conceptuales y metodológicos y propuestas de renovación disciplinar entre las cuales, no obstante su diversidad, destaca una coincidencia recurrente que es subrayada en la conclusión de los editores: el análisis de la credibilidad de la ciencia y la confianza que despierta entre los ciudadanos debía considerarse entre los más significativos para la futura agenda de investigación.

El énfasis en el vaivén entre comprensión y confianza refleja la transición del interés disciplinar centrado casi exclusivamente en los aspectos cognitivos de la relación del público con la ciencia -aún más restringidos por la identificación entre las nociones de *comprensión* y *alfabetización* producto del modelo del déficit- hacia otros procesos de mayor alcance que condicionan esa interacción. Para entonces ya se había demostrado que no era posible continuar remitiendo las actitudes de confianza o desconfianza de los individuos al mayor o menor grado de conocimiento del que dispusieran<sup>1</sup> sino que el problema, bastante más complejo, requería emplazarlas en el marco de una trama de interrogantes acerca de las formas de legitimación pública de la autoridad epistémica y social de la institución científica y los mecanismos mediante los cuales se construye -y se cuestiona- la credibilidad individual y colectiva de los expertos. Examinar bajo qué circunstancias la actitud de confianza tiende a consolidarse, debilitarse o directamente desaparecer, se advierte como la clave para comprender las condiciones de posibilidad de un diálogo, discusión y debate más horizontales y plurales entre experiencia y ciudadanía - el objetivo que, al mismo tiempo, pasaba a ocupar el foco de las iniciativas prácticas (*House of Lords*, 2000).

El desplazamiento desde el enfoque deficitario hacia otro más amplio de miras, que pone de relieve los condicionantes extra-epistémicos - contextuales y subjetivos - del proceso de circulación y apropiación social de la ciencia, trajo aparejada la necesidad de fortalecer la reflexión conceptual orientada a interpretar la información empírica. En el caso de la experiencia española, sucesivos volúmenes como éste reflejan el interés por situar los datos de los estudios demoscópicos en el marco de diferentes líneas teóricas y disciplinares que contribuyen a profundizar en la imagen proporcionada por el análisis estadístico. En particular, en lo que respecta al tema que nos ocupa, la publicación de la Primera Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España incluía una lectura del problema de la confianza social en la ciencia (Blanco, 2003) en relación con procesos de mayor alcance -ambivalencia del conocimiento, incertidumbre y riesgo- que agudizan las tensiones producto de la inserción del conocimiento experto en un sistema democrático y demandan la renegociación de los términos del contrato vigente entre institución científica, Estado y ciudadanía. Entre las consideraciones finales se destaca la necesidad de promover una mayor "auto-reflexión crítica de los supuestos y compromisos que constriñen las relaciones tecnociencia y sociedad" a fin de "evitar la alienación, la desconfianza y la incomprensión de la cultura y las instituciones científicas por parte del público"(ibíd.: 71).

Por otra parte, el recurso a la teoría no sólo redundaba en mejorar la comprensión de los resultados empíricos sino que, a la vez, puede -y debe- dirigirse a retroalimentar el diseño de técnicas e instrumentos de recolección de información. En esa línea, López Cerezo (2008: 160) señala el valor de las aportaciones provenientes del estudio filosófico de la epistemología científica, la investigación sobre psicología popular y el acervo

---

1 Entre las críticas a la tradición orientada por el modelo del déficit cognitivo destacan las sucesivas refutaciones empíricas a la hipótesis sobre la existencia de una correlación lineal entre el nivel de conocimientos y la valoración y actitudes del público hacia la ciencia. Entre otros, estudios como los de Evans y Durant (1995), Durant, *et al.* (2000) o Peters Peters (2000) demuestran que esa relación es heterogénea, no monótona o estadísticamente poco significativa. Una buena exposición de los cuestionamientos a la hipótesis lineal se encuentra en los trabajos de Pardo y Calvo (2002 y 2004).

de estudios de comprensión pública de la ciencia para dar cuenta de los condicionantes subjetivos de la credibilidad en las fuentes de información sobre temas de ciencia y tecnología. Desde esa base propone integrar en los formularios de las encuestas de percepción interrogantes destinados a “medir la epistemología popular”, incorporando lo que caracteriza como diferentes estilos epistémicos del público “como indicador dentro de los indicadores de confianza” (ibíd.: 166).

En efecto, los estudios de cultura científica pueden beneficiarse en gran medida de ciertas discusiones vigentes en el marco de la epistemología contemporánea, en particular aquellas centradas en el modo en que los intercambios sociales, la confianza razonable en la palabra de otros, la atribución de crédito y la deferencia a la autoridad cognitiva se relacionan con el proceso de adquisición y fundamentación de las creencias. En esa perspectiva, el *reparto del saber* que obsesionaba a Philippe Roqueplo puede considerarse un caso particular de interacción epistémica que permite que el conocimiento científico circule y sea compartido entre los miembros de una comunidad, caracterizada por rasgos que le otorgan un perfil propio. En primer lugar, el intercambio tiene por objeto un saber altamente especializado, lo que implica que los interlocutores se encuentran en posiciones asimétricas respecto a los contenidos del diálogo. En segundo lugar, se trata de una relación mediada: en general, la comunicación entre científicos y públicos no es directa sino que involucra a un agente de interfaz que la hace posible, cuya contribución e impacto en el proceso deben ser convenientemente especificados. En tercer lugar, la interacción se despliega en un contexto significativo conformado por representaciones previas, motivaciones e imágenes mutuas, que inciden sobre las actitudes y expectativas recíprocas con que los participantes se implican en ella. La apropiación social de la ciencia se inscribe en ese escenario socio-epistémico en el cual los individuos entablan una relación activa con expertos e interfaces, acceden por esa vía a una clase especial de creencias y, por alguna razón, deciden integrarlas en su sistema de ideas y prácticas; naturalmente, también pueden no interesarse por ellas, rechazarlas o no tomar posición. Cada una de esas características contribuye a acentuar el papel de la actitud de confianza en distintos sentidos, como podrá advertirse en las siguientes secciones.

## 2. LA CONFIANZA EN ACTORES E INSTITUCIONES

Tomemos como ejemplo una afirmación relativa al cambio climático, un tema actualmente en ascenso en la agenda de los estudios de percepción y comunicación social de la ciencia: “es preciso reducir las emisiones de gases de efecto invernadero producto de las actividades humanas que contribuyen al calentamiento de la atmósfera terrestre”, sostenida por cualquiera de nosotros que la acepta y está dispuesto a actuar en consecuencia - por ejemplo, observando las recomendaciones sobre limitar el uso del coche o utilizar bombillas de bajo consumo.

¿De qué manera se justifica razonablemente la adopción de esa creencia? La cuestión no es sencilla. Para empezar, no disponemos de evidencia de primera mano que la fundamente, no somos competentes para juzgar el valor de las pruebas aportadas por los expertos en cambio climático, y es probable que tampoco estemos en condiciones de evaluar en qué medida apoyan suficientemente o no la conclusión sobre las causas antropogénicas del calentamiento global. Sin embargo, a pesar de la debilidad de la posición descrita, cualquier individuo que carece de otras razones estaría justificado en asumir esa creencia como propia si adopta una actitud deferente respecto de quien sí dispone de evidencia independiente, y comunica a la vez una cosa y la otra. En otras palabras, si se admite que una buena razón para aceptar la hipótesis de los efectos negativos de las emisiones de CO<sub>2</sub> sobre el clima es confiar en la palabra de una autoridad epistémica que afirma ese conocimiento con buenas razones, delegando en ella las competencias cognitivas<sup>2</sup>.

2 De lo contrario, si la única forma de adquirir conocimiento genuino fuera el ejercicio de las propias facultades perceptivas y de razonamiento deberíamos admitir - como sostiene provocativamente John Hardwig (1985) - que la mayoría de las personas son irracionales pues sostienen una cantidad de creencias respecto de las cuales carecen de evidencia de primera mano ni tienen perspectivas de obtenerla. Entre ellas, naturalmente, las creencias acerca del mundo producidas por la ciencia.

En términos más generales, además de los científicos, otros individuos o instituciones son revestidos de una forma de autoridad social que refuerza la aceptabilidad de las creencias que procuran compartir. Siguiendo con el caso, el ex Vice-Presidente de los EE.UU Al Gore o el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), entre otros, actúan en ese sentido.

La pregunta se traslada, entonces, al plano de la atribución de crédito que fundamenta la actitud de confianza, pues cierta asimetría respecto de *lo que se dice* no implica que los ciudadanos estén inhabilitados para formarse un juicio acerca de las cualidades de *quién lo dice*. No se trata sólo de la actitud que las personas pueden adoptar en la práctica para no recaer en la mera credulidad sino que, en un plano normativo, es su responsabilidad intentar evaluar de alguna forma la reputación de quien reclama confianza en su palabra. Juzgar la credibilidad diferencial de las fuentes, por lo tanto, forma parte de una implicación más activa en el proceso de apropiación del conocimiento científico.

¿Quiénes son considerados *informantes fiables* cuando se trata de temas relacionados con la ciencia y la tecnología? ¿Qué rasgos los caracterizan? En general, los estudios demoscópicos prestan mucha atención a la primera de esas cuestiones y bastante menos a la segunda. Las encuestas de percepción social invariablemente incluyen preguntas destinadas a medir de manera directa o indirecta la credibilidad de distintas profesiones, actores sociales y/o instituciones - en términos genéricos o en situaciones concretas de riesgo, controversia o polémica -, pero no avanzan demasiado sobre los fundamentos de esa valoración diferencial y la confianza o desconfianza que promueve. Dicho de otro modo: sabemos *a quién* cree la gente, pero sigue quedando pendiente establecer con mayor precisión el *por qué*, cuáles son los atributos que, desde el punto de vista del público, permiten identificar y discernir entre informantes más o menos fiables. Más adelante veremos en qué medida eso puede contribuir a mejorar la comprensión de algunos problemas vinculados con el proceso de apropiación social del conocimiento.

Las encuestas españolas han abordado la cuestión en un interrogante específico que se reitera a lo largo de sus cinco ediciones, si bien con variantes en su planteamiento y escala de medición. A partir del estudio realizado en 2006 (en adelante, FECYT 2006 y similares<sup>3</sup>), la pregunta adopta la forma que presenta en la actualidad. A diferencia de experiencias previas, en el enunciado se reemplaza el interés por la credibilidad atribuida a las profesiones por el que se asigna a actores sociales e instituciones y se modifica la escala de medición, introduciendo una graduación entre valores de 1 a 5 que permite al entrevistado precisar la intensidad de la confianza que le merecen las distintas alternativas<sup>4</sup>. La tabla 1 presenta la comparación entre los valores medios correspondientes a cada una de las categorías propuestas desde que se implementara esta modalidad, y una cuarta columna que expresa el promedio de las tres oleadas<sup>5</sup>. Las filas se ordenan de manera decreciente según los datos del estudio de 2010.

---

3 La referencia apunta al momento en que fue recogida la información, independientemente de la fecha de publicación de los resultados.

4 Tanto en FECYT 2002 como en FECYT 2004, la pregunta - 25 y 26 respectivamente- estaba centrada en el grado de confianza inspirado por profesiones y organizaciones entre las que se incluían en común: a) Científicos. b) Médicos. c) Profesores -"de Universidad" se agregaba en E-2002-. d) Periodistas. e) Ingenieros -"y Arquitectos" se agregaba en E-2004. f) Asociaciones de Consumidores. g) Asociaciones ecologistas. h) Representantes políticos. i) Hombres de negocios -en 2002- / Empresarios -en 2004-. La primera encuesta medía asimismo la credibilidad de Maestros y ONG; opciones sustituidas en la segunda por Religiosos y Videntes y Curanderos. La escala de medición empleada en ambos casos era dicotómica (Inspira / No inspira confianza). Si bien a partir de 2006 las categorías se despersonalizan, básicamente los agentes analizados se mantienen: los Hospitales son las organizaciones en que se desempeñan médicos y científicos; las Universidades, OPI y Colegios Profesionales reúnen a científicos e ingenieros; los Medios de Comunicación, a los periodistas; las Empresas a los hombres de negocios, etc.

5 La medida es viable ya que la conformación y tamaños muestrales son estables en las tres ediciones.

**Tabla 1:** ¿Qué instituciones inspiran confianza para tratar cuestiones de ciencia y tecnología? (en puntuaciones medias)

ACTORES - INSTITUCIONES	2010 N = 7.744	2008 N = 7.367	2006 N = 6.998	MEDIA 3 OLEADAS
1. Hospitales	4,16	3,89	4,09	4,05
2. Universidades	4,07	3,96	4,01	4,01
3. Organismos públicos de investigación	3,79	3,76	3,79	3,78
4. Colegios profesionales	3,75	3,74	3,73	3,74
5. Centros de enseñanza no universitaria	3,32	3,35	s/d	3,34
6. Asociaciones ecologistas	3,12	3,25	3,36	3,24
7. Medios de comunicación	3,00	3,15	3,14	3,10
8. Empresas	2,97	3,00	3,05	3,01
9. Asociaciones de consumidores	2,86	3,10	3,08	3,01
10. Gobiernos y Administraciones Públicas	2,66	2,92	2,89	2,82
11. Sindicatos	2,14	2,49	2,20	2,28
12. Partidos políticos	2,04	2,34	2,19	2,19
13. Iglesia	1,94	2,42	2,16	2,17

Escala de 1 (muy poca confianza) a 5 (mucha confianza)  
s/d: sin datos (la categoría fue añadida a partir de E-2008)  
Fuente: FECYT 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Las medias reflejadas en la tabla 1 permiten advertir que en 2010 se repite la tendencia a la conformación de bloques ya señalada por Muñoz van den Eynde y Luján (2009: 180) en relación con los resultados de las investigaciones precedentes. A la cabeza destaca el segmento conformado por hospitales, universidades, organismos públicos de investigación y colegios profesionales. Todas esas organizaciones se encuentran fuertemente asociadas en el imaginario social con la ciencia, el conocimiento y los científicos y puede inferirse que, por esa razón, son percibidas como sus portavoces más autorizadas<sup>6</sup>. El segundo lote es bastante más heterogéneo y difuso, pues reúne a agrupaciones de diversa índole - educativas, asociaciones ecologistas y de consumidores, empresas y gobierno - cuya puntuación oscila en un rango de  $\pm 0,5$  en torno del valor intermedio alcanzado por los medios de comunicación. Finalmente, con variaciones no significativas respecto de encuestas previas, los sindicatos, los partidos políticos y la iglesia son los actores que menos confianza inspiran a los ciudadanos al momento de abordar temas vinculados con la ciencia y la tecnología.

<sup>6</sup> Los datos, sin embargo, no permiten avanzar en conclusiones sobre algunas dimensiones clave del problema. Por ejemplo, no es posible determinar si los encuestados diferencian claramente la credibilidad de estos agentes en un sentido genérico, su capital de crédito social, de su credibilidad en cuestiones específicas de índole científico-técnicas. Cabe señalar, asimismo, la posibilidad de un sesgo en esa respuesta hacia la selección de opciones que se consideran más apropiadas en función del tema del estudio; un factor no cuantificable pero que debe ser tenido en cuenta al momento de la interpretación.

El siguiente gráfico permite observar la diferenciación entre los niveles de crédito asignados a las respectivas instituciones según el valor resumen expresado en la última columna de la tabla 1.

**Gráfico 1.** Nivel de confianza en actores e instituciones (promedio de valores obtenidos en 2006, 2008 y 2010)



Fuente: FECYT 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

El nivel de confianza que despiertan las fuentes constituye un indicador importante para prever la repercusión social de las afirmaciones relativas a temáticas de ciencia y tecnología o que involucran en algún punto conocimientos científicos. La jerarquización es relevante pues contribuye, en cierta medida, a anticipar el futuro de una proposición u opinión en función del crédito asignado a la organización que la expone públicamente y, de ese modo, es percibida como garante directa o subsidiaria de su contenido. Llegado el caso, eso permite seleccionar cuáles son las instituciones más apropiadas como origen de determinados mensajes; por ejemplo, con ocasión de una crisis o alerta sanitaria durante la cual puede ser vital que la población adquiera cierto tipo de información, la acepte y tienda a adoptar las actitudes recomendadas. Sin embargo, es preciso ser cautos y tener claro que la confianza depositada en las organizaciones puede ser un indicio del mayor o menor grado de aceptabilidad de una proposición, pero no es el único factor que motiva la decisión - mucho más compleja - de su aceptación efectiva. El crédito asignado a los agentes de interfaz es una variable poderosa a tener en cuenta pues, como argumentaré más adelante, puede reforzar, disminuir o aún anular la credibilidad de las fuentes originales. Por otra parte, también es necesario advertir de qué manera esa creencia puede articularse (o no) en el plexo más amplio de intereses, representaciones

y otras creencias subjetivas y grupales de los individuos<sup>7</sup>. El interés por el nudo credibilidad-confianza aparece también en los estudios tipo *cross-national*. En el Eurobarómetro Especial 73.1 (European Commission, 2010a), la pregunta QC5 solicitaba elegir hasta tres personas y organizaciones consideradas como “mejor cualificadas para explicar el impacto de los desarrollos científicos y tecnológicos en la sociedad”, de un listado que incluía alternativas muy semejantes a las del cuestionario español - científicos, periodistas, representantes políticos y religiosos, asociaciones ambientalistas y de consumidores -, y añadía otras -militares, escritores e intelectuales. Aunque puede inferirse que el objetivo es semejante - determinar a quiénes se identifica como las voces más autorizadas en el tema -, cabe señalar una diferencia en el planteamiento del interrogante respecto de las encuestas de FECYT: mientras éstas centran el enunciado en la confianza que inspiran ciertos informantes, el EB73.1 indaga sobre cuáles de ellos serían los más idóneos - se presume que en virtud de ciertas cualidades, aunque no se solicita especificar a qué se atribuye la idoneidad - para explicar su impacto social. Sólo si se asume que la confianza en las instituciones científicas depende de la cualificación y la pericia podría considerárselas cuestiones equivalentes, pero esto merece ser investigado y no darse por sentado. Lo interesante sería que las encuestas permitieran determinar, mediante una pregunta abierta o categorizada, qué atributos de un agente son percibidos como indicadores de credibilidad que sustentan la actitud de confianza. Puede suceder que instituciones a las cuales se les reconoce competencias aún así generen desconfianza, tal sería el caso de aquellas vinculadas con temas controvertidos o sensibles para la opinión pública - como ciertas ramas de la biotecnología o la energía nuclear. Una comparación estricta entre los resultados de ambas preguntas en FECYT 2010 y en el Eurobarómetro 73.1 requeriría, pues, de una discusión epistemológica previa acerca de la legitimidad o no de juzgarlas como simétricas, que ratificara la decisión metodológica de recodificación y subsunción de categorías y datos. Sin adentrarnos en esta ocasión en esa instancia, de interés para otro contexto de reflexión, sí es posible detectar una serie de coincidencias a nivel cualitativo. La tabla 2 permite observar quiénes son considerados actores competentes por los ciudadanos europeos y, mediante la desagregación de datos, por la sub-muestra española.

---

7 Si bien la cuestión excede los alcances de este comentario, es preciso notar que este factor es decisivo al momento de explicar el rechazo de ciertas afirmaciones científicas que entran en colisión con ideas o valores previos de un sujeto o grupo. Evans y Durant (op.cit.) han demostrado que las actitudes respecto de disciplinas o áreas de investigación particularmente sensibles guardan una relación estrecha con esa clase de presupuestos, que tiende a profundizarse cuanto más moralmente conflictivo se percibe el tema.

**Tabla 2.** ¿Qué personas u organizaciones están mejor cualificadas para explicar el impacto de los desarrollos científicos y tecnológicos en la sociedad?

ACTORES - INSTITUCIONES	EUROPA	ESPAÑA
Científicos que trabajan en universidades o laboratorios del gobierno	63%	68%
Científicos que trabajan en laboratorios industriales	32%	34%
Médicos	26 %	24%
Asociaciones de protección del medioambiente	24%	18%
Organizaciones de consumidores	23%	13%
Periodistas de televisión	20%	14%
Periodistas de diarios	16%	11%
Representantes del Gobierno	11%	15%
Políticos	6%	10%
Industria	6%	3%
Escritores e intelectuales	6%	2%
Militares	2%	1%
Representantes de diferentes religiones	2%	1%
Multirrespuesta (hasta 3 opciones). Porcentaje de todas las menciones de la categoría Fuente: Eurobarómetro Especial 73.1, 2010. Elaboración propia.		

Los agentes mejor reputados - científicos de universidades, laboratorios del gobierno o industriales - son categorías semejantes a las instituciones Universidades, OPI y Colegios Profesionales que se encuentran entre las más confiables de FECYT 2010. En el otro extremo, los políticos y representantes de diferentes religiones forman parte de las opciones menos cualificadas tanto en el Eurobarómetro 73.1 como en el estudio español. Sin embargo, la analogía institución-actor no funciona tan claramente en el par hospitales-médicos: mientras los primeros encabezan la jerarquía en la encuesta de FECYT, en el Eurobarómetro 73.1 los profesionales de la medicina presentan el mismo nivel de valoración que las asociaciones ambientalistas y de consumidores - 1 de cada 4 casos los estiman voces capacitadas -, situación que podría estar vinculada con el planteamiento del interrogante.

En el contexto iberoamericano, la investigación realizada en 2007 en grandes centros urbanos (FECYT, OEI, RICyT, 2009)<sup>8</sup> también incorporaba una pregunta relativa al tema (pregunta 17), expresada en estos términos: "A veces, los resultados de la ciencia causan polémica social. En esos casos, ¿en quién confía más para formarse una opinión?". De manera consistente con el orden de prioridades registrado en FECYT 2010 y el Eurobarómetro 73.1, tres cuartas partes de los encuestados señalaron a las Universidades y Centros Públicos de Investigación<sup>9</sup>. Lo interesante es que entre las opciones ofrecidas figuraba "Amigos y Familia", una decisión acertada porque reconoce la influencia de las relaciones interpersonales más cercanas en la

8 El estudio fue realizado en el marco del Proyecto de Estándar Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana. La encuesta se implementó a fines de 2007 en Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Panamá (Panamá), São Paulo (Brasil) y Santiago (Chile). La observación abarcó cuatro dimensiones: información e interés, actitudes y valoraciones, apropiación social y opiniones sobre ciudadanía y políticas públicas en ciencia y tecnología. El libro que presenta los resultados de la investigación, *Cultura Científica en Iberoamérica*, se encuentra disponible en el sitio web de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana- (RICYT). URL: <http://ricyt.org/>

9 Debido a que podían mencionarse hasta tres instituciones, este valor y los que se consignan a continuación combinan las respuestas de las tres opciones (Moreno et al. 2009: 52)

formación de actitudes y opiniones - en general y también en lo que respecta a temas científicos y tecnológicos. Sobre todo si se tiene en cuenta que la categoría obtuvo un reconocimiento del 20%, cercano al del gobierno y las asociaciones ecologistas (25%); por encima de las asociaciones de consumidores (12%), los movimientos sociales y la iglesia (11,8 %), las empresas (8%), los sindicatos y partidos políticos (4%). Eso se relaciona con el argumento vertido en párrafos previos: actores a quienes se atribuyen competencias en algún ámbito específico pueden no generar confianza y, a la inversa, no siempre aquellos sobre quienes se apoyan las propias opiniones serían necesariamente los más idóneos - por lo menos, desde el punto de vista de los fundamentos epistémicos y técnicos - para echar luz sobre los resultados polémicos de la ciencia y la tecnología.

### 3. LA CONFIANZA EN LAS INTERFACES DE COMUNICACIÓN

#### 3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Más allá de ocasiones muy concretas y limitadas - por ejemplo, la asistencia a una conferencia, a un museo de ciencias o a alguna actividad en especial -, la forma más habitual que tiene el público para entrar en contacto con el conocimiento científico involucra la mediación de un agente de interfaz: prensa, revistas, radio, televisión y, en la actualidad, también sus versiones digitales y otros canales - blogs, sitios específicos - disponibles en Internet. Los medios de comunicación permiten que el conocimiento circule socialmente y pase a formar parte del cúmulo de informaciones y opiniones que interpela a diario a los ciudadanos, a sus intereses y motivaciones. Algunos tienen más éxito que otros en función de muy diversos factores, entre otros, las preferencias y hábitos de consumo informativo de los destinatarios, sus posibilidades de acceder a ciertos medios y no a otros - por ejemplo, en virtud del costo económico -, o la credibilidad que se les adjudica. Tanto si se trata de una afirmación sobre las causas del cambio climático o las recomendaciones en caso de una alarma sanitaria, la confianza o desconfianza en las interfaces puede ser tan relevante para su recepción pública como la que se deposita en las fuentes originales - quizás, en ocasiones, aún más importante, como argumentaré en la siguiente sección.

Veamos, en primer lugar, cuáles son los medios utilizados por los ciudadanos españoles para informarse sobre ciencia y tecnología. La tabla 3 y el gráfico 2 muestran la evolución de la variable en las encuestas de 2006, 2008 y 2010, en orden decreciente según los datos de la última edición.

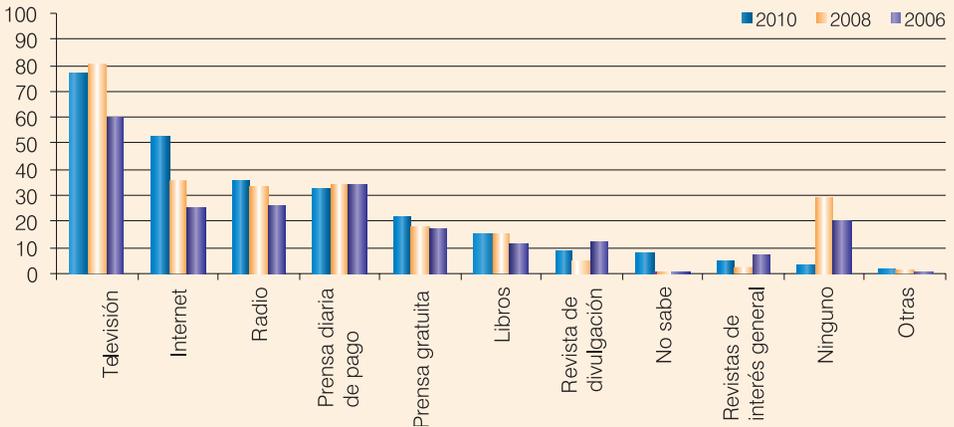
**Tabla 3** ¿A través de qué medios se informa sobre temas de ciencia y tecnología?

MEDIOS	2010 N = 7744	2008 N = 7367	2006 N = 6998
Televisión	76,9%	80,1%	59,9%
Internet	52,7%	36,1%	25,1%
Radio	36,1%	33,6%	25,7%
Prensa diaria de pago	32,2%	34,4%	33,8%
Prensa gratuita	21,6%	17,7%	16,8%
Libros	15,1%	15,3%	11,5%
Revistas de divulgación	8,6%	5,0%	12,4%
No sabe	8,2%	0,8%	0,1%
Revistas de interés general	4,8%	2,7%	7,2%
Ninguno	3,0%	29,2%	20,3%
Otras	1,4%	1,9%	0,1%

Multirrespuesta (hasta 3 opciones). Los porcentajes son producto de combinar las menciones en primero, segundo y tercer lugar.  
Se omite la categoría "Revistas especializadas (motor, moda, deportes)" que sólo fue incluida en el cuestionario de 2008.  
Fuente: FECYT 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Respecto de oleadas previas, la televisión conserva su rango como el medio que reúne el mayor porcentaje de adhesión, aunque su valor se estanca en relación con el bienio anterior. Este medio presenta dos ventajas comparativas importantes, la comodidad y el costo reducido, que comparte con Internet. El uso de la red confirma la tendencia al alza ya observada en la encuesta de 2008: más de la mitad de los entrevistados afirman que recurren a ella para obtener información sobre temas científicos y tecnológicos, duplicando su incidencia en el lapso de 4 años<sup>10</sup>. No obstante, considerados globalmente los porcentajes que alcanzan la prensa gratuita y la de pago, puede advertirse que ese hábito creciente presenta un valor muy semejante - incluso ligeramente inferior - al más tradicional de acceso a las noticias específicas en el periódico (53,8% en total). Quizás el resultado más singular que se observa en la tabla 3 y el gráfico 2 sea el abrupto descenso de la opción "Ninguno", que cae del 30% al 3% en el lapso de dos años.

10 El dato es coherente con los resultados del Eurobarómetro Especial 72.5 (European Commission, 2010b), según el cual para fines de 2009 el 58% de los hogares españoles disponía de ordenador y el 47% de conexión a Internet, habiéndose incrementado respectivamente esos valores en 12 y 9 puntos porcentuales en comparación con los datos del EB68.2 de 2007. Aunque el estudio no indaga sobre los usos dados a la red, puede suponerse que el acceso a la información - también científica - se encuentra entre otros habituales, como los laborales, la comunicación interpersonal o el entretenimiento.

**Gráfico 2.** Medios utilizados para informarse sobre temas de ciencia y tecnología (en %)

Fuente: FECYT 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia

El incremento en el uso de Internet no parece afectar, al momento, a otras opciones: radio, prensa, revistas y libros se mantienen relativamente estables; pero hay que tener presente que, en la actualidad, casi todas esas alternativas son accesibles también a través de la red. Sería poco prudente hacer predicciones respecto de futuros resultados de concentración del consumo informativo en esa dirección, pero es una posibilidad que merece un seguimiento especial en las próximas encuestas. Además, es interesante observar el desglose de cuáles son en Internet las alternativas preferidas: la versión digital de periódicos generalistas en primer lugar (31%); a continuación, un bloque conformado por blogs y foros (21%), wikipedia (19%) y las redes sociales (18%); en menor medida se recurre a los medios digitales especializados en ciencia y tecnología (14%) y a los documentales audiovisuales (13%). El ordenamiento confirma, en cierta medida, que la prensa escrita sigue teniendo un papel relevante entre las interfaces que proporcionan información científica, tanto sea en sus ediciones impresas como digitales. Por su parte, el segundo bloque plantea interrogantes de importancia relativos a la fiabilidad de las fuentes, que serán abordados en la próxima sección.

Otro aspecto que es necesario destacar es que las fuentes empleadas para informarse sobre ciencia y tecnología no difieren sensiblemente de las que se utilizan para acceder a la información de otros temas<sup>11</sup>. Tal como se muestra en la tabla 3, la jerarquización en ambos sentidos es similar, con apenas variaciones de porcentajes, sin que se observe un dato particularmente discriminante. Eso significa que no son interfaces a las cuales, por algún motivo, se recurre específicamente cuando se trata de cuestiones relativas al conocimiento científico sino que forman parte de la tendencia general de los hábitos de consumo de la población: la gente se informa a través de la televisión y de Internet y, como parte de ese paquete, también sobre ciencia y tecnología.

**Tabla 3.** Comparativa de medios de información sobre temas de ciencia y tecnología / temas de interés personal

MEDIOS	CIENCIA Y TECNOLOGÍA	INTERÉS PERSONAL
Televisión	76,9%	77,5%
Internet	52,7%	50,4%
Radio	36,1%	29,4%
Prensa diaria de pago	32,2%	27,3%
Prensa gratuita	21,6%	14,8%
Libros	15,1%	11,9%
Revistas de divulgación	8,6%	3,2%
No sabe	8,2%	1,2%
Revistas de interés general	4,8%	1,6%
Ninguno	3,0%	s/d
Otras	1,4%	0,3%

Ambas preguntas eran multirespuesta (hasta 3 opciones).  
La pregunta sobre temas de interés personal incluía las opciones: Revistas especializadas (5,2%).  
Entorno personal (13,3%). Entorno profesional (4,7%).  
Fuente: FECYT 2010. Elaboración propia.

Para finalizar este apartado, la comparación con la Encuesta Iberoamericana 2007 indica que en ese ámbito la televisión también encabeza las preferencias como fuente de información científica, elegida por el 75% de los sujetos<sup>12</sup>. Sin embargo, el uso de Internet es mucho menos frecuente y aparece relegado (32%), por detrás de la mitad de la muestra que se decantó por la prensa diaria (51%). El consumo de revistas de divulgación científica aparece más extendido en este contexto, pues lo refieren uno de cada cuatro encuestados - a diferencia del bajo valor (8,6%) que registra en FECYT 2010 -; mientras que, a la inversa, el impacto del medio radiofónico en lo que respecta a las novedades científicas y tecnológicas es sensiblemente menor en Iberoamérica (19%) que en España (36,1%).

### 3.2. CONFIANZA EN LAS FUENTES DE INFORMACIÓN

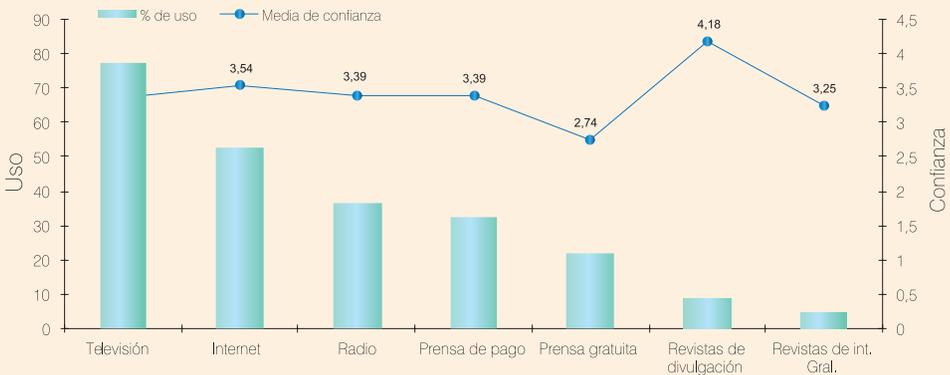
Una vez determinadas cuáles son las interfaces de comunicación más usuales en la interacción entre ciencia y público es necesario comparar esa información con el nivel de confianza depositado en ellas, pues no son aspectos necesariamente coincidentes. Como se observa a continuación en el gráfico 3, no siempre los canales más habituales de acceso a la información científica son los que se estiman más fiables y, por el contrario, éstos no siempre se encuentran entre los más utilizados. Por ejemplo, las revistas especializadas en divulgación son los medios que más confianza inspiran en relación con los temas de ciencia y tecnología pero, a la vez, se encuentran entre las opciones que menor impacto registran (sólo el 8,6% de los encuestados las mencionan entre sus preferencias). Y la televisión, a pesar de ser el medio con mayor penetración, presenta una media de confianza similar a la de otras opciones que se ubican en un rango de uso sensiblemente inferior. A juzgar por lo que muestra la tabla 3, la búsqueda de información científica se inserta en un patrón general de consumos informativos preferentes - por costumbre, comodidad, fácil

12 Pregunta 12.

acceso, bajo costo, entre otros motivos - y eso es independiente de la confianza que despiertan respecto de los temas específicos de ciencia y tecnología.

Por su parte, la relación entre consumo, veracidad, confianza y credibilidad de Internet constituye un problema en sí misma, en términos generales y no sólo para el caso de los contenidos vinculados con la ciencia, que excede el alcance de este artículo. Por no abundar sino en lo más cotidiano, la cantidad de bulos que llegan a diario a nuestros buzones de correo son una medida bastante intuitiva de la desvinculación que puede existir entre confianza y credibilidad. Si no son *spam*, significa que alguno de nuestros contactos cree que en verdad *hotmail* pronto cerrará nuestras cuentas, o que reenviando ciento una copias de ese mensaje recibiremos un ordenador de regalo, y hace circular la información con sus mejores intenciones - a veces, con un dejo de disculpas porque quizás no sea así pero, ante la duda, por algún motivo prefiere plegarse. Evaluada la categoría como un todo, se observa que los usuarios españoles asignan a Internet un nivel de confianza de medio a alto. Si se tienen en cuenta las preferencias detalladas previamente, la versión digital de los periódicos generalistas - la opción más destacada - compartiría los atributos de fiabilidad que se reconocen a la prensa en general. Lo interesante vuelve a ser la zona intermedia, que reúne entre los canales de acceso y discusión de temáticas científicas a los blogs, foros, wikipedia y las redes sociales, porque en esos casos el problema del crédito que merecen proposiciones e informantes se agudiza y el juicio crítico y formado de los usuarios es fundamental para poder discernir entre la validez diferencial de unos y otros.

**Gráfico 3.** Comparativa de medios utilizados y nivel de confianza



Fuente: FECYT 2010. Elaboración propia.

El crédito asignado a las interfaces de mediación es una variable de suma importancia en el momento de entender el proceso de circulación y apropiación social del conocimiento científico, por diferentes razones. En primer lugar, porque ellas mismas contribuyen a crear una imagen pública más o menos fiable de actores e instituciones y, por lo tanto, intervienen activamente en el proceso de valoración y reconocimiento de las autoridades epistémicas y sociales descrito en la primera sección. Más aún, las fuentes de información son, en algún punto, responsables de proporcionar al público elementos de juicio para que éste pueda decidir de manera razonable a quién se justifica creer o no; o, dicho de otra manera, para evaluar qué creencias o afirmaciones que involucran conocimientos científicos son más aceptables en virtud de donde provienen. Una función básica de los mediadores es suministrar a los receptores información útil y relevante para valorar la fiabilidad diferencial de quienes se posicionan públicamente sobre determinados temas; más aún cuando se trata de circunstancias que por algún motivo resultan apremiantes, polémicas o controvertidas. El ejemplo del calentamiento global planteado en la sección 2 sirve para aclarar esta cuestión, pues refleja

una situación frecuente en la cual el público se ve interpelado por afirmaciones contradictorias sobre el mismo tema, reproducidas por las interfaces de comunicación, y entre las cuales - si no se mantiene indiferente - puede sentirse motivado a adoptar posición. Conoce, por un lado, a especialistas, personalidades e instituciones de cierto prestigio como el IPCC que sostienen la hipótesis de la influencia antropogénica sobre el fenómeno y recomiendan una serie de acciones consecuentes destinadas a mitigarla. Pero también sabe por los medios de la existencia de un grupo escéptico - los llamados *contrarians* o "club del carbono" - que impugna los modelos de análisis y las pruebas acerca del impacto de las emisiones de CO<sub>2</sub>, cuyo discurso ha venido ganando espacio en el debate público. ¿A quién creer? ¿Cuál es la postura a adoptar como guía de las propias creencias y acciones? ¿La de Al Gore en *Una verdad incómoda* o la que recoge *La gran estafa del calentamiento global*, el contradocumental que expone el testimonio de los auto-denominados "verdaderos científicos del clima"<sup>13</sup>? Como demuestran estudios recientes, en muchos casos esa decisión puede estar fuertemente condicionada por el tratamiento del tema en las fuentes informativas (Antilla, 2010; Ryghaug *et al.*, 2010; Kahan *et al.*, 2011); por el modo en que éstas opten por enfatizar una imagen de certidumbre y consenso de la comunidad científica o bien acentuar las aparentes incertezas y el carácter controversial de las interpretaciones, o presentar a los distintos agentes que participan de la discusión con un grado semejante o diferencial de autoridad epistémica y social (Olausson, 2009; Boykoff y Boykoff, 2007 y 2004).

Como se ve, una interfaz que inspira confianza puede a su vez influir notablemente en la atribución de legitimidad a ciertos actores y, por esa vía, reforzar o disminuir la aceptabilidad de algunas creencias, opiniones y orientaciones prácticas. Por esa razón, como sugerimos en la siguiente sección, es preciso explorar con más profundidad de qué manera se articulan el crédito asignado a las fuentes originales y a las fuentes informativas en el proceso de recepción social del conocimiento científico.

## 4. ¿A QUIÉN CREE EL PÚBLICO?

La intervención de un agente de interfaz añade complejidad a la trama de relaciones de confianza involucrada en la apropiación del conocimiento, pues las personas no perciben uno sino dos agentes respecto de los cuales decidir acerca de su fiabilidad: las fuentes primarias - actores y organizaciones - y los mediadores. Es decir, los receptores se ven ante la necesidad de formular un doble juicio: sobre las razones para confiar o no en la palabra de los emisores originales y, al mismo tiempo, sobre las razones para confiar o no en el canal a través del cual acceden a la información o a las discusiones sobre la ciencia. En esas condiciones, los problemas que plantea la relación entre credibilidad, confianza y aceptabilidad se acentúan: ¿quién es, a los ojos del público, responsable de las afirmaciones que circulan socialmente? ¿Es posible discernir la confianza depositada en las instituciones que las proponen de la que se atribuye a la instancia mediadora que las traslada? Dicho de otro modo, ¿a quién creen las personas cuando hacen suya la creencia sobre el impacto de las actividades humanas en el efecto invernadero y la incorporan a su modo de entender la realidad y manejarse en ella?

Como bien señala López Cerezo, en muchos casos el crédito asignado al medio, "el prestigio de la fuente de información o del periódico o del autor que la mediatiza es clave en la aceptación de la misma o no. No

---

13 La afirmación - publicada en el periódico San Francisco Examiner en 2007 - pertenece a Fred Singer. Este físico atmosférico sostiene que los "verdaderos científicos del clima" - entre los que se incluye - son los que ofrecen su testimonio en *The Great Global Warming Swindle* (Canal 4, UK, 2007), cuya tesis principal consiste en que "No existe absolutamente ninguna prueba de que el calentamiento actual sea causado por el crecimiento de los gases de efecto invernadero de las actividades humanas, tal como la generación de energía de la combustión de carburantes. (...) La mejor evidencia que tenemos apoya a las causas naturales—cambios en la nubosidad vinculados a las variaciones regulares en la actividad solar." (el destacado es del autor Disponible en: <http://www.independent.org/newsroom/article.asp?id=1945>)

es lo mismo una noticia en un diario serio que en la "prensa amarilla" (op.cit.: 161)<sup>14</sup>. En ese sentido, el recurso a la triangulación de datos provenientes de otras investigaciones puede ser relevante para complementar la imagen que aportan los estudios demoscópicos, al tiempo que permite fundamentar la necesidad de disponer de una medición más precisa de la articulación entre la confianza en las instituciones y en las interfaces en futuros cuestionarios. Los resultados obtenidos en un estudio de índole cualitativa, mediante grupos focales de discusión<sup>15</sup>, apuntan firmemente en esa dirección.

Cuando el contenido del mensaje resulta altamente improbable - o es un disparate - o existen razones de peso para dudar de la fuente original - ya sea en general o, de manera más restringida, en lo que respecta al tema en particular - o ambas cosas convergen, el juicio del público se facilita. Frente a afirmaciones del tipo "El calentamiento global se debe al impacto de las naves alienígenas que recorren la estratósfera" o el anuncio de que alguna suerte de alquimista "ha logrado transmutar el CO<sub>2</sub> en un gas inocuo para el efecto invernadero", cabría esperar que un ciudadano medio las rechazara sin más trámite o, como mínimo, ejerciera un escepticismo saludable. Y eso con independencia de la forma en que accedió a ellas, sea Internet, un programa de televisión, la prensa "seria" o "amarilla". Sin embargo, puede que en ocasiones las cosas no sean tan claras. Ciertos avances o descubrimientos científicos rozan los límites de lo verosímil, dificultando la diferenciación entre lo improbable y lo imposible. En otros casos, el público puede no tener otra forma de discernir si la fuente original merece crédito o no más que la legitimidad que puede conferírle el espacio en determinados medios. O bien puede ocurrir que proposiciones u opiniones provenientes de agentes con autoridad en el campo de la ciencia y la tecnología pierdan parte del crédito que merecen al pasar por el tamiz de la baja confianza asignada al medio que las difunde.

A partir de los grupos focales mencionados fue posible sintetizar cuatro formas de reacción del público frente a un tema científico, que se corresponden con distintas formas de articulación entre la credibilidad que se reconoce a ciertos actores e instituciones y a los agentes de interfaz:

1. Las fuentes originales y las fuentes informativas son percibidas como confiables. La actitud tiende a la aceptación de la proposición. Referencia típica: "Si lo descubrió la NASA y lo publica La Nación, tranquilamente se puede creer que es verdadero."
2. La fuente original es percibida como confiable pero la fuente informativa es dudosa o no merece crédito. La actitud tiende a dudar de la proposición. Referencia típica: "Cuando lo dice un científico uno tiende a creer, pero a veces no se puede evaluar... Si el descubrimiento aparece en un diario grande, serio, no hay problemas, pero si es en una revista que no da mucha confianza hay que tomarlo con pinzas."
3. La fuente original es poco creíble pero la fuente informativa sí lo es. La actitud tiende, nuevamente, a dudar de la proposición. Referencia típica: "En los técnicos de las empresas no se puede confiar, porque nunca van a admitir que contaminan. Pero si lo ves en TN te plantea la duda, porque uno piensa que no dirían algo que supieran que es una mentira."

14 Claro que eso supone que todos los lectores estarían en condiciones de discriminar claramente entre ambas categorías, prensa "seria" y "amarilla", al momento de aplicar el rasero a lo que publican.

15 La investigación fue realizada en el marco de mi Tesis Doctoral "Asimetrías e Interacciones. Las dimensiones epistémicas y culturales de la Comprensión Pública de la Ciencia" (Universidad Autónoma de Madrid, 2009), orientada a analizar los condicionantes epistémicos y extra-epistémicos del proceso de circulación y apropiación social del conocimiento científico. Entre los miembros del público se realizaron ocho grupos focales de discusión, con un promedio de seis participantes cada uno, estratificados por sexo, edad y nivel socioeducativo. En su transcurso se recurrió a técnicas complementarias - registro de asociaciones libres - y motivadoras - entre ellas, la lectura y debate de noticias científicas -. Los grupos tuvieron lugar en Argentina, entre los meses de julio y setiembre de 2007. Las ideas que se discuten en esta sección fueron anticipadas en Cortassa (2009); los resultados completos del trabajo serán publicados próximamente.

4. Ambas fuentes son percibidas como poco creíbles. La actitud tiende a rechazar la proposición. Referencia típica: "Si un documental de Infinito muestra que en una secta clonaron a un ser humano, lo más seguro es que ahí no haya pasado nada."<sup>16</sup>

El primer y último casos presentan situaciones no problemáticas, en las cuales la reputación de los informantes iniciales y los medios concurren en dirección semejante, positiva o negativa, y se refuerzan mutuamente como motivador de la disposición del individuo a aceptar o rechazar la información en cuestión sin mayor inconveniente. Los casos intermedios resultan más interesantes pues dan cuenta de posibles modos en que se resuelven conflictos de credibilidad dispar; los cuales, en ocasiones, parecen inclinarse en el sentido de las atribuciones asignadas al mediador. En 2, el descrédito de la interfaz matiza negativamente el crédito de la experiencia: la confianza depositada en un miembro indefinido de la comunidad científica - un actor a quien "tiende a creerse" - se ve disminuida cuando el mensaje llega a través de un agente que no la merece; y la aceptabilidad del relato se reduce. A la inversa, en 3 se advierte que la buena reputación de una cadena televisiva puede conferir por lo menos el beneficio de la duda a una afirmación en principio destinada al rechazo taxativo, respaldando con su capital de autoridad social a un informante invalidado a priori por considerársele parte interesada en una controversia.

Lo que indican estos resultados es que la interacción entre ciencia, públicos e interfaces se inscribe en el marco de una compleja estructura de relaciones de confianza, valoraciones cruzadas y atribución de crédito. Desde que el proceso de circulación social del conocimiento - y las discusiones, argumentos y contraargumentos, opiniones y afirmaciones que lo implican - involucra a una diversidad de agentes, la credibilidad de todos ellos se conjuga para reforzar, consolidar o debilitar la aceptabilidad del mensaje de cara a los receptores. La imagen que nos ofrecen las encuestas de percepción pública de la ciencia podría beneficiarse en buena medida si en el diseño de los cuestionarios se contemplara la posibilidad de establecer con mayor precisión de qué manera se articula la confianza que inspiran unos y otros, mediante alguna forma de medición que permitiera determinar si existe o no relación significativa entre ellas.

## 5. CONCLUSIONES

La confianza del público en la ciencia - como institución y como fuente de creencias - constituye un problema de múltiples facetas. Se trata, por una parte, de una dimensión frágil y plena de matices, sujeta a vaivenes y condicionantes de diversa índole. Por otra parte, directa o indirectamente, se vincula con la mayoría de las variables que interesan a las encuestas de percepción: valoración de la ciencia y de la profesión de científico; interés por la información; respaldo a las políticas públicas en el área; propensión o retracción respecto de la participación ciudadana; apropiación del conocimiento. Sin embargo, el modo en que es abordada en la investigación empírica no logra captar ni su complejidad intrínseca ni su carácter transversal a las diversas actitudes y valoraciones de los ciudadanos. Existe un desajuste importante entre el interés conceptual prioritario asignado al complejo "confianza - autoridad - credibilidad - actitudes" en los estudios de comprensión pública de la ciencia y las limitaciones persistentes para su observación. Las encuestas constituyen un mecanismo privilegiado de acceso a la información y, en lo que atañe a estos problemas, es posible afinar algunos planteamientos para mejorar la calidad de los datos y la relevancia de las interpretaciones. Además de reflexionar sobre cuestiones sustantivas, estas conclusiones también procuran avanzar en esa dirección.

---

16 1) La Nación es un periódico argentino de alcance nacional y alto nivel de reconocimiento. 3) Los técnicos y empresas aludidos corresponden al denominado "conflicto de las papeleras" que enfrentó a Argentina y Uruguay por la instalación de una planta productora de pasta de celulosa sobre la margen oriental del río Uruguay; TN (Todo Noticias) es un canal de televisión de noticias por cable. 4) Infinito es un canal temático de televisión cuya programación se orientó en sus inicios a un amplio espectro de pseudociencias, fenómenos paranormales, ocultismo, astrología, entre otros; la última referencia alude al anuncio del nacimiento de un bebé clónico realizado en 2003 por una empresa biotecnológica vinculada con la secta raeliana.

**1.** Es necesario establecer cuáles son los criterios con que los ciudadanos examinan la fiabilidad de determinados informantes. Según los datos aportados por la *Quinta Encuesta*, las voces más autorizadas al momento de tratar cuestiones de ciencia y tecnología - hospitales, universidades, OPI y colegios profesionales - se vinculan intuitivamente con el conocimiento experto y sus agentes<sup>17</sup>, y ese carácter va disminuyendo a medida que las organizaciones se perciben más alejadas de ambos. El ordenamiento permite inferir que la confianza depositada en actores y organizaciones está ligada a la atribución de competencias epistémicas y técnicas. Pero lo interesante no es *inferir* cuáles son las cualidades que sustentan la asignación de autoridad sino *disponer de información concreta al respecto*. El cuestionario podría incorporar, a continuación de la pregunta selectiva, un interrogante abierto del tipo "¿Por qué?" - o categorizado en una serie de opciones - que demandara de los encuestados pensar y explicitar los fundamentos de la jerarquización realizada. Eso permitiría comprender qué elementos del imaginario subjetivo y social se activan al momento de juzgar de manera similar o diferencial la autoridad de ciertos actores. ¿Qué tienen en común los hospitales con organismos reguladores y deontológicos como son los colegios profesionales para compartir los primeros puestos entre los más legitimados para hablar de ciencia? La misma inquietud alcanza al siguiente segmento, que reúne en un rango de credibilidad similar a instituciones tan dispares como las asociaciones ecologistas o de consumidores, los medios y las empresas. Es claro que allí se activan otro tipo de criterios, más vinculados con atributos de autoridad social que epistémica, que es menester determinar.

**2.** La información que proporciona la encuesta ofrece una imagen de la credibilidad genérica asignada a instituciones y actores, pero sin matices; por esa razón, de limitado valor explicativo. En la atribución selectiva de autoridad y crédito interviene un componente situacional importante - individual o contextual - que es preciso captar con la inclusión de preguntas de control, poniendo a los sujetos frente a circunstancias concretas en las cuales la actitud de confianza adquiere un cariz especial. En ocasiones hay mucho que perder - en un extremo, la salud o la vida - si se privilegia a ciertos informantes y no a otros; en esas condiciones, la vulnerabilidad de las personas aumenta y cabe esperar que extremen las precauciones antes de formular un juicio o asumir una posición. Un interrogante en esa dirección, como se incluye en la Encuesta Iberoamericana de 2007<sup>18</sup>, contribuiría a anticipar en qué sentido se orienta la confianza en esos casos. También puede ocurrir que ésta se vea modificada en relación con temas particulares o por alguna razón controvertidos, tal como se procuró indagar en las dos ediciones de la encuesta argentina respecto de los transgénicos (SECYT, 2004) y de la energía nuclear (SECYT, 2007)<sup>19</sup>. Es probable que los hospitales mantengan su posición si se plantea al encuestado el ejemplo de una alerta sanitaria; además de ellos, ¿en qué otros actores confiarían (o no) los españoles en situaciones como ésta? ¿Qué factores adicionales condicionan el juicio y la adopción de una actitud en contextos conflictivos? En la primavera de 2011, el brote de *E.coli* enterohemorrágica (EHEC) en Alemania desató, en medio de una fuerte incertidumbre inicial sobre sus causas y alcance, la llamada "crisis de los pepinos". Una medición oportuna y direccionada de la opinión pública en su transcurso, o un estudio acotado - por ejemplo, mediante grupos focales -, permitirían contrastar la visión genérica de la credibilidad proporcionada por la encuesta con las reacciones concretas de los individuos, interpelados por una multiplicidad de informantes, versiones, intereses, valores y, aún, por sus propios sentimientos y emociones.

17 Si bien en los centros de salud sólo eventualmente se realiza I+D+I, no es posible omitir la identificación cultural que opera en este sentido.

18 Pregunta 23. "*Supongamos que debido a una enfermedad grave usted o algún familiar se encuentran en riesgo de vida. Si tuviera que tomar una decisión al respecto, ¿qué tipo de información tendría en cuenta principalmente? ¿Alguna más?*" Las opciones incluyen, entre otras, "*solamente la de los médicos y especialistas*", "*tendría en cuenta la opinión médica pero no sería determinante*", "*llamaría a un curandero*", "*buscaría auxilio en mi iglesia*", etc.

19 Pregunta 18. "*Imagine que desea recibir información científica sobre transgénicos. ¿Quién le inspiraría mayor confianza?*" (SECYT, 2004). Pregunta 35. "*Si usted quisiera saber más sobre energía nuclear, ¿qué persona le inspiraría más confianza?*" (SECYT, 2007).

**3.** En lo que respecta a las formas de acceso a la información científica, éstas no se diferencian sustancialmente de las formas de acceso a la información general. Las respuestas obtenidas revelan la existencia de un patrón de consumo de medios de comunicación en el cual encajan -entre otros- los temas de ciencia y tecnología. Dicho de otro modo, no hay nada especial en que tres cuartas partes de la muestra afirme que recurre a la televisión cuando se trata de ellos y más de la mitad remita a Internet: no son interfaces privilegiadas para esas cuestiones en particular sino un recorte en la tendencia más amplia que refleja el modo en que las personas se informan actualmente sobre [casi] todo, incluso ciencia. La falta de especificidad se refuerza si se atiende a la relación entre consumo y credibilidad. Las revistas de divulgación se posicionan en un nivel de confianza muy superior al resto de fuentes, presumiblemente porque se les atribuye una idoneidad particular, pero el reconocimiento no se corresponde con su consumo efectivo; se las juzga fiables pero casi nadie recurre a ellas. Al mismo tiempo, el valor de la media de confianza de los medios más utilizados -televisión e Internet- es muy semejante al de otros cuyo impacto es ínfimo -las revistas de interés general. Eso no implica que la medida carezca de todo interés: sirve, en todo caso, para saber que la mayor o menor confianza depositada en una fuente informativa no es un factor relevante para explicar o predecir las preferencias de los individuos por algunas de ellas.

**4.** El uso creciente de Internet suscita un nudo denso de interrogantes sobre fiabilidad, autoridad, reputación, confianza y control de la abrumadora cantidad y diversidad de informaciones e informantes que pueden encontrarse en ella. Si bien hasta el momento los canales más consultados son las versiones digitales de los periódicos generalistas - en cuyo caso el juicio se funda en los criterios aplicados a la edición impresa - el problema de cómo se determina la calidad de los argumentos y opiniones vinculados con el conocimiento científico se agudiza en el caso de las preferencias por blogs y foros, wikipedia y las redes sociales. Hoy en día, prácticamente cualquiera con un ordenador a mano tiene la posibilidad de decir lo que le plazca en la red, y la falta de control sobre los contenidos favorece la circulación de información "científica" errónea, falaz o directamente malintencionada. Frente a ello se han propuesto mecanismos prácticos de evaluación destinados a los usuarios, entre los cuales uno de los más difundidos es la lista de control elaborada por Harris (2000, 2010). La Lista CARS<sup>20</sup> provee de una serie de indicadores para cotejar la credibilidad de la fuente, la precisión, razonabilidad y respaldo de la información que incluyen, entre otros, las credenciales de autoridad del individuo o institución informante; la calidad de las evidencias; la actualización, detalle, exactitud, objetividad de la información; la ausencia de conflictos de interés; la documentación y formas de corroboración aportadas. Pero el recurso no resuelve demasiado: por una parte, nada permite inferir que las personas realmente tienen en cuenta todas esas cuestiones - de manera más intuitiva o intencional - al momento de consumir lo que ofrece la red, ni que estén dispuestas a hacerlo si se lo proponen; por otra parte, es claro que algunos de esos criterios requieren a su vez de un juicio experto - por ejemplo, para determinar la calidad de las evidencias aportadas. Entonces, lo que cabe es que las propias encuestas generen datos al respecto: que pregunten a la gente qué mecanismos emplea - si acaso lo hace - para contrastar la información científica que obtiene en esos ámbitos; si realiza alguna evaluación de méritos antes de depositar confianza y bajo qué criterios; qué esfuerzos deposita en ello, con qué frecuencia lo hace; en qué casos aumenta la precaución y reflexiona dos veces antes de aceptar lo que se afirma en un blog, lo que sugieren los participantes de un foro o se recomienda en los sitios que acostumbra visitar o encuentra casualmente.

**5.** Una reflexión final merece el objetivo de mejorar la cooperación entre las estrategias cuantitativas y cualitativas de investigación de la percepción pública de la ciencia, uno de los desafíos históricos y persistentes en el campo. Los mismos investigadores enrolados en la corriente de las *surveys* admiten las limitaciones de la técnica y reconocen la necesidad del pluralismo metodológico para suplir sus carencias (Durant *et al.*, op.cit.: 133). De todos modos, la discusión se mantiene sobre la aportación específica que cabe esperar de cada

20 En inglés, el acrónimo sintetiza los cuatro niveles de control previstos: *Credibility - Accuracy - Reasonableness - Support*.

uno de los métodos y su valor diferencial. En general, suele atribuirse a los estudios cualitativos un carácter meramente exploratorio, cuyos hallazgos pueden ser útiles para la elaboración de indicadores mensurables (Dierkes y von Grote, op.cit.: 357). Desde ese punto de vista, en la última sección señalé el interés de que la encuesta contemplara una medida destinada a precisar la relación entre la credibilidad y confianza en las fuentes originales - actores e instituciones - y en las interfaces comunicacionales, sugerida por una serie de grupos focales de discusión. No obstante, más allá de su interés "inspirador", es necesario reconocer que los estudios cualitativos tienen un alto valor interpretativo, y aún explicativo, para acceder a las zonas más intrincadas de la relación entre ciencia y público. Los estudios de caso, entrevistas en profundidad o grupos de discusión focal proporcionan un acercamiento al fenómeno que alcanza pliegues y matices difíciles de captar mediante instrumentos estandarizados. El nudo de interrogantes vinculados con la credibilidad y la actitud de confianza constituye con toda seguridad una de esas zonas densas y complejas, que sólo podrán ser desbrozadas mediante la complementariedad efectiva y la fertilización mutua de metodologías.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antilla, L. (2010): "Self-censorship and science: a geographical review of media climate tipping points", *Public Understanding of Science* 19 (2), pp. 240-256.
- Blanco, J. R. (200): "Confianza social en la ciencia". En *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España*, FECYT, Madrid.
- Boykoff, M. y Boykoff, J. (2004): "Balance as Bias: Global Warming and the US Prestige Press," *Global Environmental Change* 14 (2), pp. 125-36.
- Boykoff, M. y Boykoff, J. (2007): "Climate Change and Journalistic Norms: A Case Study of US Mass-Media Coverage," *Geoforum* 38: pp. 1190-204.
- Cortassa, C. (2009): "Comunicación pública de la ciencia: del monólogo alfabetizador al diálogo epistémico y sus condicionantes". En *Actas del Foro iberoamericano de comunicación y divulgación científica*, Campinas: OEI, AECID, FECYT,. Disponible en formato digital. [http://www.oei.es/forocampinas/PDF\\_ACTAS/COMUNICACIONES/grupo1/052.pdf](http://www.oei.es/forocampinas/PDF_ACTAS/COMUNICACIONES/grupo1/052.pdf) Último acceso: 10/06/2011.
- Dierkes, M. y von Grote, C. (eds.) (2000): *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Londres, Routledge.
- Durant, J.; Bauer, M.; Gaskell, G. et al. (2000): "Two Cultures of Public Understanding of Science in Europe". En *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*. Londres, Routledge.
- European Commission (2010a) *Special Eurobarometer 340/73.1. Science and Technology*, Research Directorate-General. Directorate-General for Communication. Disponible en formato digital. [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_340\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_340_en.pdf) Último acceso 10 / 06 / 2011.
- European Commission (2010b): *Special Eurobarometer 335/72.5. E-Communications Household Survey*. Research Directorate-General. Directorate-General for Communication. Disponible en formato digital. [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_335\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_335_en.pdf) Último acceso: 10 / 06 / 2011.
- Evans, G. y Durant, J. (1995): "The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain", *Public Understanding of Science* 4, pp 57-74.
- FECYT (2003): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España - 2002*, Madrid: FECYT.
- FECYT (2005): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España - 2004*, Madrid: FECYT.
- FECYT (2007): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España - 2006*, Madrid: FECYT.
- FECYT (2009): *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España - 2008*, Madrid: FECYT.
- FECYT/OEI/RICYT (eds.) (2009): *Cultura Científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*. Madrid: FECYT, OEI, RICYT. Disponible en formato digital. URL: <http://ricyt.org/> . Último acceso: 10/06/2011.
- Hardwig, J. (1985): "Epistemic dependence", *The Journal of Philosophy*, 82 (7), 335-349.

- Harris, R. (2000): *A guidebook to the web*. Guilford, Dushkin / McGraw Hill.
- Harris, R. (2010): "Evaluating Internet research sources". En: <http://www.virtualsalt.com/evalu8it.htm>. Último acceso: 10 / 06 / 2011.
- House of Lords (2000): *Science and Society. Third Report*. Londres, Her Majesty's Stationery Office.
- Kahan, D.; Braman, D. y Jenkins-Smith, H. (2011): "Cultural cognition of scientific consensus", *Journal of Risk Research* 14 (2), 147-174.
- López Cerezo, J.A. (2008): "Condicionantes subjetivos de la credibilidad", *Revista CTS*, 10(4), 159-170.
- Moreno, C.; Muñoz, A. y Luján, J. L. (2009): "Actitud (hacia) y valoración (de) la ciencia y la tecnología". En *Cultura Científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*. Madrid: FECYT, OEI, RICYT, pp. 37-56
- Muñoz van den Eynde, A. y Luján, J. L. (2009): "Un sexenio de Percepción Social de la Ciencia en España". En *Cultura Científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*. Madrid: FECYT, OEI, RICYT.
- Olausson, U. (2009): "Global warming - global responsibility? Media frames of collective action and scientific certainty", *Public Understanding of Science* 18 (4), pp. 421-436.
- Pardo, R. y Calvo, F. (2002): "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science* 11, pp. 155-195
- Pardo, R. y Calvo, F. (2004): "The cognitive dimension for public perceptions of science: methodological issues", *Public Understanding of Science* 13, pp. 203-227.
- Peters Peters, H.(2000): "From information to attitudes? Thoughts on the relationship between knowledge about science and technology and attitudes towards technology", en Meinholf D. y von Grote C. (eds.), op. cit., pp. 265-286.
- Ryghaug, M.; Sørensen K. y Næss, R. (2010): "Making sense of global warming: Norwegians appropriating knowledge of anthropogenic climate change", *Public Understanding of Science*, first published online, mayo 2010, pp. 1-18.
- SECYT (2004): *Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología. Primera encuesta nacional de percepción pública de la ciencia*, Buenos Aires: SECYT / Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- SECYT (2007): *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Segunda encuesta nacional*, Buenos Aires: SECYT / Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

## PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL SECTOR PRIVADO. LA VISIÓN DE EMPRESARIOS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS



Irene López Navarro,  
Belén Garzón García,  
Jesús Rey Rocha

Grupo de Estudios de la Actividad Científica  
Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS).  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
(CSIC).

**E**n el marco de la V Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2010, el presente trabajo pretende explorar nuevos enfoques y objetos de estudio relacionados con uno de los principales retos a los que se enfrenta el Sistema Español de Ciencia y Tecnología: la falta de atracción de capital privado hacia la investigación. En concreto, nos proponemos analizar, desde un enfoque sistémico, la percepción de la ciencia y la tecnología por una parte del sector privado, a través del grupo poblacional de trabajadores por cuenta propia –empresarios y trabajadores autónomos–, no analizado hasta ahora en esta encuesta. Entendemos la situación laboral como una variable que puede incidir en la transferencia de conocimiento y la cooperación con los agentes públicos en materia de I+D.

La hipótesis de la que partimos es que existen diferencias significativas en torno a la percepción de determinados asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología- especialmente aquéllos que están íntimamente ligados al mundo de la empresa- entre trabajadores por cuenta propia y trabajadores por cuenta ajena.

En este contexto, los objetivos del estudio son los siguientes:

1. Explorar si los trabajadores autónomos y los empresarios tienen una imagen de la ciencia y la tecnología particular, distinta de la de los trabajadores por cuenta ajena.
2. Analizar la evolución que ha seguido este colectivo en sus percepciones y actitudes hacia la ciencia, los investigadores y las instituciones científicas.
3. Comprobar si existen diferencias internas entre los diferentes perfiles que abarca el grupo de trabajadores por cuenta propia: autónomos y empresarios con y sin empleados.

En los epígrafes posteriores comenzaremos por plantear el marco teórico en el que hemos fundamentado el estudio, continuando con unas notas metodológicas que sirvan de guía para la interpretación de los datos. El apartado dedicado al análisis de los resultados está dividido en dos secciones en las que se examinan, respectivamente, interés y valoraciones, siguiendo la denominación utilizada en los análisis de los Eurobarómetros de Ciencia y Tecnología (Eizaguirre, 2009). En la primera de ellas se trata el interés por los temas científicos y tecnológicos, así como los motivos que subyacen tras la falta de atracción por estos temas. La segunda abarca cuestiones como la imagen y valoración de la profesión de investigador, las actitudes ante la inversión pública y privada en I+D+I. La confianza en las instituciones en relación con temas de ciencia y tecnología, y las actitudes y expectativas en relación con los potenciales beneficios y oportunidades que ambas concitan. Para finalizar se presentan y discuten los principales resultados y conclusiones obtenidos y se plantean una serie de interrogantes que este estudio deja abiertos.

## 1. PRINCIPALES ACTORES Y REPRESENTACIONES EN EL ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

En los últimos años la percepción social de la ciencia y la tecnología se ha convertido en uno de los campos de interés específico dentro de los estudios CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad). Pese a que se trata de un ámbito que aún adolece de conocimiento empírico y formulaciones teóricas suficientemente consensuadas, podemos hablar de dos representaciones hegemónicas de este concepto. En un primer momento, los principales autores que en los años setenta llevaron a cabo el análisis de la percepción social de la ciencia lo hicieron basándose mayoritariamente en una dimensión cognitiva (Miller, 1983; Bodmer, 1985; Thomas y Durant, 1987; Durant, 1989, *et al.*). La principal hipótesis de partida fue la relación positiva entre nivel de conocimiento y legitimación social de la política científica. De este modo, se enfatizaron aspectos como el nivel educativo de la población, se crearon -con mayor o menor fortuna- indicadores para medir el nivel de alfabetización científica de la población y se incidió particularmente en áreas temáticas basadas en las actitudes hacia las políticas públicas de ciencia y tecnología que comenzaban a tomar relevancia en las agendas gubernamentales.

Sin embargo, la aparición de datos empíricos que no corroboraban esta primera hipótesis (Bauer *et al.* 1994; Luján y Atienza, 1997; Peters, 2003; Torres, 2005) y una reformulación teórica más compleja acerca de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (Latour, 1983; Quintanilla 1989; Jasanoff, 1995, 2004; Echeverría, 1998) dieron lugar a la aparición de una dimensión contextual en los estudios sobre percepción (Wynne, 1991; Eizaguirre, 2009). Esta nueva representación de la naturaleza de la percepción social de la ciencia, basada en la articulación de la ciencia normativa en la vida cotidiana y subjetiva de los sujetos, señalaba nuevos elementos con capacidad para explicar la actitud de la población ante la ciencia que desbordaban el paradigma del déficit cognitivo: valores, percepciones, creencias, confianza institucional y, más adelante, la noción de riesgo (Beck, 1986) asociado a la bioética así como a cuestiones medioambientales. De este modo, el abanico de áreas temáticas se amplió junto con el número de variables dependientes que intervenían en la explicación de las diferentes percepciones sobre ciencia y tecnología. La nueva hipótesis, por tanto, sería que la mera adquisición de un corpus de conocimientos objetivos no es causa suficiente para que se produzca una actitud favorable hacia la ciencia, sino que en esta relación intervendrían una serie de variables subjetivas estrechamente relacionadas con el contexto social desde el que los sujetos se pronuncian sobre este tema<sup>1</sup>. Así, se introducen nuevos temas –pro-

1 Eizaguirre (2009:34) considera que los cuestionarios de percepción social de la ciencia del paradigma tradicional "en tanto condicionados a la dimensión cognitiva y determinista, comprenden las actitudes públicas como mero proceso intelectual y acotan las actitudes a la comprensión de la información" mientras que en el paradigma contextual "la relación de la gente con la ciencia y el conocimiento científico se articula mediante experiencias vividas y por ello las actitudes se objetivan en el ámbito de los intereses, las finalidades y las negociaciones que se configuran en ese contexto".

cesos de comunicación, percepción del riesgo, democratización de la ciencia, percepción basada en la confianza en lugar del conocimiento- y nuevas características poblacionales a tener en cuenta –edad, sexo, territorio–.

No obstante, algunos autores (Einsiedel, 2000; Sturgis y Allum, 2004) han señalado la importancia de no tomar ambos paradigmas como modelos explicativos contrapuestos, sino más bien como una evolución teórica que ha dejado a su paso puntos en común a partir de los cuales se podrían formular propuestas que articulen dichas formas de representar el concepto de percepción social de la ciencia. Así, Sturgis y Allum (2004) señalan que los factores culturales y económicos, los valores políticos y sociales, la confianza, la percepción del riesgo y las visiones subjetivas del mundo influyen de manera importante en las actitudes hacia la ciencia. Sin embargo, apuntan, no hay razón para inferir de ello que el conocimiento científico no genere su propio efecto independiente de manera adicional, pese a que no hayamos podido aún explicar con claridad el mecanismo por el que se produce.

A partir de dicho planteamiento estos autores intentan hacer una reinterpretación de la variable conocimiento sustituyéndola por la de conocimiento “contextual” o “mediado” (*contextual knowledge*). De este modo es posible reformular la hipótesis de partida y eludir la dicotomía cognitivo/contextual: las variables independientes que proponen los contextualistas influirían en el conocimiento del sujeto, convirtiéndolo en “conocimiento mediado” y abandonando su antigua condición de conocimiento objetivo y neutral.

No se trataría, por tanto, de reemplazar unas variables por otras, sino de conseguir mejorar el modelo explicativo teniendo en cuenta que las variables contextuales intervienen también en los procesos cognitivos y que éstos no se pueden analizar sin tener en cuenta los aspectos subjetivos y sociales desde donde se producen.

## 1.1. ALGUNAS OMISIONES

Pese a que, como venimos describiendo, el marco teórico de los estudios de percepción ha ido completándose con nuevas propuestas de análisis y nuevas formas de articulación de los modelos existentes, aún podemos encontrar algunas omisiones importantes en este campo. La inclusión de nuevas variables sociodemográficas ha dado lugar al tratamiento específico de determinados colectivos –mujeres, jóvenes– en relación a la percepción social de la ciencia. En este sentido, llama la atención la escasez de estudios que analicen de forma específica un agente que tiene una cada vez mayor relevancia en los sistemas de I+D+I: el sector privado.

La escasa atracción de capital privado hacia el sector público de la investigación es uno de los mayores retos a los que se enfrenta España en materia de política científica. Distintas organizaciones nacionales (FECYT, 2005; FECYT y Cotec, 2010) e internacionales (OECD, 2010, 2011; EC, 2010) han puesto de manifiesto esta situación y han señalado la ventaja competitiva que supone esta alianza público-privado en aquellos países en los que es practicada de forma regular. No en vano, la Comisión Europea apuntaba ya en su *Green Paper on Innovation* (EC, 1995) que una de las mayores debilidades de la UE en materia de I+D+I residía en la llamada “paradoja europea”, consistente en una supuesta inferioridad a la hora de transformar los resultados de la investigación tecnológica en innovaciones capaces de generar ventajas competitivas, con el consiguiente freno al potencial desarrollo económico que este tipo de alianzas pueden generar<sup>2</sup> (Leydesdorff *et al.*, 2002).

2 Si bien, más recientemente Dosi *et al.* (2006) puntualizaban que no se trata de falta de conexión entre ambas esferas sino que tanto el sistema académico como el industrial tienen serias debilidades, independientemente de su déficit de articulación.

Este problema ha sido abordado mayoritariamente desde distintas escuelas económicas que han arrojado luz acerca de las posibles barreras percibidas por parte de la empresa hacia las colaboraciones estratégicas en I+D+I con universidades y organismos públicos de investigación. Así, entre los impedimentos para la inversión de las empresas en I+D+I se han señalado cuestiones como el tamaño empresarial (Bayona *et al.*, 2002), la organización interna (Dierdonck *et al.*, 1990; Liyanage y Mitchell, 1994), los estímulos financieros y legislativos (Cotec, 2004), la distribución espacial (D'Este y Lammarino, 2010) o la primacía de sectores de baja intensidad tecnológica (Bayona *et al.*, 2001). No obstante, existen perspectivas aún poco exploradas que proponen tener en cuenta otro tipo de factores que exceden de la lógica puramente económica y tomar como punto de referencia a la empresa en lugar del colectivo académico (De Vicente y Oliva, 2010). De este modo, en el análisis de la cooperación público-privado en materia de investigación se han introducido aspectos como las diferencias culturales (Mora Valentín, 1999; Owen-Smith y Powell, 2004), la influencia del marco normativo reflejado en las políticas públicas de I+D+I (Fernández y Ramos, 2011; Sanz *et al.*, 2005), los principales agentes en la toma de decisión de las mismas, el peso de la tradición histórica de las instituciones académicas y empresariales de cada región (Sanz *et al.*, 2003), el sistema institucional de incentivos y recompensas (Mora, 1999), el tamaño de los grupos (Schartinger *et al.*, 2001) o los problemas de comunicación entre organismos de investigación y empresas (López-Martínez *et al.* 1994). Pese a ello, en este tipo de estudios sigue prevaleciendo habitualmente el punto de vista de los centros y grupos de investigación, siendo pocas las investigaciones empíricas que interpelean directamente a los empresarios.

## 1.2. UN PROCESO INTEGRADO (*EMBEDDED PROCESS*)

Sin embargo, podemos afirmar que el análisis económico en general y las relaciones ciencia-empresa en particular han tendido a ser examinadas mayoritariamente bajo un prisma que deja fuera un importante campo de variables explicativas: las de tipo sociológico y contextual. Así, Gómez (2004: 147) reconoce que “el individualismo metodológico y la ficción del *homo economicus* deslindaron las decisiones, la racionalidad y la acción económica de cualquier intromisión de naturaleza social”. De este modo, podemos enlazar la reivindicación de una mayor articulación entre acción económica y acción social, con las aportaciones realizadas desde el paradigma contextual a los estudios sobre percepción. Tal y como decíamos, esta corriente reclamaba una mayor atención a aspectos subjetivos y culturales en la conformación –o apropiación– de las distintas percepciones y valoraciones acerca de la ciencia. Así, del mismo modo que apuntábamos a posibles articulaciones entre la dimensión cognitiva y la contextual –aparentemente contrapuestas –, nuestra intención en este trabajo es contribuir al análisis de las relaciones ciencia-empresa entendidas a través del concepto de *embedded process*. Dicha expresión fue empleada en las ciencias sociales (Polanyi, 1957; Granovetter, 1985) para dar comienzo a una perspectiva teórica que proponía la inclusión de componentes sociales en el análisis de las acciones económicas. Al igual que un enfoque puramente cognitivo puede resultar insuficiente para retratar la percepción social de la ciencia, un punto de vista puramente económico resulta irreal y ha de ser necesariamente completado por otros enfoques (Gómez, 2004). Así, se ha recurrido a este término para estudiar de forma satisfactoria una amplia variedad de temas que tradicionalmente habían sido observados bajo un prisma exclusivamente económico: relaciones de crédito (Uzzi y Lancaster, 2003), relaciones interorganizacionales (Gulati y Sytch, 2007; Gilsing y Duysters, 2008), estrategias empresariales (Biggart, 1990), emprendimiento (Garud, Hardy y Maguire, 2007), etc.

En definitiva, como señala Gómez (2004:150), el concepto de *embeddedness* constituye “un remedio metodológico contra una construcción reduccionista del campo económico”. Por lo tanto, podría establecerse como un punto de partida novedoso para el estudio de la cooperación público-privado y la transferencia de conocimiento a través de la percepción social de la ciencia por parte del sector privado, entendida ésta como uno de los indicadores que influirán en la predisposición de las empresas hacia este tipo de colaboraciones.

En este sentido, entendemos que es mucho – y muy poco explorado- lo que los estudios de percepción social pueden aportar al objeto de nuestro análisis.

## 2. METODOLOGÍA

El presente trabajo ha sido elaborado a partir de los datos de la V Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología correspondiente al año 2010, cuya ficha técnica se incluye en este mismo volumen. Del mismo modo, para la elaboración de las correspondientes series temporales se ha recurrido también a las encuestas de 2004, 2006 y 2008 (FECYT, 2005, 2007, 2009).

El análisis se ha realizado tomando como variable independiente o clasificatoria la situación laboral de los encuestados, según sus respuestas a la pregunta D.12. En esta, se requiere a los trabajadores, tanto activos como inactivos, que indiquen si trabajan o han trabajado por cuenta propia o por cuenta ajena. Las categorías analizadas y el número de individuos que engloba cada una de ellas se muestran en la tabla 1.

<b>Tabla 1:</b> Composición de la muestra. Trabajadores por cuenta propia y por cuenta ajena.		
<b>TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA Y AJENA</b>		
	n	%
Por cuenta propia	951	16,5
Por cuenta ajena, asalariados	4699	81,5
Ns/nc	115	2,0
<b>Total</b>	<b>5765</b>	<b>100,0</b>
<b>SITUACIÓN LABORAL DE LOS TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA</b>		
	n	%
Autónomos	679	71,4
Empresarios con empleados	148	15,6
Empresarios sin empleados	47	5,0
Miembros de cooperativa	15	1,5
No contesta	62	6,5
<b>Total</b>	<b>951</b>	<b>100,0</b>
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.		

Es necesario aclarar, así mismo, algunas definiciones en torno a las conceptualizaciones de la muestra. Los trabajadores por cuenta propia engloban a autónomos, empresarios –con y sin empleados- y miembros de cooperativa<sup>3</sup>, pertenecientes todos ellos al sector privado. Mientras que los trabajadores por cuenta ajena – para los que no se ha descendido a su clasificación por no constituir objeto de nuestro estudio- pueden pertenecer indistintamente tanto al sector público como al privado.

En el ámbito del derecho apenas existen diferencias entre categorías de trabajadores por cuenta propia. El reciente Estatuto del Trabajador Autónomo (Ley 20/2007) define su ámbito de aplicación a “personas

3 A lo largo del estudio se ha decidido excluir a los miembros de cooperativa de nuestra muestra por no alcanzar un número necesario como para que sus respuestas pudieran ser consideradas estadísticamente representativas.

físicas que realicen de forma habitual, personal, directa, por cuenta propia y fuera del ámbito de dirección y organización de otra persona, una actividad económica o profesional a título lucrativo, den o no ocupación a trabajadores por cuenta ajena.” Sin embargo, en el ámbito administrativo la principal diferencia radica en el ejercicio individual o colectivo de la actividad lucrativa. Es decir, el trabajador autónomo ejerce su actividad como persona física y el empresario la ejerce como persona jurídica.

No obstante, a efectos del tema tratado en este estudio, las diferencias más relevantes pueden estar, no tanto en la dimensión jurídica o administrativa, sino en cuestiones relativas al tamaño de la empresa -con y sin empleados- o a los sectores con los que podemos relacionar con mayor probabilidad cada una de las categorías de trabajadores por cuenta propia<sup>4</sup>.

Los datos que se analizan en el presente trabajo proceden de preguntas de la encuesta de diferente naturaleza o estructura, por lo que se han realizado distintas pruebas estadísticas para contrastar las respuestas de uno y otro tipo de trabajadores. En el caso de las preguntas que utilizan una escala de tipo *Likert* (con valores de 1 a 5), se ha realizado un contraste de medias utilizando la prueba *t de Student* aplicando la *corrección de Bonferroni*. Las tablas resultantes comparan los promedios de las distintas categorías de cada variable (columnas) y muestran las diferencias significativas (con un nivel de significación 0,05) asignando un subíndice a las categorías de la variable de las columnas (notación de estilo APA). La prueba *t* compara pares de categorías, de modo que cuando dos valores son significativamente diferentes tienen asignados subíndices distintos. Por el contrario, cuando comparten el mismo subíndice se puede deducir que no son estadísticamente diferentes. En aquellos casos en los que los valores que se comparan son proporciones, se ha utilizado la prueba *z de Kolmogorov-Smirnov*.

### 3. INTERÉS POR LOS TEMAS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

En este apartado se muestra la visibilidad pública con la que cuentan los temas sobre ciencia y tecnología y la importancia que se les otorga. En el cuestionario se indaga sobre este tema a través de dos preguntas. Una primera (P.1) abierta, en la que se solicita a la persona encuestada que señale de forma espontánea tres temas sobre los que se sienta especialmente interesada. Y una segunda (P.3) en la que se le pide directamente que evalúe (en una escala de 1 a 5) hasta qué punto le interesan la ciencia y la tecnología. Las respuestas a la primera de ellas no muestran diferencias significativas entre trabajadores por cuenta propia y asalariados. Ciencia y tecnología constituye uno de los tres principales temas de interés para el 11,7% de los primeros y para el 13,1% de los segundos, ocupando respectivamente el duodécimo y decimoprimer lugar en el orden de preferencia entre los temas valorados. Sí se han hallado diferencias, por el contrario, cuando la pregunta se formula de manera directa, en cuyo caso las valoraciones fueron más elevadas por parte de los trabajadores por cuenta propia (tabla 2).

De este modo, podemos afirmar que existen diferencias significativas entre trabajadores por cuenta propia y por cuenta ajena en lo que se refiere a su interés por los temas de ciencia y tecnología, presentando valores más altos en el caso de los primeros (tabla 2).

---

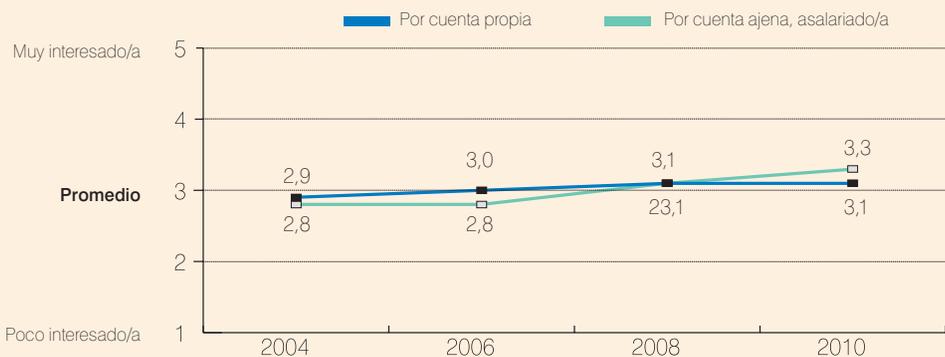
4 Por ejemplo, en el sector agrícola hay más de un 75% de empresarios sin empleados, mientras que el sector en el que hay más empleadores es en el industrial (INE, 2010).

**Tabla 2:** P.3. ¿Hasta qué punto está Ud. interesado/a en una serie de temas que le voy a leer?

	POR CUENTA PROPIA		POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A	
	Valores promedio Escala de 1 (poco interesado/a) a 5 (muy interesado/a)			
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Alimentación y consumo	3,4 <sub>a</sub>	1,1	3,4 <sub>a</sub>	1,0
Ciencia y tecnología	3,3 <sub>a</sub>	1,1	3,1 <sub>b</sub>	1,1
Cine, arte y cultura	3,4 <sub>a</sub>	1,1	3,4 <sub>a</sub>	1,0
Deportes	3,3 <sub>a</sub>	1,3	3,3 <sub>a</sub>	1,3
Economía y empresas	3,4 <sub>a</sub>	1,1	3,0 <sub>b</sub>	1,1
Medicina y salud	3,7 <sub>a</sub>	1,1	3,6 <sub>b</sub>	1,0
Medio ambiente y ecología	3,4 <sub>a</sub>	1,0	3,3 <sub>a</sub>	1,0
Política	2,9 <sub>a</sub>	1,3	2,7 <sub>b</sub>	1,2
Temas de famosos	1,9 <sub>a</sub>	1,1	2,1 <sub>b</sub>	1,2

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.  
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

El interés por los temas de ciencia y tecnología se ha mantenido prácticamente constante en ambos colectivos a lo largo de las cuatro últimas ediciones de la encuesta. En el caso de los trabajadores por cuenta propia, este interés ha experimentado una progresión relevante desde 2006 (gráfico 1), de modo que en 2010 supera por primera vez las puntuaciones de los trabajadores por cuenta ajena, dando lugar así a la diferencia significativa en esta pregunta que ya hemos señalado.

**Gráfico1:** Evolución del interés por la ciencia y la tecnología.

Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Por otro lado, también resulta revelador asomarse a la otra cara de la moneda: saber a qué se deben las puntuaciones negativas, es decir, los casos de desinterés de los empresarios en materia de ciencia y tecnología. Un primer acercamiento descriptivo muestra que un 23,9% del total de trabajadores por cuenta propia se mostraron poco o muy poco interesados, y que los motivos de dichas puntuaciones se deben mayoritariamente al mero desinterés (26,6%) y la falta de entendimiento de los temas relacionados con la ciencia y la tecnología (22,2%). Precisamente esta última es la única categoría en la que este colectivo se diferencia de forma significativa de los trabajadores por cuenta ajena, siendo más abultado el porcentaje de estos últimos que presentan falta de interés por desconocimiento (tabla 3). Asimismo, si descendemos a las diferentes subcategorías de trabajadores por cuenta propia se observa cómo la falta de interés afecta sobre todo al colectivo de empresarios (con y sin empleados) (tabla 4).

**Tabla 3:** P.28. ¿A qué se debe que Ud. haya contestado al principio de esta encuesta mostrarse poco o nada interesado/a en temas relacionados con la ciencia y la tecnología? (pregunta multirespuesta).

	POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
No tengo tiempo	10,2% <sub>a</sub>	7,1% <sub>a</sub>
No lo entiendo	22,2% <sub>a</sub>	29,3% <sub>o</sub>
No lo necesito	8,9% <sub>a</sub>	7,6% <sub>a</sub>
Nunca he pensado sobre este tema	7,8% <sub>a</sub>	12,3% <sub>a</sub>
No despierta mi interés	26,6% <sub>a</sub>	32,9% <sub>a</sub>
No hay una razón específica	13,2% <sub>a</sub>	12,0% <sub>a</sub>
Otros	3,4% <sub>a</sub>	1,7% <sub>a</sub>
No contesta	11,9% <sub>a</sub>	8,1% <sub>a</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Tabla 4:** P.28. ¿A qué se debe que Ud. haya contestado al principio de esta encuesta mostrarse poco o nada interesado/a en temas relacionados con la ciencia y la tecnología? (por tipo de trabajador por cuenta propia) (pregunta multirespuesta).

	AUTÓNOMO	EMPRESARIO CON EMPLEADOS	EMPRESARIO SIN EMPLEADOS
No tengo tiempo	12,8% <sub>a</sub>	7,2% <sub>a</sub>	2,3% <sub>a</sub>
No lo entiendo	20,0% <sub>a</sub>	16,0% <sub>a</sub>	43,0% <sub>a</sub>
No lo necesito	11,3% <sub>a</sub>	1,9% <sub>a</sub>	15,2% <sub>a</sub>
Nunca he pensado sobre este tema	8,8% <sub>a</sub>	0,0%	15,5% <sub>a</sub>
No despierta mi interés	18,6% <sub>a</sub>	48,8% <sub>o</sub>	45,3% <sub>a,b</sub>
No hay una razón específica	12,4% <sub>a</sub>	29,3% <sub>o</sub>	7,1% <sub>a,b</sub>
Otros	3,1% <sub>a</sub>	1,6% <sub>a</sub>	0,0% <sup>1</sup>
No contesta	14,7% <sub>a</sub>	8,6% <sub>a</sub>	9,4% <sub>a</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

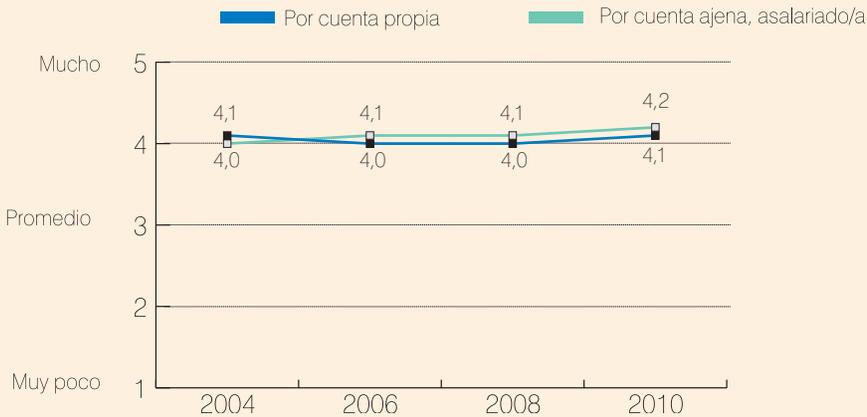
## 4. VALORACIONES

El siguiente eje que analizaremos está constituido por las valoraciones y trata de medir aspectos relacionados con las percepciones subjetivas que las relaciones entre ciencia y sociedad despiertan en los encuestados. Éstos giran en torno a cuatro cuestiones fundamentales: la imagen profesional de los científicos, la inversión en ciencia y tecnología, la confianza y las expectativas en relación al cambio científico y tecnológico (Eizaguirre, 2009).

### 4.1. IMAGEN DE LA PROFESIÓN DE INVESTIGADOR

Tanto los trabajadores por cuenta propia como por cuenta ajena tienen una alta consideración por la profesión de investigador, sin que se aprecien diferencias significativas entre las valoraciones medias de ambos colectivos, que por otra parte se han mantenido estables desde el año 2004 (gráfico 2).

**Gráfico 2:** Evolución de la valoración de la profesión de científico.



Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Sin embargo, donde sí encontramos diferencias significativas entre los dos grupos estudiados es en lo concerniente a la percepción de las motivaciones de los investigadores a la hora de desempeñar su labor profesional. En este caso, la búsqueda de conocimientos y la solución de problemas sociales comparten los primeros puestos en ambos grupos, pero los trabajadores por cuenta propia valoran como menos atractivos el prestigio y las condiciones laborales de los investigadores (tabla 5).

**Tabla 5:** P.18. ¿Cuál cree usted que son, en general, las principales motivaciones de un investigador/a para dedicarse a la ciencia y la tecnología? (pregunta multirespuesta).

	POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
La búsqueda de nuevos conocimientos	68,3% <sub>a</sub>	67,5% <sub>a</sub>
Ayudar a solucionar problemas sociales	49,7% <sub>a</sub>	52,6% <sub>a</sub>
La búsqueda de prestigio	13,0% <sub>a</sub>	15,6% <sub>b</sub>
Ganar dinero	21,3% <sub>a</sub>	23,0% <sub>a</sub>
La posibilidad de organizar su propio trabajo	7,0% <sub>a</sub>	5,5% <sub>a</sub>
Las condiciones laborales	4,0% <sub>a</sub>	5,9% <sub>b</sub>
Vocación, desarrollo personal	0,6% <sub>a</sub>	0,4% <sub>a</sub>
Otros	0,7% <sub>a</sub>	0,1% <sub>b</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Si profundizamos un poco más en la imagen de la profesión veremos que existe cierta ambivalencia en torno a casi todos los ítems que contempla la pregunta. Es decir, no existe una mayoría concluyente de individuos que se posicionen en la dimensión positiva o negativa de cada variable (tabla 6) salvo en la valoración de la recompensa personal que supone la profesión. Las diferencias entre trabajadores por cuenta propia y por cuenta ajena se observan en la valoración del atractivo para los jóvenes y de la compensación personal que supone la profesión, ambas significativamente más elevadas entre los primeros.

**Tabla 6:** P.19. ¿Cuál es la imagen que tiene usted de la profesión de investigador/a?

Diría que es una profesión...

	POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
Muy atractiva para los jóvenes	64,6% <sub>a</sub>	57,9% <sub>b</sub>
Poco atractiva para los jóvenes	35,4% <sub>a</sub>	42,1% <sub>b</sub>
Bien remunerada económicamente	46,6% <sub>a</sub>	46,4% <sub>a</sub>
Mal remunerada económicamente	53,4% <sub>a</sub>	53,6% <sub>a</sub>
Que compensa personalmente	81,5% <sub>a</sub>	77,9% <sub>b</sub>
Que no compensa personalmente	18,5% <sub>a</sub>	22,1% <sub>b</sub>
Con un alto reconocimiento social	51,0% <sub>a</sub>	49,2% <sub>a</sub>
Con poco reconocimiento social	49,0% <sub>a</sub>	50,8% <sub>a</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 4.2. INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN

La opinión acerca de la inversión institucional en investigación científica y tecnológica es particularmente relevante por la implicación que el sector privado tiene –o puede llegar a tener– en las inversiones en I+D+I. Los datos que aquí se presentan aportan información acerca de la opinión que tienen los trabajadores por cuenta propia sobre la financiación pública en ciencia y tecnología, así como sobre la inversión privada. Teniendo en cuenta que a una parte de la muestra analizada (empresarios) se les puede considerar como potenciales inversores, es especialmente significativo este tipo de pregunta de cara a sondear su actitud hacia dicha inversión.

Tal y como muestra la tabla 7, no se han encontrado diferencias apreciables entre los trabajadores por cuenta propia y por cuenta ajena en cuanto a su opinión sobre la eventual decisión de aumentar el gasto público en ciencia y tecnología. Tanto unos como otros las posicionan en el cuarto lugar entre los sectores más tenidos en cuenta a la hora de aumentar el gasto público. En los dos grupos se percibe un considerable y pa-rejo incremento del porcentaje de individuos favorables a incrementar el gasto público en este apartado, lo que refleja el aumento en la importancia concedida a este tipo de gasto en los últimos dos años (gráfico 3).

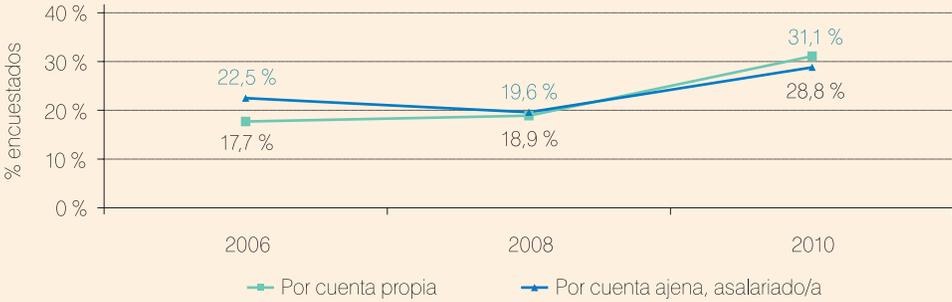
**Tabla 7:** P.7. ¿En cuál o cuáles de los siguientes sectores aumentaría Ud. el gasto público? (pregunta multirespuesta).

	POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
Obras públicas	39,0% <sub>a</sub>	39,2% <sub>a</sub>
Seguridad ciudadana	44,1% <sub>a</sub>	42,2% <sub>a</sub>
Transportes	12,4% <sub>a</sub>	14,5% <sub>a</sub>
Ciencia y tecnología	31,1% <sub>a</sub>	28,8% <sub>a</sub>
Medio ambiente	28,4% <sub>a</sub>	31,2% <sub>a</sub>
Defensa	8,0% <sub>a</sub>	6,8% <sub>a</sub>
Justicia	32,1% <sub>a</sub>	27,3% <sub>b</sub>
Cultura	26,9% <sub>a</sub>	26,4% <sub>a</sub>
Deporte	6,2% <sub>a</sub>	9,0% <sub>b</sub>
Ninguno	0,3% <sub>a</sub>	0,1% <sub>a</sub>
Sanidad	2,7% <sub>a</sub>	4,2% <sub>b</sub>
Educación	2,3% <sub>a</sub>	3,4% <sub>a</sub>
Empleo	2,1% <sub>a</sub>	2,6% <sub>a</sub>
Investigación	0,3% <sub>a</sub>	0,2% <sub>a</sub>
Políticas sociales, obras, ayudas sociales	2,9% <sub>a</sub>	2,1% <sub>a</sub>
Pensiones	0,5% <sub>a</sub>	0,9% <sub>a</sub>
Empresas/creación de empresas	0,4% <sub>a</sub>	0,1% <sub>b</sub>
Otros	2,1% <sub>a</sub>	1,5% <sub>a</sub>
No contesta	4,6% <sub>a</sub>	4,0% <sub>a</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Gráfico 3:** Evolución de las opiniones favorables al aumento del gasto público en ciencia y tecnología



**Fuente:** FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

La gobernanza de la ciencia en España también es –como muchas otras áreas de políticas públicas- de tipo multinivel. De ahí la relevancia de poder desglosar por niveles de gobierno la opinión acerca del gasto público en ciencia y tecnología. En este sentido tampoco se observan diferencias significativas entre ambos grupos de trabajadores. Las dos presentan un patrón común basado en la percepción generalizada de que no se invierten los suficientes recursos en esta materia. Además, se aprecia una relación entre demanda de gasto y nivel de gobierno, ya que a medida que desciende el segundo aumenta la primera (tabla 8). Únicamente a escala europea se consigue alcanzar cierto consenso a la hora de suscribir los presupuestos que se destinan a ciencia y tecnología (casi un 50% en ambas muestras opinan que invierte los recursos justos).

Del mismo modo, ambos grupos se muestran partidarios de que, en un contexto de recorte del gasto público, todos los ámbitos de gobierno aumenten su inversión en ciencia y tecnología. Se observa una tendencia a la disminución del nivel de exigencia a medida que se desciende en el nivel de gobierno, salvo en el caso del europeo, probablemente debido a que, como veíamos en la tabla anterior, era la institución que se valoraba como más ajustada en su inversión.

**Tabla 8:** P.12. Dígame si cree que los distintos niveles de gobierno dedican demasiados, los justos o pocos recursos a la investigación científica y tecnológica.

		POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
Gobierno europeo	Demasiados recursos	8,1% <sub>a</sub>	8,7% <sub>a</sub>
	Los recursos justos	48,3% <sub>a</sub>	48,9% <sub>a</sub>
	Pocos recursos	43,6% <sub>a</sub>	42,4% <sub>a</sub>
Gobierno central	Demasiados recursos	5,1% <sub>a</sub>	4,9% <sub>a</sub>
	Los recursos justos	34,7% <sub>a</sub>	35,9% <sub>a</sub>
	Pocos recursos	60,1% <sub>a</sub>	59,2% <sub>a</sub>
Gobierno autonómico	Demasiados recursos	4,7% <sub>a</sub>	4,4% <sub>a</sub>
	Los recursos justos	33,5% <sub>a</sub>	31,9% <sub>a</sub>
	Pocos recursos	61,7% <sub>a</sub>	63,7% <sub>a</sub>
Ayuntamiento (administración local)	Demasiados recursos	5,4% <sub>a</sub>	4,3% <sub>a</sub>
	Los recursos justos	25,0% <sub>a</sub>	24,8% <sub>a</sub>
	Pocos recursos	69,6% <sub>a</sub>	70,9% <sub>a</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Tabla 9:** P.13. En un contexto de recorte del gasto público, dígame si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología.

		POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
Gobierno europeo	Invertir menos	10,6% <sub>a</sub>	10,7% <sub>a</sub>
	Mantener inversión actual	31,6% <sub>a</sub>	30,7% <sub>a</sub>
	Invertir más	57,8% <sub>a</sub>	58,6% <sub>a</sub>
Gobierno central	Invertir menos	9,0% <sub>a</sub>	9,2% <sub>a</sub>
	Mantener inversión actual	29,1% <sub>a</sub>	27,5% <sub>a</sub>
	Invertir más	61,9% <sub>a</sub>	63,3% <sub>a</sub>
Gobierno autonómico	Invertir menos	11,5% <sub>a</sub>	11,0% <sub>a</sub>
	Mantener inversión actual	29,8% <sub>a</sub>	27,5% <sub>a</sub>
	Invertir más	58,7% <sub>a</sub>	61,5% <sub>a</sub>
Ayuntamiento (administración local)	Invertir menos	13,0% <sub>a</sub>	12,8% <sub>a</sub>
	Mantener inversión actual	29,2% <sub>a</sub>	27,6% <sub>a</sub>
	Invertir más	57,8% <sub>a</sub>	59,6% <sub>a</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Cuando se analiza el capítulo de inversión privada en I+D+I, sorprende encontrar que las opiniones de trabajadores por cuenta ajena y por cuenta propia se distribuyen de manera uniforme. Teniendo en cuenta la especial implicación que puede tener para los segundos este asunto en comparación con los primeros, entre los que puede existir mayor distancia respecto a este tipo de contextos, estos resultados pueden abrir interrogantes hasta ahora no planteados que trataremos, junto con sus posibles interpretaciones, en el apartado de la discusión de los datos.

Con respecto a la inversión privada en I+D+I, ambos colectivos son de la opinión mayoritaria de que la empresa no invierte los suficientes recursos en investigación científica y desarrollo tecnológico (tabla 10). El año 2010 es en el que se valoran como más insuficientes los recursos en comparación con encuestas anteriores (gráfico 4).

**Tabla 10:** P.15. ¿Cree que la empresa privada invierte los suficientes recursos en investigación científica y desarrollo tecnológico?

	POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
Sí	29,9% <sub>a</sub>	27,3% <sub>a</sub>
No	70,1% <sub>a</sub>	72,7% <sub>a</sub>
Total	100,0%	100,0%

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Gráfico 4:** Evolución del porcentaje de encuestados que consideran que la empresa privada no invierte los suficientes recursos en investigación científica y desarrollo<sup>5</sup>.



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

5 Debido a las diferencias de formato y contenido en los cuestionarios 2006 y 2008 con respecto a 2010, para poder elaborar este gráfico se han comparado las respuestas de quienes los dos primeros años se mostraban de acuerdo con la afirmación de que la empresa privada emplea "pocos recursos" en investigación científica y tecnológica, con las de los individuos que en 2010 opinaban que la empresa privada "no invierte suficientes recursos".

En el cuestionario del año 2010 se introduce por primera vez la valoración de la innovación en el sector privado. De nuevo no se han encontrado diferencias entre trabajadores por cuenta propia y por cuenta ajena ya que ambos presentan un mismo patrón de respuesta, en el que la incorporación de innovación en la actividad productiva es mayoritariamente valorada de modo positivo (tabla 11).

<b>Tabla 11:</b> P.16. ¿Cómo valora usted que las empresas incorporen la innovación a su actividad productiva?		
	<b>POR CUENTA PROPIA</b>	<b>POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A</b>
Lo valora positivamente	89,3% <sub>a</sub>	88,1% <sub>a</sub>
Lo valora negativamente	4,1% <sub>a</sub>	4,6% <sub>a</sub>
Es indiferente	6,6% <sub>a</sub>	7,2% <sub>a</sub>
Total	100,0%	100,0%

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.  
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

### 4.3. CONFIANZA

En este epígrafe presentaremos los datos relativos a la confianza depositada en distintas instituciones a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología. La tabla 12 muestra cómo los promedios de las puntuaciones otorgadas por el grupo de los trabajadores por cuenta propia a universidades y organismos públicos de investigación (OPI) son menores que en el caso de los trabajadores por cuenta ajena. No obstante, sólo en el caso de los OPI esta diferencia es significativa. Por otra parte, muestran también una confianza significativamente menor en los gobiernos y administraciones públicas, partidos políticos, sindicatos, asociaciones de consumidores, asociaciones ecologistas y centros de enseñanza no universitaria a la hora de tratar este tipo de cuestiones. Por el contrario se muestran más confiados en las empresas como interlocutoras sobre temas de ciencia y tecnología.

En cuanto a la evolución en el tiempo cabe destacar la invariabilidad de las puntuaciones, tanto en uno como en otro colectivo, desde el año 2006.

**Tabla 12:** P.23. Para cada una de las instituciones que voy a mencionarle, valore si, en este momento, le inspira o no confianza a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología.

	POR CUENTA PROPIA		POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A	
	Valores promedio Escala de 1 (muy poca confianza) a 5 (muchísima confianza)			
	Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica
Hospitales	4,1 <sub>a</sub>	0,9	4,1 <sub>a</sub>	0,9
Colegios profesionales: de médicos, abogados	3,7 <sub>a</sub>	1,0	3,7 <sub>a</sub>	1,0
Universidades	4,0 <sub>a</sub>	0,9	4,0 <sub>a</sub>	0,9
Organismos públicos de investigación (OPIs)	3,7 <sub>a</sub>	1,0	3,8 <sub>b</sub>	1,0
Partidos políticos	1,9 <sub>a</sub>	1,0	2,0 <sub>b</sub>	1,0
Sindicatos	1,9 <sub>a</sub>	1,1	2,1 <sub>b</sub>	1,1
Medios de comunicación	2,9 <sub>a</sub>	1,0	3,0 <sub>a</sub>	1,0
Iglesia	2,0 <sub>a</sub>	1,2	1,9 <sub>b</sub>	1,1
Asociaciones de consumidores	2,8 <sub>a</sub>	1,0	2,9 <sub>b</sub>	1,0
Asociaciones ecologistas	2,9 <sub>a</sub>	1,1	3,1 <sub>b</sub>	1,0
Empresas	3,1 <sub>a</sub>	1,0	2,9 <sub>b</sub>	1,0
Gobiernos y administraciones públicas	2,6 <sub>a</sub>	1,1	2,7 <sub>b</sub>	1,1
Centros de enseñanza no universitaria	3,2 <sub>a</sub>	1,0	3,3 <sub>b</sub>	1,0

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.  
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 4.4. ACTITUDES Y EXPECTATIVAS

En este último apartado abordaremos las distintas actitudes y expectativas que se han conformado en los dos grupos en función de la imagen que poseen de la ciencia y los miedos y las oportunidades que ésta concita en relación al cambio tecnológico.

Ambos colectivos presentan una imagen muy positiva sobre las ventajas que aporta el progreso científico y tecnológico (tabla 13). En el ámbito de sus aplicaciones sociales (a “la calidad de vida”, “la seguridad y protección de la vida humana” y “hacer frente a las enfermedades y epidemias”) los trabajadores por cuenta propia se muestran algo más escépticos, llegando a apreciarse diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en lo que se refiere a las ventajas que aporta en estos tres ámbitos. Por otro lado, merece la pena comentar que existe una uniformidad en las respuestas en torno a la valoración de ciertos aspectos estrechamente relacionados con el mundo empresarial y el sector productivo (“desarrollo económico”, “productos de alimentación y producción agrícola” y “la generación de nuevos puestos de trabajo”) en los que cabría esperar por parte de los trabajadores por cuenta propia un patrón propio de respuesta que no se ha manifestado en esta encuesta.

**Tabla 13:** P.10. ¿Piensa que el progreso científico y tecnológico aporta más bien ventajas o más bien desventajas para..:

		POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
El desarrollo económico	Ventajas	90,5% <sub>a</sub>	89,0% <sub>a</sub>
	Desventajas	9,5% <sub>a</sub>	11,0% <sub>a</sub>
La calidad de vida en la sociedad	Ventajas	86,5% <sub>a</sub>	90,3% <sub>b</sub>
	Desventajas	13,5% <sub>a</sub>	9,7% <sub>b</sub>
La seguridad y la protección de la vida humana	Ventajas	84,1% <sub>a</sub>	86,6% <sub>b</sub>
	Desventajas	15,9% <sub>a</sub>	13,4% <sub>b</sub>
La conservación del medio ambiente y la naturaleza	Ventajas	78,7% <sub>a</sub>	80,3% <sub>a</sub>
	Desventajas	21,3% <sub>a</sub>	19,7% <sub>a</sub>
Hacer frente a las enfermedades y epidemias	Ventajas	91,1% <sub>a</sub>	94,0% <sub>b</sub>
	Desventajas	8,9% <sub>a</sub>	6,0% <sub>b</sub>
Los productos de alimentación y la producción agrícola	Ventajas	76,9% <sub>a</sub>	76,2% <sub>a</sub>
	Desventajas	23,1% <sub>a</sub>	23,8% <sub>a</sub>
La generación de nuevos puestos de trabajo	Ventajas	75,4% <sub>a</sub>	75,5% <sub>a</sub>
	Desventajas	24,6% <sub>a</sub>	24,5% <sub>a</sub>
El incremento y mejora de las relaciones entre las personas	Ventajas	71,7% <sub>a</sub>	69,9% <sub>a</sub>
	Desventajas	28,3% <sub>a</sub>	30,1% <sub>a</sub>
El aumento de las libertades individuales	Ventajas	69,4% <sub>a</sub>	69,8% <sub>a</sub>
	Desventajas	30,6% <sub>a</sub>	30,2% <sub>a</sub>
La reducción de diferencias entre países ricos y pobres	Ventajas	64,0% <sub>a</sub>	63,3% <sub>a</sub>
	Desventajas	36,0% <sub>a</sub>	36,7% <sub>a</sub>

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.  
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En cuanto al balance de la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, tanto los trabajadores por cuenta propia como los asalariados consideran en su mayor parte que los beneficios son mayores que los perjuicios. La única diferencia significativa en este asunto reside en torno a la falta de opinión formada para valorar esta cuestión, que es ligeramente superior en el caso de los trabajadores por cuenta propia (tabla 14). Cuando se compara cómo está distribuido el balance entre las categorías de este grupo se aprecia que son los empresarios con empleados quienes tienen una opinión más positiva sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología (tabla 15).

La perspectiva longitudinal muestra que la distribución de respuestas en torno a esta cuestión ha sufrido una evolución en los últimos años, a través de los cuales ha descendido de forma constante el número de individuos que consideran este balance como equilibrado. Paralelamente, las opiniones que otorgan mayor peso a los beneficios han experimentado una tendencia creciente desde 2006 entre los trabajadores por cuenta ajena, mientras que entre los trabajadores por cuenta propia, tras un crecimiento entre 2006 y 2008, se han estancado en 2010 en favor de un ligero aumento de posiciones más escépticas ("no tengo opinión

formada sobre el tema”) o directamente críticas (“los prejuicios son mayores que los beneficios”) (gráfico 5a y gráfico 5b).

**Tabla 14:** P.24. 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?

	POR CUENTA PROPIA	POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A
Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	56,4% <sub>a</sub>	57,3% <sub>a</sub>
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	23,3% <sub>a</sub>	23,7% <sub>a</sub>
Los Perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus beneficios	7,3% <sub>a</sub>	8,3% <sub>a</sub>
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	10,2% <sub>a</sub>	8,2% <sub>b</sub>
No contesta	2,8% <sub>a</sub>	2,5% <sub>a</sub>
Total	100,0%	100,0%

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Tabla 15:** P.24. 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? (por tipo de trabajador por cuenta propia)

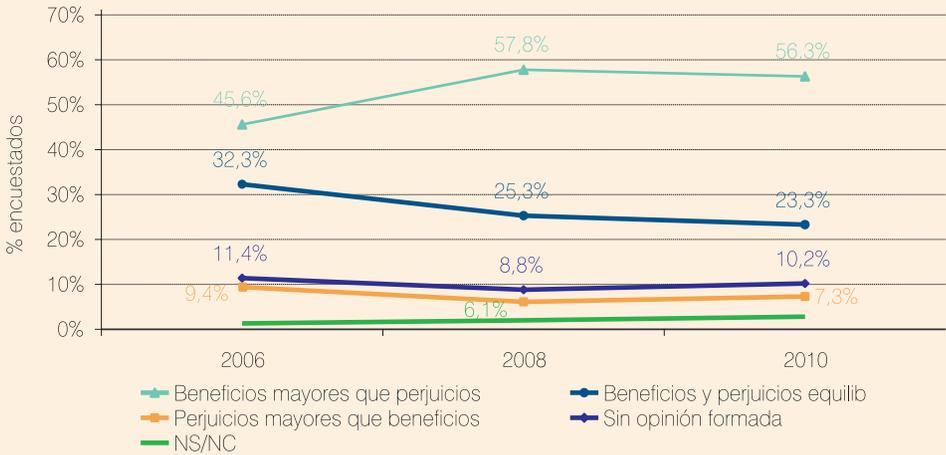
	AUTÓNOMO	EMPRESARIO CON EMPLEADOS	EMPRESARIO SIN EMPLEADOS
Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	56,1% <sub>a,b</sub>	64,8% <sub>a</sub>	40,3% <sub>b</sub>
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	22,2% <sub>a</sub>	26,6% <sub>a</sub>	30,9% <sub>a</sub>
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus beneficios	7,5% <sub>a</sub>	2,9% <sub>a</sub>	5,5% <sub>a</sub>
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	11,1% <sub>a</sub>	5,7% <sub>a</sub>	10,7% <sub>a</sub>
No contesta	3,1% <sub>a</sub>	0,0% <sup>l</sup>	12,6% <sub>b</sub>
Total	100,0%	100,0%	100,0%

**Nota:** Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en  $p < 0.05$  en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas.

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Gráfico 5a:** Evolución de las opiniones acerca del balance entre beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología.

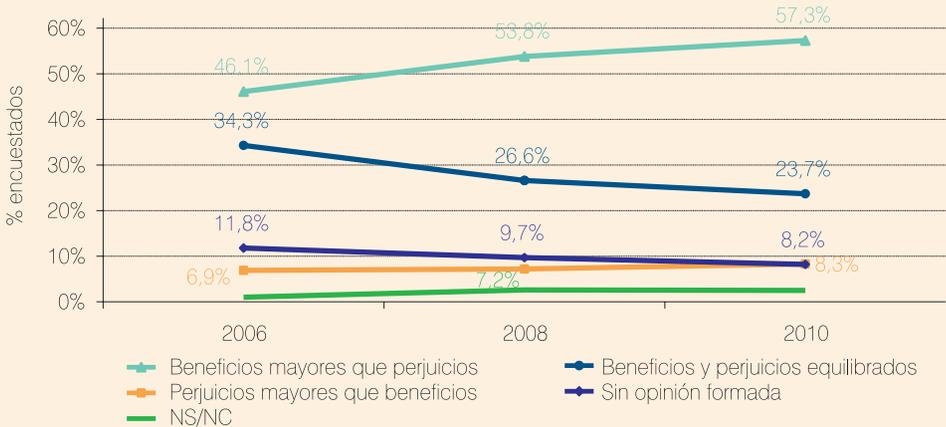
**5.1. Trabajadores por cuenta propia.**



Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

**Gráfico 5b:** Evolución de las opiniones acerca del balance entre beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología.

**5.2. Trabajadores por cuenta ajena, asalariados.**



Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Las diferencias en cuanto a las actitudes frente a distintos aspectos de gobernanza científica (tabla 16) son significativas en aquellos ítems referidos a los principios de precaución y participación. Los trabajadores por cuenta propia son más partidarios de no imponer demasiadas restricciones a las nuevas tecnologías, así como de utilizar el criterio científico a la hora de elaborar leyes y regulaciones. Mientras que limitan en mayor medida que los trabajadores por cuenta ajena la autonomía de los expertos y la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología.

**Tabla 16:** P.17. A continuación voy a leerle otra serie de frases. Me gustaría que me dijera hasta qué punto está Ud. de acuerdo o en desacuerdo con cada una de ellas.

	POR CUENTA PROPIA		POR CUENTA AJENA, ASALARIADO/A	
	Valores promedio Escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo)			
	Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica
Quienes financian la investigación han de orientar la actividad de los científicos	2,6 <sub>a</sub>	1,3	2,6 <sub>a</sub>	1,2
Los investigadores han de decidir la orientación de sus investigaciones, con independencia de la opinión de quienes financian su trabajo	3,7 <sub>a</sub>	1,1	3,7 <sub>a</sub>	1,0
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	3,0 <sub>a</sub>	1,3	2,9 <sub>b</sub>	1,2
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	4,1 <sub>a</sub>	,9	4,1 <sub>a</sub>	,9
Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	3,2 <sub>a</sub>	1,1	3,1 <sub>b</sub>	1,1
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos	3,5 <sub>a</sub>	1,0	3,5 <sub>a</sub>	1,0
Las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	4,0 <sub>a</sub>	,9	4,1 <sub>b</sub>	,9
Los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología	3,0 <sub>a</sub>	1,1	3,1 <sub>b</sub>	1,1
<b>Nota:</b> Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en $p < 0.05$ en la prueba de igualdad bilateral de medias de las columnas. Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.				

Para finalizar, y como punto de partida para comentar las conclusiones del estudio, se presenta un cuadro resumen que sintetiza los principales resultados obtenidos (tabla 17).

<b>Tabla 17:</b> Cuadro resumen del estudio.	
	Diferencias significativas (Trabajadores por cuenta propia vs. Trabajadores por cuenta ajena)
<b>INTERÉS</b>	<b>≠</b>
1.1. Nivel de interés por los temas de Ciencia y tecnología	>
1.2. No me interesa la Ciencia y tecnología porque no la entiendo	>
<b>VALORACIONES</b>	
2.1. Valoración profesional	=
2.2. Motivaciones de los investigadores	≠
2.2.1 Búsqueda de prestigio	<
2.2.2 Condiciones laborales	<
2.3. Imagen profesional	≠
2.3.1 Muy atractiva para los jóvenes	>
2.3.2 Que compensa personalmente	>
2.4. Gasto público en Ciencia y tecnología	=
2.5. Gasto público en Ciencia y tecnología por niveles de gobierno	=
2.6. Inversión empresa en Ciencia y tecnología	=
2.7. Valoración innovación empresas	=
2.8. Confianza institucional	≠
2.8.1. Confianza institucional OPIs	<
2.8.2. Confianza institucional empresas	>
2.9. Ventajas/Desventajas de la ciencia (sociales)	≠
2.9.1. Ventajas para la calidad de vida en sociedad	<
2.9.2. Ventajas para la seguridad y la protección de la vida humana	<
2.9.3. Ventajas para hacer frente a las enfermedades y epidemias	<
2.10. Ventajas/Desventajas de la ciencia (económicas)	=
2.11. Beneficios/Perjuicios de la ciencia	=
2.12. Actitudes hacia la autonomía del financiador	=
2.13. Actitudes hacia la gestión de riesgos	≠
2.13.1. 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	>
2.14. Actitudes hacia el conocimiento científico	≠
2.14.1. Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	>
2.15. Actitudes hacia la participación ciudadana	≠
2.15.1. Las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	<
2.15.2. Los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología	<
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.	

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A la vista de los resultados plasmados en este cuadro podemos aceptar, aunque sólo en parte, nuestra hipótesis de partida. Si bien es cierto que existen diferencias significativas en la percepción acerca de la ciencia y la tecnología entre los trabajadores por cuenta propia y los asalariados, estas sólo aparecen en algunas de las variables estudiadas:

- De manera generalizada podemos hablar de una actitud altamente positiva por parte de ambos grupos hacia la ciencia y la tecnología así como hacia los investigadores, con elevadas puntuaciones en cuanto a confianza institucional (universidades y OPI), valoración de la profesión científica y predisposición a la financiación pública de la I+D+I, incluso en un contexto de crisis.
- Las similitudes se centran precisamente en este tipo de asuntos en los que parece existir una coincidencia entre ambos grupos en la valoración favorable de la ciencia y los científicos. Pero, de manera contraria a como suponíamos en nuestra hipótesis de partida, también muestran esta misma coincidencia en todos los asuntos relacionados con la financiación de la investigación, el papel de las empresas en la inversión en I+D+I y las expectativas económicas ligadas al desarrollo tecnológico. Es decir, aquellos temas especialmente relacionados con el ámbito de actuación de las empresas no generan entre los trabajadores por cuenta propia una actitud definida que podamos distinguir de la de la población asalariada.
- Las diferencias entre ambos grupos son estadísticamente significativas en campos como el nivel de interés en temas de ciencia y tecnología, la imagen profesional que tienen de los científicos y sus motivaciones, la confianza institucional hacia los OPI y las actitudes sociales hacia determinados temas relacionados con la gobernanza de la ciencia y las expectativas ligadas al desarrollo tecnológico.

Podemos concluir que los principales rasgos que diferencian a los empresarios y trabajadores autónomos son los siguientes:

- Muestran un mayor interés por los temas relacionados con la ciencia y la tecnología.
- Tienen una imagen de la profesión científica en la que pesan más los aspectos vocacionales (atractiva para los jóvenes, que compensa personalmente) que los utilitaristas (condiciones laborales, prestigio).
- A la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, la confianza institucional otorgada a los OPI es menor que hacia las universidades y significativamente diferente con respecto a la población asalariada, que mantiene puntuaciones más altas con respecto a los primeros.
- Son algo más pesimistas en cuanto a las ventajas que la ciencia y la tecnología pueden proporcionar en ámbitos sociales (calidad de vida, seguridad y lucha contra enfermedades y epidemias).
- En cuanto a la gestión de riesgos y la gobernanza de la ciencia, las diferencias con respecto a la población asalariada se centran en una mayor tendencia hacia el *laissez faire* y un menor énfasis en sus respuestas sobre el gobierno de la ciencia y la tecnología, tanto a la hora de valorar la participación ciudadana como la de los expertos, si bien se muestran más partidarios de la gestión de los segundos.
- Muestran una mayor confianza hacia el conocimiento científico no sólo en abstracto sino aplicado a la vida cotidiana, como criterio discriminador para la elaboración de leyes y regulaciones.

Los resultados del presente trabajo y la aceptación parcial de la hipótesis de partida nos llevan a plantear una serie de interrogantes que este estudio deja abiertos, con la intención de que puedan contribuir a generar nuevas perspectivas para la discusión y el análisis del papel del sector privado en la ciencia y la tecnología.

Una vez analizada la incidencia de la situación laboral de los individuos en su percepción de la ciencia y la tecnología, es importante considerar el efecto que pueden tener determinadas características sociodemográficas de la población en nuestra variable explicativa con el fin de poder determinar con mayor precisión la potencialidad, funcionamiento y limitaciones de este instrumento de análisis en el estudio de la percepción.

Existen estudios empíricos que han señalado la segmentación de las ocupaciones en función del sexo (Rubery, Smith y Fagan, 1999; Maté *et al.*, 2002; Cebrián y Moreno, 2008) tanto horizontal (por sector) como vertical (por posición ocupada en la toma de decisiones de la empresa). Más específicamente, se ha señalado la relación existente entre emprendimiento y sexo (Arenius y Minniti, 2005) y la destacable tasa de masculinización que presentan las categorías laborales de empresarios con y sin empleados (Iglesias y Llorente, 2010). En este mismo trabajo se ha puesto asimismo de manifiesto la relevancia del nivel de estudios a la hora de predecir la segregación laboral.

Por su parte, las pruebas de correspondencia realizadas en nuestra muestra entre ambas variables -sexo y nivel de estudios- con respecto a la situación laboral muestran una estrecha relación. En concreto, la situación laboral muestra una relación significativa con el sexo y el nivel de estudios (con valores de Chi-cuadrado de 20,6 y 41,2, respectivamente, y un nivel de significación  $\alpha=0,00$  en ambos casos). Asimismo, el sexo está relacionado con el nivel de ocupación (proporción de población activa e inactiva) y el nivel de estudios (Chi-cuadrado=42,0 y 31,7, respectivamente;  $\alpha=0,00$ ).

En definitiva, se trata aquí de señalar que la variable independiente objeto de nuestro análisis está influenciada a su vez por otras variables que afectan, por motivos de tipo cultural en los que no nos detendremos aquí, a la conformación de la situación laboral de los sujetos. Lo cual no hace sino reforzar la idea de que la percepción de la ciencia y la tecnología forma parte de un proceso con un anclaje profundamente social (*socially embedded*). Por este motivo, sería conveniente abordar en futuras investigaciones más específicas el análisis de la dirección y la fuerza entre estas tres variables y su influencia en nuestro objeto de estudio.

En segundo lugar, cabría plantearse a qué se debe que los empresarios y trabajadores autónomos españoles no tengan una percepción más claramente diferenciada del resto de la población acerca de temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación. En particular, con aquéllos relacionados directamente con el papel del sector privado en esta materia. Señalábamos en la introducción de este trabajo que estos agentes han sido directamente interpelados, tanto por organismos nacionales como internacionales, acerca de la necesidad de que ejercieran un papel más activo en relación con la I+D+I dentro de una economía global basada en el conocimiento. Asimismo, en la elaboración de planes y políticas sobre ciencia y tecnología –tanto a escala nacional como regional- en los últimos años se ha mencionado de forma expresa la participación del sector privado como uno de los pilares para el buen funcionamiento del sistema de I+D+I. Sin embargo, las empresas no parecen tener una actitud diferente del resto de agentes que no son directamente interpelados sobre estos asuntos. Las posibles respuestas a esta cuestión apuntan bien a un posible distanciamiento entre las políticas plasmadas en el papel y los mecanismos reales de actuación, o bien a un desinterés o falta de motivación por parte del sector privado.

Por otra parte, ¿pueden las percepciones y actitudes permitirnos anticipar la predisposición del sector privado hacia la financiación y ejecución de la I+D+I y la colaboración con universidades y organismos públicos de investigación? Este estudio constituye simplemente un acercamiento a la cuestión, ya que el cuestionario no está específicamente dirigido a analizar esta cuestión, por lo que no hay ninguna pregunta clasificatoria acerca del sector –público/privado- en el que se posicionan los trabajadores. Por este motivo, hay un importante grupo de trabajadores por cuenta ajena que pertenece al sector privado –directivos- que ha quedado excluido del estudio pese a tener una importante capacidad de decisión sobre inversión y colaboración. Sin embargo, siguiendo las últimas aportaciones al marco teórico sobre percepción social de la ciencia, el contexto en el que se desarrollan los sujetos interfiere en su actitud y valoración de la ciencia y la tecnología. De tal modo que sería esperable que el contexto profesional –que convierte al colectivo estudiado en una parte de los potenciales inversores en I+D+I- influyera en su predisposición a invertir o colaborar en temas relacionados con la investigación.

En cualquier caso, tanto si la falta de discurso propio por parte de los empresarios y autónomos acerca de la ciencia y tecnología se debe a una falta de implicación de estos agentes en el sistema de I+D+I, como si se achaca a un fallo en el diseño de las políticas públicas, es esperable que en años sucesivos se observe una evolución en la conformación de sus actitudes sobre inversión y colaboración. Desde el año 2000 prácticamente se han duplicado los gastos internos en I+D+I en las empresas, así como el personal empleado en este tipo de actividades (Cotec, 2010). Así pues, es previsible que tarde o temprano vaya configurándose una posición concreta y diferenciada en un tema que les afectará cada vez más directamente. Pese a todo, cabe recordar que una de las mayores debilidades del sistema de I+D español sigue siendo precisamente la falta de transferencia, un papel poco activo del sector privado (EC, 2006) y una falta de cultura innovadora en las empresas (Cotec, 2010), por lo que este tipo de enfoques en los estudios de percepción de la ciencia y la tecnología tiene aún mucho que aportar en un campo que se augura clave para el desarrollo de la economía y la investigación españolas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arenius, P. y Minitti, M. (2005): "Perceptual Variables and Nascent Entrepreneurship", *Small Business Economics* 24 (3): pp. 233-247.
- Bauer, M.W., Durant, J. y Evans, G. (1994): "European Public Perceptions of Science", *International Journal of Public Opinion Research* 6 (2): pp. 164-186.
- Bayona, C., García-Marco, T. y Huerta, E. (2001): "Firm's motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms", *Research Policy* 30: pp. 1289-1307.
- Bayona, C.; García-Marco, T. y Huerta, E. (2002): "Collaboration in R&D with universities and research centres: an empirical study of Spanish firms", *R&D Management* 32: pp. 321-341.
- Biggart, N.W. (1990): *Charismatic Capitalism. Direct Selling Organizations in America*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Bodmer, W. (1985): *The Public Understanding of Science*. London: The Royal Society.
- Cebrián, I. y Moreno, G. (2008): «La situación de las mujeres en el Mercado de trabajo español: desajustes y retos», *Revista de Economía Industrial*, 367, pp. 121-137.
- Cotec (2004): *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones*. Madrid: Cotec.
- Cotec (2010): *Tecnología e innovación en España*, Madrid: Fundación Cotec.
- D'Este, P. y Lammarino, S. (2010): "The spatial profile of university-business research partnerships", *Papers in Regional Science* 89(2): pp. 335-350.
- De Vicente y Oliva, M. *et al.* (2010): "La transferencia de conocimiento y tecnología en la Comunidad de Madrid", *Economía industrial* 378: pp. 69-79.
- Dierdonck, R.V., Debackere, K. y Engelen, B. (1990): "University-Industry Relationships: How does the Belgian Academic Community Feel about it?", *Research Policy* 19: pp. 551-566.
- Dosi, G. *et al.* (2006): "The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called "European Paradox"" *Research Policy* 35: pp. 1450-1464.
- Durant, J., Evans, G. y Thomas, G. (1989): "The Public Understanding of Science", *Nature* 340: pp. 11-14.
- Echeverría, J. (1998): "Teletecnología, espacios de interacción y valores", *Teorema* 13 (3): pp. 11-25.
- Einsiedel, E.F. (2000): "Publics problematized in the public understanding of science". En M. Dierkes and C. Van Grote (eds.). *Between understanding and trust: the public, science and technology*. Londres: Harwood Academic Press.
- Eizaguirre, A. (2009): "Los estudios sobre percepción social de la ciencia", *Acciones e Investigaciones sociales* 27: pp. 23-53.
- EC (1995): *The Green Paper on Innovation*. Luxemburgo: Comisión Europea.
- EC (2006): *Estudio de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de las regiones españolas en*

- el marco de las conclusiones de Lisboa y Gotemburgo*. Bruselas: Comisión Europea.
- European Commission (2010): *Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union*. Bruselas: Comisión Europea.
- FECYT (2005): *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2004*, Madrid: FECYT.
- FECYT (2005): *Carencias y necesidades del sistema español de ciencia y tecnología*. Madrid: FECYT.
- FECYT (2007): *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2006*, Madrid: FECYT.
- FECYT (2009): *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008*, Madrid: FECYT.
- FECYT y Cotec (2010): *Análisis de patrones en el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología. Modelo de Transferencia de Tecnología y Conocimiento*, Madrid: MICINN.
- Fernández, M. y Ramos, I. (2011): "Emerging forms of cross-sector collaboration in the Spanish innovation system", *Science and Public Policy* 38 (2): pp. 135-146.
- Garud, R., Hardy, C. y Maguire, S. (2007): "Institutional Entrepreneurship as Embedded Agency: An Introduction to the Special Issue", *Organization Studies* 27 (7): pp. 957-969.
- Gilsing, V.A. y Duysters, G.M. (2008): "Understanding novelty creation in exploration networks. Structural and relational embeddedness jointly considered", *Technovation* 28: pp. 693-708.
- Gómez, M.A. (2004): "Reflexiones sobre el concepto de embeddedness", *Polis*, 2: pp. 145-164.
- Granovetter, M. (1985): "Economic action and social structure: a theory of embeddedness", *American Journal of Sociology*, 91: pp. 481-510.
- Gulati, R. et al. (2007): "Dependence Asymmetry and Joint Dependence in Interorganizational Relationships: Effects of Embeddedness on a Manufacturer's Performance in Procurement Relationships", *Administrative Science Quarterly* 52 (3): pp. 32-69.
- Iglesias, C. y Llorente, R. (2010) "Evolución reciente de la segregación laboral por género en España", *Revista universitaria de ciencias del trabajo*, 11: pp. 81-105.
- INE (2010) *Encuesta de Población Activa*. Madrid: INE
- Jasanoff, S. et al. (eds.) (1995): *Handbook of Science and Technology Studies*, Londres: Sage.
- Jasanoff, S. (ed.) (2004): *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. London: Routledge.
- Latour, B. (1983): "Give me a laboratory and I will raise the world", en Knorr-Cetina, K. y Mulkay, M. (eds.), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*: Londres: Sage, pp. 141-170.
- Leydesdorff, L., Cooke, P. y Olazarán, M. (2002): "Technology transfer in European regions: introduction to the special issue", *Journal of Technology Transfer* 27: pp. 5-15.
- Liyanage, S., Mitchell, H. (1994): "Strategic Management of Interactions at the Academic-Industry Interface", *Technovation* 14 (10): pp.641-655.
- López-Martínez, R.E. (1994): "Motivations and obstacles to university industry cooperation (UIC): a Mexican case", *R&D Management* 24: pp. 17-30.
- Luján, J.L. y Atienza, J. (1997): *La imagen social de las nuevas biotecnologías en España*, Madrid: Centro de investigaciones Sociológicas.
- Maté, J.L., Nava, L.A. y Rodríguez, J.C. (2002): "La segregación ocupacional por razón de sexo en la economía española, 1994-1999", *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, 36: pp. 79-94.
- Miller, J.D. (1983): "Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review", *Daedalus* 112 (2): pp. 29-48.
- Mora Valentín, E. (1999): "Barreras y obstáculos a la cooperación universidad-empresa", Madrid: *Madri+d*.
- OECD (2010): *Science, technology and industry Outlook*, París: OECD.
- OECD (2011): *Guidelines for Multinational Enterprises. Recommendations for responsible business conduct in a global context*. París: OECD.
- Owen-Smith, J. y Powell, W. (2004): "Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community", *Organization Science*, 15 (1): pp. 5-21.
- Peters Peters, H. (2003): "From information to attitudes? Thoughts on the relationship between knowledge

- about science and technology and attitudes toward technologies", en Dierkes, M. y von Grote, C. (eds.), *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam: Harwood Academic Publishers, pp. 265-286.
- Polanyi, K. (1957): *La gran transformación: los orígenes políticos y económicos de nuestro tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica (Ed. 2006).
- Quintanilla, M.A. (1989): *Tecnología: un enfoque filosófico*: Fundesco, Madrid.
- Rubery, J., Smith, M. y Fagan, C. (1999): *Women's Employment in Europe*, Londres: Routledge.
- Sanz, L., Romero, M. y Cruz, L. (2003): "Estabilidad y cambio en las políticas andaluzas de ciencia, tecnología e innovación", *Revista Internacional de Sociología* 35: pp. 7-51.
- Sanz, L., Cruz, L. y Roper, S. (2005): "Explaining the science and technology policies of regional governments", *Regional studies* 39 (7): pp. 939-954.
- Schartinger, D., Schibany, A. and Gassler, H. (2001): "Interactive relations between universities and firms: empirical evidence for Austria", *The Journal of Technology Transfer* 26: pp. 255-268.
- Sturgis, P. y Allum, N. (2004): "Science in Society: Re-evaluating the Deficit Model of Public Attitudes", *Public Understanding of Science* 13 (1): pp. 55-74.
- Thomas, G. y Durant, J. (1987): "Why Should we Promote the Public Understanding of Science?" en Shortland, M. (ed.): *Scientific Literacy Papers*. Oxford: Oxford University, Department of External Studies, pp. 1-14.
- Torres, C. (2005): "La ambivalencia ante la ciencia y le tecnología", *Revista Internacional de Sociología* 42: pp. 9-38.
- Ulrich B. (1986): *La sociedad del riesgo*, Barcelona: Paidós (ed. 1998)
- Uzzi, B., Lancaster, R. (2003): "Relational Embeddedness and Learning: The Case of Bank Loan Managers and Their Clients" *Management Science*, 49(4): pp. 383-399.
- Wynne, B. (1991): "Knowledges in contexts", *Science, Technology and Human Values* 16: pp. 111-121.

## LA CULTURA CIENTÍFICA: UN MARCO CONCEPTUAL DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA



Óscar **Montañés Perales**  
Instituto de Estudios  
de la Ciencia y la Tecnología.  
Universidad de Salamanca

**E**n la actualidad es cada vez mayor el número de países en los que se constata el interés por realizar análisis cuantitativos sobre percepción pública de la ciencia. Los estudios estadounidenses incluidos en los *Science & Engineering Indicators* y, en menor medida, los europeos, incluidos en los Eurobarómetros, han sido los grandes referentes que han servido de guía, con alguna excepción, al resto de iniciativas. Ambos comparten una estructura similar en la que se pueden distinguir tres bloques. El primero tiene como objetivo el análisis del interés del público en la ciencia, la evaluación que hace de la información que cree tener sobre ella, y la exploración de las distintas fuentes a las que recurre para informarse –incluyendo su asistencia a centros de divulgación. En el segundo, dedicado a la comprensión pública de la ciencia, se pretende evaluar los conocimientos sobre una serie de términos y conceptos, y sobre los procesos propios de la ciencia. El último bloque se centra en las actitudes hacia diversas cuestiones relacionadas con la ciencia, como la política científica, su financiación, etc. Además de estos tres ejes temáticos, las encuestas suelen incluir apartados sobre temas específicos, como el análisis de determinados grupos sociales, el conocimiento de áreas concretas de la ciencia, actitudes hacia problemas vigentes en un momento dado, etc. En los estudios realizados en nuestro país por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), se optó desde un principio por no incluir preguntas vinculadas al segundo bloque, restringiendo la investigación a aspectos relacionados con los otros dos.<sup>1</sup>

El diseño actual de los cuestionarios empleados en la mayoría de las encuestas es consecuencia de la

<sup>1</sup> De forma excepcional, en el año 2006 se incluyó en el cuestionario una pregunta clásica de evaluación de conocimientos en la que se pedía al encuestado que se posicionase ante la veracidad o falsedad de diez afirmaciones.

labor llevada a cabo a lo largo de varias décadas en las que se han ido incluyendo y eliminando ítems con la intención de perfeccionar el resultado de las cuantificaciones. Sin embargo, a pesar de la amplia difusión de los estudios, existen voces críticas que cuestionan la validez de la información obtenida mediante este tipo de prácticas. Durante las dos primeras décadas, los ítems dirigidos a evaluar conocimientos fueron ocupando progresivamente un mayor espacio. Posteriormente, una nueva corriente de opinión iniciada en los años 90 contribuyó a poner en duda los presupuestos sobre los que se erigían las mediciones de la alfabetización científica. El cuestionamiento de los principios de los que partía el modelo del déficit cognitivo de la comprensión y de la comunicación pública de la ciencia, junto al auge de las ideas defendidas por los partidarios del modelo contextual, sembraron de dudas la validez de las cuantificaciones de la alfabetización científica realizadas hasta ese momento.<sup>2</sup>

Mediante la revisión de la evolución de las encuestas de percepción pública de la ciencia de carácter general y de la interpretación de algunos de sus resultados, además de evidenciar la alternancia del protagonismo otorgado al análisis de conocimientos y actitudes, mostraremos las directrices teóricas sobre las que se sustentan los estudios, e identificaremos las principales carencias que se les han atribuido. En la segunda parte del artículo propondremos una fundamentación teórica para el diseño de las encuestas basada en una noción particular de *cultura científica*.

## 1. DISEÑO Y EVOLUCIÓN DE LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA. LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES

En 1957 y 1958 la *National Association of Science Writers* y la *New York University* realizaron los análisis pioneros en el ámbito de la percepción pública de la ciencia. Algunos años después, a partir de 1972, la *National Science Foundation* dio inicio a los estudios integrados en un capítulo, dedicado a las actitudes públicas hacia la ciencia y la tecnología, de los *Science & Engineering Indicators*, llevados a cabo cada dos años. En los cuestionarios de 1957, 1958, 1972, 1974 y 1976, se otorgaba una mayor relevancia a la evaluación de las actitudes. El análisis del interés por la información científica recibió una menor atención, y menor aún el de los conocimientos. El examen crítico de estos estudios sirvió para tomar conciencia de ciertos problemas en el diseño de las encuestas. Los cuestionarios de 1957 y de 1958 tan solo incluían cuatro preguntas sobre contenidos teóricos y una sobre el método científico. Las primeras hacían referencia a cuestiones muy apegadas a la actualidad del momento, lo que impidió su inserción en cuestionarios posteriores. Como consecuencia, se decidió sustituirlas por una serie de preguntas básicas sobre conocimientos que fuesen más representativas de los debates científicos contemporáneos y no perdiesen su vigencia con el paso de los años. También se introdujeron modificaciones atendiendo a algunas críticas que cuestionaban tanto la metodología empleada como la fundamentación teórica de los estudios (La Porte y Chisholm, 1980; Pion y

---

<sup>2</sup> En la literatura sobre el tema es común presentar estos dos modelos teóricos dominantes a modo de contraposición. La caracterización del modelo del déficit cognitivo integra un menor número de elementos, lo que se traduce en un amplio consenso en las descripciones que ofrecen diferentes autores. El modelo contextual surgió como una propuesta alternativa a aquel, y se fue enriqueciendo a lo largo del tiempo hasta derivar en diversas iniciativas relacionadas con la participación pública de la ciencia. El desarrollo gradual de este modelo ha provocado que no todos los autores localicen sus límites en la misma fase de configuración, de modo que aquellos que los sitúan en estadios tempranos no incluyen los aspectos vinculados a la participación o, incluso, al conocimiento local del público, y optan por agruparlos bajo otras etiquetas. Nosotros preferimos no establecer esta última división puesto que consideramos que no estamos ante modelos consustancialmente diferentes sino ante interpretaciones o aplicaciones concretas del modelo contextual que comparten las mismas directrices teóricas. Por tanto, aunque existen otras propuestas, en este trabajo hemos optado por centrarnos en los dos modelos más relevantes de la comprensión y la comunicación pública de la ciencia, dado que mediante estos se puede dar buena cuenta del resto de subdivisiones (Montañés, 2010).

Lipsey, 1981). El resultado de todos estos cambios fue la elaboración de un nuevo cuestionario, a partir de 1979, en el que se mantenía la relevancia que había tenido hasta entonces la evaluación de las actitudes, y se aumentaba la de los conocimientos, tanto de contenidos como del método científico. Sin embargo, a pesar de estos primeros pasos, no fue hasta la década de 1980 cuando las encuestas comenzaron a consolidar su estructura actual y, con el correr de los años, el modelo estadounidense se iría difundiendo por otros países.

Paulatinamente aumentó el interés por la evaluación de conocimientos, aunque los cuestionarios seguían incluyendo un buen número de ítems dirigidos a analizar actitudes (Durant *et al.*, 1992). Desde los años 80 los resultados obtenidos mediante los ítems de conocimiento ocuparon un papel muy destacado en los trabajos de los principales analistas, lo que propició que se identificara a menudo los estudios de percepción pública de la ciencia con análisis de alfabetización científica. Un reduccionismo debido, en gran medida, a la influencia ejercida por el modelo del déficit cognitivo de la comprensión y de la comunicación pública de la ciencia. Este enfoque establece un umbral mínimo de conocimientos necesarios para despertar actitudes favorables hacia la ciencia y la tecnología, y para legitimar la participación del público en asuntos en los que éstas se encuentran involucradas de algún modo.

La noción de *alfabetización científica* implícita en esta línea de los estudios de percepción pública de la ciencia, es heredera de la segunda de las tres categorías propuestas por S. P. Shen en 1975. Denominada “alfabetización científica cívica”, estaría orientada a concienciar a los ciudadanos de las implicaciones de la ciencia, y a familiarizarlos con sus problemas con el fin de promover la participación en procesos democráticos (Shen, 1975).<sup>3</sup> En Estados Unidos, los responsables del diseño de las encuestas concibieron el tipo alfabetización científica que se debía cuantificar como el nivel de conocimiento de principios básicos de la ciencia y la tecnología suficiente para leer información sobre el tema en la prensa escrita y para entender los argumentos involucrados en una controversia (Miller, 2006). Jon D. Miller, el principal artífice de la elaboración de los estudios incluidos en los *Science Indicators* entre 1979 y 1999, definió la alfabetización científica cívica como un constructo formado por tres dimensiones con las que determinar el umbral mínimo que permitiría afirmar que un individuo posee la competencia suficiente para poder leer las informaciones sobre política científica publicadas en los medios de comunicación: 1) un vocabulario básico de términos y conceptos científicos, 2) la comprensión de los procesos o de las bases empíricas de la ciencia, y 3) la conciencia del impacto de la ciencia y la tecnología sobre los individuos y la sociedad (Miller, 1992:25).<sup>4</sup> Se trata de una concepción funcional de la alfabetización, que establece el nivel de comprensión necesario para desenvolverse como ciudadanos en la sociedad industrial moderna.

En 1988, fruto de la colaboración de Jon D. Miller con Geoffrey Thomas y John Durant, se introdujeron nuevas modificaciones en los ítems de conocimiento, tanto en los relativos al vocabulario básico de términos y conceptos científicos como a los procesos y métodos de la investigación. La presencia de los primeros en los *Science Indicators* y en los Eurobarómetros ha perdurado hasta la actualidad, sin embargo los segundos solo se han incorporado completamente y de forma regular en los cuestionarios estadounidenses (Montañés, 2011). La línea de investigación planteada por Miller, con la alfabetización científica cívica como fundamento de la comprensión pública de la ciencia ha sido la principal referencia de los análisis estadounidenses y, en menor medida, de los europeos. No obstante, también se han puesto en práctica otros modelos de encuesta, como la llevada a cabo en 1988 en Gran Bretaña bajo el amparo del *Economic and Social Research Council*. A pesar de que los métodos de cuantificación de conocimientos eran el resultado

3 Shen distinguía otros dos tipos de alfabetización científica: a) práctica y b) cultural.

4 Años después, cuando se emprendieron estudios de carácter multinacional, se observó que la tercera dimensión variaba de forma significativa de un país a otro, de manera que se optó por prescindir de ella en esos casos.

de las modificaciones introducidas ese mismo año por Miller, Thomas, y Durant, el estudio presentaba una justificación teórica y unos presupuestos diferentes. No partía de una idea específica de alfabetización, de modo que no era necesario definir previamente un umbral mínimo, y se optaba por una medida escalar de la comprensión. El propósito era evaluar los niveles de comprensión e identificar las representaciones populares de la ciencia para compararlos entre sí. En un principio este enfoque postulaba la necesidad de cuantificar también la comprensión de las instituciones sociales de la ciencia, además de los contenidos teóricos y de los métodos de la investigación, pero finalmente esa tercera dimensión no se incluyó en el estudio (Durant *et al.*, 1989, 1992).

Por lo que respecta a las principales encuestas europeas, los Eurobarómetros, hasta la fecha ocho de ellas se han dedicado a la percepción pública de la ciencia, en 1977, 1978, 1989, 1992, 2001, 2005, 2007 y 2010.<sup>5</sup> La primera estaba concebida para tantear las actitudes del público, como la imagen que tenía de la ciencia y de la utilidad y los objetivos de la investigación, o su relación con la información científica. El estudio de 1978 sondeaba fundamentalmente las actitudes sobre los temores, riesgos, ventajas e inconvenientes de la ciencia y la tecnología. A partir de 1989 se observa una clara influencia del modelo de los *Science Indicators* y de las modificaciones introducidas en 1988. Comparados con los *Science Indicators*, los Eurobarómetros no solo carecen de su periodicidad, sino que además presentan una menor coherencia interna y una mayor alteración en la formulación de los enunciados de un cuestionario a otro (Montañés, 2011).

A juicio de Jon D. Miller, la interpretación de los resultados acumulados durante los últimos veinte años avala la validez del método empleado para cuantificar la alfabetización en las encuestas. En este sentido, se han realizado estudios y elaborado indicadores de alfabetización que mediante la utilización de una serie de técnicas de medición estadísticas –como el análisis factorial, los modelos de ecuaciones estructurales, y la *Teoría de Respuesta al Ítem (o Teoría Pregunta-Respuesta)*– muestran que tanto en Europa como en Estados Unidos se da una asociación positiva entre el nivel de alfabetización científica y el de atención a la política científica y tecnológica, así como un aumento progresivo del nivel de alfabetización. Miller también ha identificado una serie de factores que influyen de forma significativa sobre el nivel de alfabetización de los encuestados, como el número de cursos de ciencia de carácter general recibidos en la universidad, el uso de fuentes de aprendizaje no formal, y el nivel de estudios formales (Miller *et al.*, 1998; Miller, 2004, 2006, 2010).

En el extremo opuesto, los partidarios del modelo contextual sostienen que el tipo de conocimiento evaluado en las encuestas es tan solo uno de los elementos involucrados en la relación ciencia-público. Reivindican la necesidad de tomar en consideración el contexto social en el que los ciudadanos entran en contacto con la ciencia, en lugar de limitarse a sus contenidos, métodos y procesos. El conocimiento institucional y la construcción de la identidad social determinaría cómo es experimentado, acogido, rechazado, etc., el conocimiento científico, así como su integración en marcos sociales que poseen sus propios conocimientos locales (Wynne, 1992). Desde este modelo se propone una metodología cualitativa y se afirma que los métodos cuantitativos no ofrecen información sobre las formas de contextualización del conocimiento, de modo que o bien ofrecen una imagen simplificada o una imagen engañosa de las interacciones entre ciencia y público y de la comprensión de este último (Gross, 1994; Myers, 2003; Wynne, 1991; Sturgis y Allum, 2004; Kallerud y Ramberg, 2002).

---

5 Además de los citados, dedicados a la percepción pública de la ciencia en general, se han realizado otros sobre temas específicos (como la biotecnología, el impacto de las nuevas tecnologías, el medioambiente, las tecnologías de la energía, los desechos radiactivos, la investigación médica y biológica, la seguridad de la energía nuclear, etc.), y frecuentemente se incluyen preguntas sobre ciencia y tecnología en los Eurobarómetros de carácter general. El estudio de 2007 se centró en la investigación científica en los medios de comunicación.

A pesar de su preferencia por la metodología cualitativa, en ciertas ocasiones se ha tratado de incorporar en los cuestionarios ítems orientados a cuantificar alguna de las cuestiones relacionadas con la perspectiva constructivista del modelo contextual. En 1993, Bauer y Schoon propusieron una codificación multidimensional que incluía una opción dirigida a evaluar la comprensión de la dimensión institucional de la ciencia.<sup>6</sup> En 2000, Bauer, Petkova y Boyadjieva presentaron un amplio conjunto de indicadores relacionados con la cuantificación del conocimiento de la dimensión institucional –acompañado de otro sobre las actitudes hacia la naturaleza de la ciencia. Los autores consideraban que el conocimiento institucional podía resultar un indicador adecuado de la confianza en ésta. Diseñaron doce ítems que versaban sobre el trabajo en equipo, la revisión por pares, la financiación, el prestigio, la autonomía, la política científica, y la competitividad internacional relacionada con la ciencia básica de un país (Bauer y Schoon, 1993; Miller, J. 1993; Bauer *et al.*, 2000; Sturgis y Allum, 2004).<sup>7</sup> En el año 2002, Kallerud y Ramberg, partiendo de la suposición de que las encuestas tradicionales no captan de forma adecuada el interés de los ciudadanos por los aspectos normativos e institucionales de la ciencia, se propusieron comprobar si las encuestas podían proporcionar información útil, y aplicable a las políticas científicas, sobre la presencia y función de diversas representaciones y perspectivas sociales de la ciencia en las percepciones del público. Concluyeron que los resultados obtenidos al insertar preguntas sobre el carácter sociopolítico de la ciencia, reflejaban la existencia de una fuerte sensibilidad en las percepciones del público hacia temas vinculados a la responsabilidad y la receptividad ante la ciencia (Kallerud y Ramberg, 2002). Dos años después, Sturgis y Allum plantearon la posibilidad de realizar un estudio cuantitativo de los dos dominios de conocimiento más relevantes en el modelo contextual, el conocimiento institucional y el conocimiento local –aunque finalmente se limitaron al primero.<sup>8</sup> En un trabajo posterior, Bauer, Allum, y S. Miller se opusieron a la identificación que habitualmente se hace entre el modelo del déficit y los métodos cuantitativos, y entre el modelo contextual y los métodos cualitativos, al considerar que la crítica legítima del modelo del déficit no implica necesariamente dicha identificación. Propusieron romper con ella e incorporar los métodos cuantitativos en la nueva perspectiva de la comprensión pública de la ciencia, ampliando así el campo de investigación con cuatro desarrollos: a) la contextualización de los distintos resultados obtenidos en las encuestas y otros estudios, mediante la reformulación del problema de la relación conocimientos-actitudes, b) un marco de trabajo de indicadores de ciencia que permita analizar los datos en busca de indicadores culturales, c) la integración global y el análisis de bases de datos longitudinales, y d) la comparación y el análisis de otros conjuntos de datos –como los relacionados con el análisis de contenido de los medios de comunicación, u otros de carácter cualitativo– con una perspectiva a largo plazo (Bauer *et al.*, 2007; Sturgis y Allum, 2004).

Uno de los aspectos más controvertidos en torno a la propuesta de Miller afecta a su carácter normativo y a los presupuestos teóricos que subyacen al método de evaluación de la percepción pública de la ciencia mediante encuestas. Se trata de la identificación de la adquisición de conocimiento científico por parte del

6 La propuesta fue duramente criticada por estar enmarcada dentro de un estudio que había seguido una metodología cuya aplicación, a los datos concretos que estaban en juego, fue calificada de errónea por Miller, de manera que la opción relativa a la dimensión institucional, aun no siendo conceptualmente descartada en sí misma, quedó invalidada dentro del contexto general del estudio (Miller, 1993, p. 238).

7 En este caso, una de las dificultades que se presentó radicaba en la carencia de medios objetivos para verificar si las respuestas dadas a algunos ítems estaban basadas en conocimientos reales de los encuestados o no, ya que dichas respuestas podían pertenecer más al ámbito de las actitudes que al de los conocimientos.

8 Ante la dificultad de diseñar indicadores satisfactorios para medir este tipo de conocimiento, optaron por recurrir a una estrategia indirecta empleada en el campo de la ciencia política. Supusieron que el nivel de conocimiento político de los ciudadanos tiene un impacto muy significativo sobre sus preferencias políticas, actitudes, y creencias, de manera que podría ser un indicador del conocimiento de las relaciones políticas e institucionales en las que se desenvuelve la regulación de la ciencia. Aunque no es una medida directa del conocimiento institucional de ésta, los autores creían que podía constituir una buena aproximación.

público con su apoyo a la ciencia.<sup>9</sup> Los críticos consideran que la correlación positiva entre conocimientos y actitudes favorables –presupuesta en la definición de la alfabetización científica cívica– supone una simplificación excesiva del conjunto de interacciones complejas entre ambas variables, y apelan a los resultados obtenidos en diferentes estudios. En este sentido, algunos autores han rebatido la suposición de que los temores irracionales del público lego se deban fundamentalmente a una carencia de comprensión científica, y han recurrido a explicaciones de carácter sociológico y cultural vinculadas a determinadas creencias y valores. A pesar de no haberse formulado siempre de forma explícita, la aceptación de la correlación positiva entre conocimientos y actitudes ha sido tan amplia que ha servido para justificar iniciativas propuestas por la comunidad científica, y para impulsar programas gubernamentales de fomento de la comprensión pública de la ciencia y la tecnología. El análisis de dicha correlación ha sido juzgado por ciertos expertos como la cuestión fundamental de la investigación sobre comprensión pública de la ciencia, y ha suscitado diversas interpretaciones (Bauer *et al.*, 2007; Evans y Durant, 1995; Sturgis y Allum, 2004; Yankelovich, 1982).

En aquellas posiciones situadas a medio camino entre el modelo del déficit y el modelo contextual, la asunción de la relación lineal entre conocimientos, nivel de interés, y actitudes positivas, es menos estricta que en el primero, y aunque algunos autores confirman una correlación moderadamente positiva, también ofrecen una visión compleja y detallada de los elementos que intervienen en ella, mostrando que no se trata de una relación lineal. En el análisis realizado por Durant, Evans, y Thomas de la encuesta británica de 1988 y del Eurobarómetro nº.31, de 1989, los autores mostraron su interés por correlacionar la comprensión pública con una serie de variables demográficas –edad, sexo, clase social, y nivel de estudios– y con otros resultados de la encuesta. En el examen de los datos de 1988 se observó que la variable sociodemográfica que más influía en la comprensión de la ciencia era el nivel de estudios, y se halló una fuerte correlación entre interés y comprensión. En un análisis posterior de la misma encuesta, Evans y Durant trataron de profundizar en la relación entre conocimiento y actitudes. Tras comprobar que el conocimiento científico estaba relacionado moderadamente con el apoyo a la ciencia, se investigó el comportamiento de esa conexión teniendo en cuenta la variación de la formulación de las preguntas incluidas en la encuesta, y distintas áreas de la investigación científica. Los autores encontraron que tomar como referencia los datos sobre las actitudes públicas hacia la ciencia en general no ofrecía una buena orientación para anticipar cuáles podían ser las actitudes hacia áreas específicas.<sup>10</sup> Las actitudes de los encuestados con un alto nivel de conocimientos tendían a ser más favorables a la ciencia en general y a las áreas de investigación con mayor utilidad o relevancia social. Sin embargo, cuando estaban en juego áreas asociadas a temas social o moralmente controvertidos –como la ingeniería genética, o el uso de embriones humanos para la investigación– o áreas que, aun siendo consideradas interesantes, no se caracterizaban por su utilidad social, los encuestados con más conocimientos manifestaban una mayor oposición a su financiación que aquellos con menos conocimientos. Las actitudes de quienes poseían un menor nivel de comprensión, fluctuaban más dependiendo de la formulación de las preguntas, mientras que eran más estables, que las de los entrevistados con más conocimientos, en la valoración de distintas áreas de investigación. En general, los datos mostraban que el nivel de interés resultaba una herramienta más adecuada que el nivel de comprensión para predecir las posibles actitudes. Por lo tanto, estos resultados cuestionaban la validez de algunos supuestos del modelo del déficit cognitivo, y ponían de manifiesto el error que entrañaría presentar inequívocamente –por parte de

9 También se ha acusado a los defensores del modelo del déficit de velar principalmente por la salvaguarda de los beneficios para la propia ciencia, bajo el amparo de la incierta promesa de la futura inserción del público en los debates y en los procesos de decisión relacionados con la ciencia, una vez alcanzado el umbral mínimo de conocimientos requerido.

10 Evans y Durant definen las actitudes hacia la ciencia en general como aquellas que afectan a la ciencia cuando es entendida como un conjunto de principios, como una manera de comprender el mundo, o como una profesión. Se trata de actitudes cuya influencia puede tener poca relevancia a la hora de emitir juicios sobre temas concretos de política científica, a diferencia de las actitudes relacionadas con consideraciones prácticas, y con valores no vinculados a la ciencia misma (Evans y Durant, 1995, p. 59).

las instituciones científicas o políticas, de la comunidad científica, etc.- el fomento de la comprensión pública de la ciencia como una estrategia para obtener el apoyo incondicional hacia cualquier tipo de investigación (Evans y Durant, 1995).<sup>11</sup>

Posteriormente, el análisis realizado por Bauer, Durant y Evans de los resultados obtenidos en el Eurobarómetro nº 31, confirmaba la tendencia encontrada en la encuesta británica de 1988. Los individuos con un mayor nivel de conocimientos científicos tendían a mostrar actitudes más favorables hacia la ciencia en general. Además, también corroboró que no siempre se podía identificar un alto nivel de conocimiento científico con un mayor interés y con actitudes más favorables. De modo que se afianzaba la idea de que la relación entre conocimiento, interés, y actitudes era más compleja que la propuesta lineal, y se apuntaba a una polarización y diferenciación de las actitudes en correspondencia con altos niveles de conocimiento (Bauer *et al.*, 1994).<sup>12</sup>

En un estudio más reciente se analizaron los resultados de 193 encuestas, realizadas desde 1989 en 40 países, con el propósito de investigar la correlación entre conocimiento y actitudes de una manera amplia y exhaustiva. Sus responsables se propusieron corroborar o refutar una serie de conclusiones extraídas de trabajos anteriores: a) la identificación de un mayor nivel de alfabetización científica con actitudes positivas hacia la ciencia en general, y b) la dificultad de identificar de forma generalizada un mayor nivel de alfabetización con actitudes positivas hacia aplicaciones tecnológicas específicas, o hacia determinadas áreas de la investigación científica. En un principio, el examen de los datos correspondientes a conocimientos y actitudes en general, confirmó que la correlación global es pequeña pero positiva y estable; sin embargo, un análisis más detallado de los resultados, en el que se tenían en cuenta tipos particulares de conocimientos y actitudes relacionadas con determinados temas, mostraba una variación significativa del grado de correlación dependiendo del tipo de conocimiento y de actitud que se considera en cada caso. Por tanto, serían los conocimientos concretos los que pueden resultar más relevantes para comprender cómo se generan las opiniones entre el público (Allum *et al.*, 2008).<sup>13</sup> Los autores no profundizaban en las posibles causas que pudieran explicar la asociación entre conocimiento y actitudes, y se limitaban a señalar la existencia de un vínculo entre ambas dimensiones que sigue requiriendo una explicación. A su juicio, la insistencia de algunos sectores en que la alfabetización científica no proporciona un marco completo para comprender las repuestas del público a la ciencia y la tecnología, ha contribuido a que se pase por alto la necesidad de explicar de forma satisfactoria cómo el conocimiento de la ciencia está relacionado con las preferencias sobre su puesta en práctica en la sociedad, y sugieren la posibilidad de indagar en los mecanismos sociales y psicológicos que generan las asociaciones puestas de manifiesto en su estudio (Allum *et al.*, 2008).

---

11 Al mismo tiempo estos resultados implicaban el cuestionamiento indirecto de las críticas que identificaban cualquier tentativa de promocionar la comprensión pública de la ciencia, con un intento de buscar únicamente su adhesión y respaldo.

12 En el marco de análisis de los *Science Indicators* no se comenzó a investigar las correlaciones basadas en el nivel de alfabetización del público hasta finales de la década de 1990. Hasta entonces se primó el análisis de la correlación entre tres tipos de público –atento, interesado, y residual-, una serie de variables sociodemográficas, y las respuestas dadas a diversas preguntas, encontrándose que, por lo general, el ‘público atento’ manifestaba actitudes más positivas hacia la ciencia y la tecnología. La distinción entre los tres públicos no obedece a una evaluación de conocimientos, sino a la autoevaluación del nivel de interés y de información declarada por los propios encuestados.

13 Los autores encontraron que los ítems de conocimiento de las 193 encuestas analizadas podían clasificarse en dos escalas de conocimiento distintas, una sobre conocimiento de carácter general –en la que se incluirían las preguntas sobre conceptos y conocimientos de hecho, propias de los *Science Indicators* y de los Eurobarómetros-, y otra más específica sobre conocimientos de biología y genética. Los cuestionarios también recogían un buen número de ítems relacionados con el medioambiente, pero no los suficientes como para crear una tercera escala de conocimientos que se ajustara a las exigencias metodológicas del estudio. En cuanto a los ítems sobre actitudes, podían diferenciarse cinco áreas: 1) ciencia en general, 2) energía nuclear, 3) medicina genética, 4) alimentos modificados genéticamente, y 5) ciencia medioambiental (Allum *et al.*, 2008, p. 43).

La relación entre las actitudes públicas hacia la ciencia y el nivel de industrialización o desarrollo de la sociedad, constituye, como una extensión del anterior, otro de los temas destacados en la literatura sobre percepción pública de la ciencia. El análisis de Durant, Evans, y Thomas de los resultados del Eurobarómetro nº 31, fue pionero en el diseño de indicadores creados para comparar la percepción pública de la ciencia de distintos países, mediante el estudio de las relaciones entre una serie de variables socioeconómicas – nivel de industrialización, producto interior bruto, gasto del Gobierno en I+D- y el conocimiento, el interés, y las actitudes hacia la ciencia. Los responsables del estudio observaron que los ciudadanos de países con un mayor desarrollo industrial y científico, tendían a tener mayores niveles de interés y de conocimiento, y a mostrar un mayor apoyo a la ciencia en general. Entre los ciudadanos de los países con un menor desarrollo, tendía a haber una mayor variación en la distribución del conocimiento científico que en los más desarrollados. Pero si los países con un mayor nivel de conocimientos puntuaban más alto en interés, también se apreció que éste no seguía una progresión constante, existiendo entre ellos una amplia variación de sus niveles de interés. La comparación entre el nivel de industrialización y el de interés revelaba que los países que ocupaban los extremos en la escala que medía el grado de industrialización eran los que alcanzaban cotas de menor interés, un resultado que llevó a los artífices del estudio a concluir la existencia de dos tipos de desinterés, uno consecuencia de la ignorancia y otro del conocimiento.

Un trabajo posterior en el que se analizaban los datos del Eurobarómetro nº 38.1, de 1992, siguió esta misma línea y propuso un modelo para explicar la comprensión pública de la ciencia basado en el nivel de desarrollo industrial de cada país. El modelo partía de una serie de hipótesis sobre la distribución del conocimiento científico, el interés, y las actitudes hacia la ciencia, en base al grado de industrialización. Después analizaba dichos presupuestos con la información obtenida en la encuesta. Una de las conclusiones a las que se llegó fue la constatación de que los presupuestos del modelo del déficit se adaptaban mejor a aquellos Estados miembros de la Unión Europea con menor grado de desarrollo industrial, mientras que en los países con mayor nivel de desarrollo, la relación entre conocimiento y actitudes resultaba más compleja (Durant *et al.*, 1992; Durant *et al.*, 1989; Bauer *et al.*, 1994; Durant, Bauer *et al.*, 2000). En 2002, Kallerud y Ramberg abundaron en estas conclusiones y ofrecieron datos que parecían oponerse a la correlación lineal entre conocimiento y actitudes positivas defendida por el modelo del déficit, y reforzaban notablemente las conclusiones alcanzadas en estudios anteriores en los que dicha correlación se analizaba en países con un alto nivel de desarrollo industrial (Kallerud y Ramberg, 2002; Durant *et al.*, 2000).

Los artífices de la investigación en la que se analizaron los resultados obtenidos en 193 encuestas concluían que las grandes diferencias en la relación conocimientos-actitudes en distintos países, atribuida por estudios anteriores a las disparidades culturales tales como el grado de desarrollo económico local, tendrían otra explicación. De esta forma, "gran parte de lo que se ha interpretado como diferencias culturales se puede explicar principalmente por la desigualdad en la proporción relativa de individuos que poseen determinadas características en los países, más que por la cultura en sí misma" (Allum *et al.*, 2008, p. 51).<sup>14</sup> En 2004, Pardo y Calvo llevaron a cabo un análisis metodológico pormenorizado de la primera de las dimensiones de la alfabetización científica –vocabulario básico de términos y conceptos científicos–, tomando como referencia el Eurobarómetro nº 38.1. Aunque admitían que las encuestas de percepción pública de la ciencia han contribuido a aclarar diversos aspectos de la dimensión cognitiva y son útiles para establecer distinciones generales en los niveles de alfabetización, también reconocían que padecen serios déficits de carácter métrico y conceptual, y recomendaban una serie de cambios en la medición y análisis de conoci-

14 Se estimó que solo un 10% de las diferencias totales era consecuencia de las peculiaridades de los países, y se propusieron tres posibles causas para explicar esta variación: a) el porcentaje de la población matriculada en la educación superior, b) el producto interior bruto per cápita, y c) el número de conexiones a Internet por cada mil habitantes. La única de las tres que podía explicar la variación observada era la primera, puesto que tenía un pequeño efecto positivo sobre la relación conocimientos-actitudes; sin embargo, los autores advierten que se trata de un resultado provisional que es necesario corroborar con futuros estudios.

mientos. Las críticas dirigidas a la noción de *alfabetización científica* implícita en las encuestas, sumadas a los resultados obtenidos en algunos de los estudios que han tratado la relación entre conocimientos y actitudes, explicarían, según ellos, el cuestionamiento actual de la cuantificación de la dimensión cognitiva. Los autores constatan que la fiabilidad de los valores del test de conocimiento es más alta cuanto menor es el nivel de educación y el nivel de desarrollo. A su vez, cuestionan la explicación más común de este dato, según la cual la alta especialización cognitiva y la gran variedad de intereses de los ciudadanos pertenecientes a sociedades postindustriales se traduciría en una mayor combinación de ignorancia y conocimiento, lo que provocaría la disminución de la fiabilidad para el conjunto de la muestra en estas sociedades. Por otro lado, la mayor consistencia hallada en la sociedades menos avanzadas sería fruto de la mayor ignorancia de un número amplio de ciudadanos sobre gran parte de las cuestiones científicas. A su juicio, esta hipótesis no explica las diferencias observadas en la fiabilidad del test de conocimiento en ambos tipos de sociedades, sino que su razón de ser radicaría en la estructura del test mismo, y en su escasa capacidad para discriminar entre los individuos de las sociedades más avanzadas y de los grupos con mayor nivel de educación, dada la mayor homogeneidad de sus respuestas (Pardo y Calvo, 2004, p. 216, 223). En un trabajo publicado dos años antes, estos autores llevaron a cabo un análisis metodológico y estadístico de los ítems y escalas dirigidos a evaluar actitudes. En este caso también señalaron importantes imperfecciones formales y conceptuales que ponían en cuestión la veracidad de los resultados obtenidos. Sus recomendaciones instaban a revisar y refinar los presupuestos teóricos y las pautas metodológicas de las cuantificaciones. Proponían analizar las actitudes de una forma más compleja, teniendo en cuenta aspectos cualitativos y las diversas interacciones que pueden existir en la relación del público con la ciencia (Pardo y Calvo, 2002).

## 2. LA NOCIÓN DE CULTURA CIENTÍFICA COMO FUNDAMENTO TEÓRICO DE LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

Los estudios de percepción pública de la ciencia puestos en marcha por la FECYT en 2002 son en gran medida herederos del trabajo realizado durante más de tres décadas en el marco de los *Science Indicators* y los Eurobarómetros. Pese a ello, un rasgo distintivo de las encuestas españolas es el desinterés por cuantificar la alfabetización científica por medio de ítems de conocimiento. Aunque en la introducción de los 4 informes publicados por la FECYT no se detallan las razones que justifican esta decisión, las interpretaciones de los analistas de los estudios confirman que es una consecuencia del descrédito de la noción de *alfabetización científica* y del modelo del déficit implícito en las encuestas, así como del cuestionamiento de la relación lineal entre conocimientos y actitudes. Sin embargo, como hemos podido comprobar, el debate sobre la pertinencia o no de cuantificar la alfabetización científica no está cerrado, y en los últimos años ha aumentado el consenso sobre la existencia de conexiones relevantes entre el nivel de conocimientos y las actitudes hacia la ciencia.

Las críticas dirigidas al modo tradicional de cuantificar la alfabetización científica encuentran su razón de ser cuando se evidencia la necesidad de evaluar la comprensión pública de la ciencia dando cabida a otro tipo de conocimiento y de información que también interviene en la relación cotidiana que se establece entre el público y la ciencia. No obstante, si atendemos a los estudios llevados a cabo por Jon D. Miller sobre la alfabetización en Estados Unidos, no podemos negar el valor de la información acumulada durante las tres últimas décadas como indicador general de la evolución del nivel de un tipo de conocimiento. A su vez, investigaciones como las de Pardo y Calvo ponen de manifiesto algunas de las debilidades que merman la utilidad de dichas cuantificaciones, y hacen patente la necesidad de introducir modificaciones. Ni las críticas al modelo del déficit, ni la dificultad de explicitar con precisión la naturaleza del vínculo constatado entre conocimientos y actitudes, ni las deficiencias identificadas en el diseño de los ítems, justifican la ausencia

de la evaluación de la alfabetización en los cuestionarios sobre percepción pública de la ciencia, sino que confirman la perentoriedad de desarrollar nuevas herramientas que faciliten información más precisa. El principal reto que hay que afrontar en este sentido es el diseño de preguntas e indicadores que permitan dilucidar de forma más precisa la naturaleza de esa conexión, lo que implica una nueva forma de concebir la cuantificación de conocimientos y actitudes. A nuestro juicio, la noción de *cultura científica* puede servir de elemento articulador de una tarea semejante.

Aunque de un tiempo a esta parte dicha noción se encuentra muy presente en la literatura sobre el tema, por lo general su uso se ha caracterizado por una indefinición carente de fundamentación teórica. La caracterización de la cultura científica que proponemos se presenta como una herramienta conceptual orientada a estructurar una base teórica aplicable a los estudios de percepción pública de la ciencia, y a evaluar las estrategias de carácter práctico puestas en marcha para sondear la percepción del público. En trabajos precedentes hemos caracterizado la 'cultura científica' como principio vertebrador de la comprensión y de la comunicación pública de la ciencia, con el propósito de que sirviese de fundamento y elemento integrador de ambas actividades. Además de acotar la clase de información que está en juego en una y otra, posibilita la planificación y la evaluación de las iniciativas vinculadas a ellas (Montañés, 2010). La equiparación de la cultura científica con la alfabetización científica, circunscrita ésta al tipo de conocimientos evaluados en las encuestas o ampliada con conocimientos como los reivindicados por el modelo contextual –de carácter institucional, social, o local–, conlleva una visión reducida de la cultura científica que deja fuera rasgos constituyentes esenciales. Ciertamente, a pesar de esta carencia, los ítems que forman parte de las encuestas cuantifican algunos de los rasgos propios de la cultura científica, pero su utilidad para evaluar la percepción pública de la ciencia se ve mermada por la falta de una estructura organizada en torno a un núcleo teórico.

Nuestro planteamiento parte de la definición genérica de cultura propuesta por Jesús Mosterín, según la cual "cultura es la información transmitida (entre animales de la misma especie) por aprendizaje social" (Mosterín, 1993:32). Esta información puede ser de tres tipos: representacional o descriptiva, práctica u operacional, y valorativa. La información representacional puede ser verdadera o falsa y es información sobre las características y propiedades del mundo, e incluye representaciones, creencias, opiniones, imágenes, símbolos, y conocimientos –de carácter individual o colectivo- acerca del mundo natural o social. La información práctica puede ser eficaz o ineficaz y es información acerca de cómo hay que actuar, e incluye reglas o normas de comportamiento y acción que se pueden materializar en diversas clases de habilidades, hábitos y pautas efectivas de actuación. La información valorativa es información acerca de qué estados de cosas son preferibles, convenientes, o valiosos. Dicho de otra forma, información que configura sistemas de preferencias individuales o sociales, que incluyen fines –objetos o estados de cosas que se consideran dignos de ser conseguidos–, y valores –criterios en virtud de los cuales se justifican los fines– (Mosterín, 1993; Quintanilla, 2005).

La cultura científica es una modalidad de cultura en la que los tres tipos de información mencionados se refieren a rasgos culturales –representaciones, conocimientos, creencias, prácticas, normas, pautas de comportamiento, reglas, sistemas de preferencias, valores, criterios de valoración, etc.– cuyos contenidos están relacionados con la ciencia. Pero no se restringe únicamente a aquellos de estos rasgos que forman parte de la cultura profesional de los científicos – y que resultan necesarios para que el grueso de la comunidad científica realice su trabajo (según las convenciones establecidas o según las reglas del juego que se ha dado a sí misma)–, sino que también incluye aquellos que, teniendo que ver con la actividad y el conocimiento científicos, constituyen la cultura de cualquier individuo o grupo de individuos, y, junto a los primeros, conforman la imagen pública de la ciencia y la relación que los individuos y la sociedad establecen con ella. Es en este sentido en el que –trasladando al terreno de la ciencia la distinción introducida por Miguel Ángel Quintanilla en el ámbito de la tecnología, entre cultura técnica incorporada y cultura técnica no incorporada–

diferenciamos dos niveles de cultura científica: intrínseca o interna, y extrínseca o externa (Quintanilla 1998, p. 55; Quintanilla 2011; Montañés, 2005, p. 309).

- **Cultura científica intrínseca:** Es la cultura que forma parte de las actividades científicas propiamente dichas. En este caso la información descriptiva o representacional consiste en los conocimientos científicos pertenecientes a cada una de las áreas y campos de investigación, desde los simples datos hasta las teorías sometidas a debate entre los científicos, así como los hechos observados y descubiertos por éstos, las interpretaciones y explicaciones científicas de los fenómenos naturales o sociales, etc. La información práctica vendría dada por las reglas que subyacen a distintas habilidades y técnicas propias de la ciencia –matemáticas, estadística, etc.–, la capacidad para manejar una notación o un lenguaje, las normas del método científico, las reglas de actuación en la investigación empírica y en la comunicación científica de los resultados de la investigación, recompensas y sanciones, prácticas sociales o comunitarias, prescripciones y proscripciones, etc. Y la información valorativa incluye los valores y los criterios de valoración que se supone deben guiar la investigación y la actividad científica en general: objetividad, imparcialidad, coherencia, rigor, precisión, honestidad intelectual, búsqueda de la verdad, autonomía, consistencia, validez, capacidad predictiva y explicativa, actitud crítica, universalidad, comunicabilidad, libertad de pensamiento, de crítica, y de investigación, etc.
- **Cultura científica extrínseca:** Comprende todos aquellos componentes representacionales, prácticos, y valorativos que se refieren a actividades, instituciones y personas científicas pero que no son parte de la cultura científica intrínseca. La imagen pública, a nivel individual o social, de la ciencia (ya sea concebida como expresión máxima de la racionalidad humana, como instrumento de poder o de dominación, como una especie de brujería moderna, como el principal garante del bienestar de la humanidad, como la mayor amenaza para la vida en la Tierra, etc.). Representaciones como las ofrecidas por materias como la filosofía, la historia, la sociología, la ética, la política, la economía, la religión etc. La regulación jurídica y política de las instituciones científicas, y de la aplicación del conocimiento y de los desarrollos tecnológicos obtenidos mediante la práctica científica. Las pautas que guían los diferentes usos que los individuos hacen de la información y de la práctica científica –incluidas también aquellas actividades que forman parte de iniciativas relacionadas con la percepción, la comprensión, la comunicación pública de la ciencia, así como con la promoción de la participación ciudadana en actividades vinculadas a la ciencia. Las valoraciones de la ciencia desde el punto de vista cultural, moral, político, religioso, económico, etc.

El análisis de la percepción pública de la ciencia mantiene un nexo muy estrecho con los estudios teóricos y con la práctica de la comunicación pública de la ciencia. Podemos concebirlas como dos esferas que se retroalimentan, puesto que la actividad comunicadora constituye uno de los medios decisivos para transformar la percepción del público, y los estudios cuantitativos pueden orientar las actividades de comunicación. Consideramos que el objetivo de la comunicación pública de la ciencia es situar al público ante las distintas cuestiones relacionadas con la ciencia y dotarlo del aparatage conceptual adecuado para lograr que su actitud no se sustente únicamente en una noción débil de confianza o desconfianza hacia la ciencia y los científicos. En muchas ocasiones la actividad comunicadora y sus resultados son juzgados de forma errónea como si su objetivo fuera formar “miniexpertos” con el mismo tipo de conocimientos que poseen los científicos, pero diluidos en cierto grado. La concepción de alfabetización científica asociada al enfoque que presentamos tiene como referencia el universo cognitivo formado por la diversidad de rasgos que constituyen la cultura científica, de modo que la alfabetización de un individuo estará configurada por un subconjunto de esos rasgos. De este modo, la comunicación y la comprensión pública de la ciencia conllevan transmisión y adquisición tanto de conocimientos como de otras aptitudes asociadas a ciertos

rasgos culturales. A esta labor del comunicador se suma la de hacer consciente al receptor de la existencia del conglomerado de rasgos culturales y de la naturaleza de las conexiones que existen entre ellos. Se trata de comprender la "realidad de la ciencia" teniendo en cuenta las diversas perspectivas que la integran, atendiendo a aspectos concretos pero sin perder de vista el conjunto en su totalidad. Dado que la cultura científica no se reduce a los conocimientos necesarios para formar profesionales, sino que está constituida por el conjunto de representaciones, prácticas, y valores vinculados a la ciencia, el comunicador tiene que seleccionar e incorporar en su discurso aquellos componentes de dicho conjunto que le permitan –adaptándose a las circunstancias comunicativas en cada caso– no solo transmitir determinados contenidos científicos, sino también enriquecer, en la medida de lo posible, la imagen global que el público tiene del mismo, con el fin de mejorar su capacidad para desenvolverse en esa "realidad científica" (Montañés, 2002 y 2010). En este marco, la función de las encuestas de percepción pública de la ciencia consiste en analizar la cultura científica del público o, dicho de otra forma, en identificar aquellos rasgos culturales que determinan su imagen de la ciencia.

La distinción entre los rasgos de la cultura científica intrínseca y de la extrínseca, proporciona un marco de observación de los vínculos e interrelaciones que se establecen entre ellos al configurar la representación de la cultura científica y, por ende, de la ciencia, que posee cada individuo. Además, posibilita el avance hacia la superación de los obstáculos resultantes de la adscripción a los modelos de comprensión pública de la ciencia en los que se priman unos rasgos sobre otros y que están en la base de las distintas aproximaciones a la percepción pública de la ciencia. Por lo tanto, entre otras cosas, permite conjugar aquellos rasgos que privilegian los principales modelos, y analizar la influencia de unos sobre otros. Facilita la integración de la evaluación de elementos cognitivos –asociada al modelo del déficit–, de elementos institucionales y de la perspectiva propia del ciudadano –reivindicados por el modelo contextual–, quedando esta última reforzada por la necesaria contrastación con los rasgos propios de la cultura científica intrínseca.<sup>15</sup> La identificación y delimitación de rasgos culturales y la contrastación entre ellos constituye un instrumento que da acceso a información más precisa y detallada que la comparación tradicional entre conocimientos y actitudes en general.

Los estudios de percepción pública de la ciencia y los análisis de contenido, de carácter cuantitativo, así como otros estudios cualitativos como los análisis de casos, no solo servirán para identificar los rasgos culturales asimilados por individuos particulares, sino también aquellos que se encuentran presentes en distin-

---

15 Otros autores han planteado propuestas que involucran, en mayor o en menor medida, la noción de cultura científica. En 2003, T.W. Burns, D.J. O'Connor, y S.M. Stocklmayer, presentaron una definición de la comunicación de la ciencia en la que se caracterizaba la cultura científica como una especie de actitud social favorable: "un entorno que afecta a toda la sociedad, en el que se aprecia y apoya a la ciencia y a la alfabetización científica. Posee importantes aspectos sociales y estéticos (afectivos)".

Tres años antes, Benoit Godin e Yves Gingras propusieron una noción más compleja y elaborada de cultura científica y tecnológica (C&T), constituida por dos dimensiones, una individual y otra social. Definida como '*la expresión de todos los modos a través de los cuales, los individuos y la sociedad se apropian de la ciencia y de la tecnología*'.

López Cerezo y Montaña Cámara, en sus análisis de los estudios de la FECYT, conciben la cultura científica como un atributo personal que habilita al individuo para tomar decisiones sobre cuestiones de carácter científico. Se trata de una cultura "significativa" que trasciende la alfabetización científica tradicional y supone que el individuo debe poseer también conocimientos de carácter metacientífico con un valor para la vida del ciudadano, relacionados con cuestiones éticas, políticas o información sobre riesgos asociados a la ciencia. "La adquisición significativa de cultura científica supone la modificación de los sistemas de creencias de los individuos y sus pautas de comportamiento", en un proceso en el que la generación de interés y de confianza juegan un papel relevante. La comprensión pública de la ciencia es entendida como el "acomodo de dos culturas: la de los científicos y la de los profanos" (Burns *et al.*, 2003:190; Godin y Gingras, 2000:44; López Cerezo y Cámara, 2005:31; López Cerezo y Cámara, 2007: 39).

tos discursos referidos a la ciencia: medios de comunicación, actividades popularizadoras, política, religión, ideologías, libros de texto de educación primaria y secundaria, etc. La puesta en práctica de las posibilidades que ofrecen estas herramientas facilitará el estudio de la interrelación que se da entre la cultura científica intrínseca y la extrínseca, mediante el análisis de la influencia de unos rasgos sobre otros, pero no solo en el sentido *intrínsecos* → *extrínsecos* –como sucede en los numerosos trabajos realizados sobre la correlación entre conocimientos y actitudes hacia la ciencia–, sino también en sentido contrario. De este modo, además de analizar, por ejemplo, en qué medida la falta de comprensión de la cultura intrínseca contribuye a generar una cultura extrínseca más proclive a la superstición, o a generar escepticismo y temor respecto a cuestiones concretas o generales de la ciencia, etc., es posible analizar también cómo afecta la cultura extrínseca de un individuo a su asimilación de información intrínseca. Además, se estudiará la interacción de los rasgos extrínsecos entre sí, como el efecto de las iniciativas de participación del público en actividades relacionadas con la ciencia (información práctica extrínseca) sobre las representaciones y valores individuales, lo que nos dará una idea de la influencia ejercida por algunos rasgos extrínsecos sobre otros.

Todo ello requiere el diseño de nuevas baterías de indicadores que complementen y mejoren los ya existentes. Aunque las cuantificaciones tradicionales de los cuestionarios no se han limitado a la medición de la alfabetización científica, sino que han incluido una gran variedad de preguntas que van más allá de dicha noción –como las que forman parte del primer y tercer bloque de los *Science Indicators*–, lo cierto es que no han prestado atención a una serie de componentes de la cultura científica que consideramos imprescindibles para evaluar la percepción pública de la ciencia.

Si el objetivo de los estudios de percepción pública de la ciencia de carácter general es analizar la imagen de la “realidad científica” que posee el público, creemos necesario que los rasgos culturales de la información representacional intrínseca que se pretende evaluar –mediante preguntas sobre conocimiento–, mantengan una conexión significativa, y susceptible de cuantificación, con otros rasgos de la cultura científica escrutados en el cuestionario. El modo habitual de examinar los conocimientos sobre contenidos científicos –constructos o conceptos–, ha sido mediante la formulación de preguntas referidas a cuestiones que por lo general se encuentran alejadas del día a día de los encuestados. Este hecho ha suscitado no pocas críticas, y como alternativa se ha propuesto volver a introducir preguntas más cercanas al quehacer cotidiano, asociadas a cuestiones relevantes para el público.<sup>16</sup> Se trata de una reclamación legítima que refleja una carencia de los cuestionarios. Entendemos que ambos tipos de preguntas deben tener cabida en las encuestas, dado que cumplen funciones diferentes y complementarias. Las preguntas clásicas nos ofrecen una idea general de la evolución del nivel de conocimiento que “examinan”, cuando se contrastan los resultados con los abundantes datos acumulados. A su vez, las preguntas ligadas a la actualidad y a la realidad próxima a los ciudadanos, pueden ser un indicador no solo de conocimientos, sino también del seguimiento público de la información ofrecida por los medios de comunicación, así como de la eficiencia de éstos en el desempeño de su labor. Con frecuencia saltan a la palestra temas relacionados con la ciencia que reciben una amplia cobertura por parte de los medios, ya sean noticias sobre grandes avances y descubrimientos, riesgos, controversias, accidentes etc.<sup>17</sup> Sin embargo, no es común que las encuestas

---

16 Como ya hemos señalado, las encuestas de 1957 y 1958 incluían preguntas de conocimiento relacionadas con la actualidad, pero en los años 70 los responsables del diseño de los cuestionarios optaron por sustituirlas por preguntas sobre conocimientos básicos que no perdiesen vigencia de un estudio a otro y que hiciesen posible la contrastación de los resultados obtenidos a lo largo de los años.

17 Recordemos que la información representacional de la cultura intrínseca incluye también aquellas teorías que están siendo sometidas a debate en el seno de la comunidad científica y sobre las que todavía no existe un acuerdo generalizado.

de percepción pública de la ciencia de carácter general incorporen preguntas sobre estos temas.<sup>18</sup> Los estudios muestran que el nivel educativo de los encuestados tiene una clara influencia sobre el índice de aciertos relativo a las preguntas clásicas, y todo parece indicar que también la tenga en el caso de las preguntas de actualidad. Sin embargo, cabe suponer que estas últimas tienen un mayor poder de discriminación –tanto en sociedades industriales como postindustriales– puesto que los aciertos no serán tan altamente dependientes del nivel educativo sino que también dependerán del interés, del contexto social del público y de su seguimiento de la información a través de los medios de comunicación.<sup>19</sup> Por ello, contrastar los resultados obtenidos en ambos grupos de preguntas con otros rasgos culturales, puede arrojar luz sobre la influencia relativa que tienen tanto la educación formal como los medios de comunicación en la aprehensión de estos últimos. Es práctica habitual en los estudios de percepción pública de la ciencia solicitar a los encuestados una autoevaluación de su interés en la ciencia y de su consumo de medios de comunicación, de forma que los datos obtenidos dependen en gran medida de la imagen que el entrevistado considera apropiado proyectar de sí mismo. De manera que introducir preguntas del segundo tipo puede ofrecer información más fiable al respecto. Así pues, la inclusión de estas preguntas facilitaría el análisis de los mecanismos de asociación que existen entre los rasgos culturales de la información representacional intrínseca y otros rasgos de la cultura científica.

La evaluación de conocimientos sobre los procesos de la ciencia presenta más dificultades. A los problemas de medir la comprensión de la naturaleza de la investigación científica hay que añadir los derivados de una aplicación bastante confusa del método propuesto en los estudios (Montañés, 2011). Los propios responsables del diseño de los ítems concebidos para este fin reconocieron desde un principio la mayor dificultad de cuantificar estos conocimientos, y advirtieron de la necesidad de ir mejorando el sistema de evaluación. En el marco de nuestro planteamiento, este tipo de conocimiento forma parte de lo que hemos denominado información práctica de la cultura científica intrínseca. Las directrices del método de evaluación empleado mayoritariamente en las encuestas se fraguaron en 1988 con el diseño propuesto por Miller, Thomas y Durant. Se recurrió a una pregunta cerrada sobre el concepto de probabilidad aplicado a un caso concreto, y a una abierta sobre el significado de la noción de *estudio científico*. Posteriormente, en 1992, se añadió una pregunta cerrada dirigida a evaluar la comprensión de la naturaleza de un experimento científico, y ese mismo año se introdujo un indicador de la comprensión de la investigación, que baremaba los resultados de los tres ítems anteriores.<sup>20</sup> A los encuestados se les presentan tres situaciones dirigidas a valorar si entienden correctamente lo que está en juego cuando se habla de probabilidad, experimento y estudio científico, con la idea de que estas nociones se encuentran estrechamente relacionadas con la comprensión de la investigación científica.

---

18 Las encuestas de percepción sobre temas específicos pueden incluir alguna pregunta de este tipo, aunque generalmente están orientadas a la evaluación de actitudes y no de conocimientos.

19 Es cierto que las encuestas muestran que un mayor nivel educativo no solo se identifica con un mayor nivel de conocimientos, sino también con un mayor grado de interés y uso de los medios de comunicación. Aun así, consideramos que las preguntas sobre temas de actualidad y sobre cuestiones más cercanas a la realidad de los encuestados tienen un valor añadido y pueden aportar información más refinada a la hora de analizar los rasgos que conforman la cultura científica del público.

20 El criterio seguido en los *Science Indicators* para pertenecer al grupo de los que comprendían mínimamente la naturaleza de la investigación o del método científico exigía satisfacer dos requisitos. En primer lugar, haber respondido correctamente a las preguntas sobre probabilidad y, en segundo lugar, haber demostrado tener una comprensión adecuada de lo que significa estudiar algo científicamente, o interpretar correctamente el procedimiento experimental. Por lo que respecta a los Eurobarómetros, no ofrecen información significativa sobre esta cuestión. A pesar de que en los años 1989, 1992, 2001 y 2005, las encuestas incluyeron ocasionalmente preguntas relacionadas con la comprensión de las nociones de experimento y de estudio científico, se introdujeron variaciones en los enunciados, lo que dificulta la comparación de los resultados obtenidos. Tan solo la pregunta vinculada a la noción de probabilidad mantuvo cierta estabilidad (Montañés, 2011).

Las dudas sobre la pertinencia del planteamiento de las preguntas elegidas están más que justificadas. Hacen referencia a nociones un tanto abstractas que, al estar concebidas para sondear la comprensión de la base empírica de la investigación científica, no profundizan lo suficiente en la comprensión de los aspectos más tangibles de la práctica científica que hacen de ella un método de obtención de conocimiento fiable, sometido a controles rigurosos y a la evaluación crítica de la comunidad científica. A nuestro juicio, la inclusión de preguntas sobre los métodos y procesos mediante los cuales la comunidad científica valida u otorga legitimidad al conocimiento científico –no restringidas a la práctica empírica o a las habilidades cognitivas de carácter práctico que poseen los científicos–, supondría una estrategia más adecuada, que permitiría analizar en qué medida se comprenden los rasgos básicos que otorgan a ese conocimiento una preeminencia epistemológica de la que carecen otros discursos.

La pretensión de evaluar la comprensión de la naturaleza de la investigación científica, se enfrenta a serios obstáculos por la dificultad misma de acotar la propia noción de *investigación científica* dentro de los estudios de percepción pública de la ciencia, dada la complejidad y diversidad de elementos que la integran. La formulación clásica de las tres preguntas sobre probabilidad, experimento y estudio científico tal y como se plantean en los cuestionarios, no puede sino ofrecer una idea muy vaga de la comprensión de las bases empíricas de la investigación científica. Por ello consideramos que resultaría más útil centrar el foco de análisis en aquellos procedimientos mediante los cuales la comunidad científica legitima el conocimiento que produce, y diseñar una batería de preguntas dirigidas a sondear la comprensión de aquellos aspectos de la práctica científica que contribuyen a salvaguardar el peculiar estatus epistemológico del conocimiento científico.

Son escasas las preguntas incluidas en los cuestionarios que se amoldan a esta idea, pero podemos citar dos excepciones. La primera de ellas está relacionada de forma indirecta con el conocimiento de los procesos de la ciencia. Se pide a los encuestados que se pronuncien sobre el carácter científico de una serie de disciplinas.<sup>21</sup> Es una pregunta que, sin escrutar las razones que conducen a juzgar una disciplina como científica, nos orienta y nos ofrece información sobre la capacidad del público para atribuirle carácter científico, lo que podría asociarse a su comprensión de los requisitos que hacen de ciertas prácticas o procesos algo propio de la ciencia. La segunda pregunta, incluida en el informe estadounidense de 2008, puede servir de complemento a la anterior, puesto que menciona algunos de los atributos que definen a la práctica científica.<sup>22</sup> Presenta una serie de afirmaciones relacionadas con los procesos o los procedimientos científicos, con las credenciales científicas, y con la validación externa, y se solicita al público que valore su importancia a la hora de considerar algo como científico en cada caso.<sup>23</sup>

21 Tiene su origen en una pregunta presente en los *Science Indicators* desde 1979, pero restringida a la astrología. En el informe de 2008 se incluyó otra pregunta independiente de aquella y referida a diversas disciplinas de carácter académico. En los estudios europeos se formuló la pregunta sobre astrología en 1989, y se amplió con disciplinas académicas en 1992. En 2001 y 2005 se repitió la versión ampliada. Curiosamente en los *Science Indicators* la pregunta sobre astrología aparece en el apartado dedicado a la evaluación de conocimientos, mientras que la referida a las otras disciplinas se presentó en el apartado de actitudes. En los estudios europeos siempre ha pertenecido a la sección de conocimientos. Las encuestas de la FECYT de 2003 y 2004 incluyeron esta pregunta –solo la segunda hacía referencia a la astrología (Montañés, 2011; FECYT, 2003, 2005).

22 A pesar de que no formaba parte del apartado de conocimientos, sino del de actitudes hacia la ciencia, consideramos que su inclusión en el primero está más que justificada y es más apropiada.

23 Las afirmaciones eran las siguientes: Sobre los procesos, 1. "*Las conclusiones están basadas en evidencias contrastadas*", 2. "*Los investigadores examinan cuidadosamente diferentes interpretaciones de los resultados, incluso aquellos con los que no están de acuerdo*", 3. "*Otros científicos repiten el experimento, y encuentran resultados similares*". Sobre las credenciales, 1. "*La gente que lo lleva a cabo posee una cualificación superior en su área*", 2. "*Lo llevan a cabo científicos que trabajan en la universidad*", 3. "*La investigación tiene lugar en un laboratorio*". Y sobre la validación externa, 1. "*Los resultados de la investigación concuerdan con el sentido común*", 2. "*Los resultados de las creencias concuerdan con creencias religiosas*" (Science & Engineering Indicators. Appendix table 7-25, 2008, p. A7-30).

Los resultados de las encuestas indican que el nivel educativo es un factor que tiene gran influencia sobre la comprensión de los procedimientos científicos tal y como se evalúan en las mismas. Además, los encuestados con más aciertos en las preguntas sobre conocimientos de manual o clásicas, también alcanzan un nivel de aciertos significativamente mayor en las que atañen a los procesos. En general, la popularización científica llevada a cabo en los medios de comunicación suele pasar por alto la información relativa a los métodos de legitimación del conocimiento, lo que entraña un serio obstáculo para su comprensión por una gran parte de la población cuyo contacto con la ciencia, más allá de sus aplicaciones prácticas, se limita al periodismo o la divulgación.<sup>24</sup>

El tercero de los componentes de la cultura científica intrínseca, la información valorativa, apenas ha tenido cabida en los cuestionarios de percepción pública de la ciencia, de forma que la evaluación de la comprensión pública de la idiosincrasia que caracteriza a la comunidad científica en su búsqueda de conocimiento y en su quehacer profesional, es todavía una tarea pendiente. La axiología de la ciencia ha sido interpretada de múltiples formas desde diversas concepciones. En algunas de ellas ha prevalecido en exclusiva la identificación de valores cognitivos, mientras que otras han apelado también a valores no epistémicos que determinan la praxis científica en diferentes contextos.<sup>25</sup> De este modo, los valores o los criterios de valoración están estrechamente vinculados a la práctica de la ciencia y al conocimiento científico. Por ello la comunicación, la comprensión, y la evaluación de la percepción de los valores más destacados en la empresa científica –a modo de un núcleo axiológico- constituiría un instrumento adecuado para mejorar la imagen de la “realidad científica” que posee el público.

El análisis de los rasgos que configuran la información perteneciente a la cultura científica extrínseca, se circunscribe a los contenidos de los bloques primero y tercero de la estructura tradicional de las encuestas de percepción pública de la ciencia. En ellos se evalúa el interés del público, las fuentes de información a las que recurre, y sus actitudes. En buena parte de los ítems relacionados con la evaluación de estas últimas se maneja una noción imprecisa de las mismas, que impide discernir con claridad si lo que está en juego es información representacional, práctica o valorativa. Esta indefinición estructural dificulta el examen de los vínculos que se dan entre los rasgos culturales que componen estos tres tipos de información, y entre ellos y los de la cultura intrínseca. Todo ello hace aconsejable la revisión de los enunciados con el fin obtener formulaciones que proporcionen información más detallada. La evaluación de los rasgos culturales de la información práctica tiene una presencia irregular en los cuestionarios, con la salvedad de los ítems que sondean las pautas de consumo de medios de comunicación y de asistencia a centros de popularización, y de aquellas relacionadas con la financiación de la ciencia y la tecnología. Además de éstas, los cuestionarios de la FECYT han incluido otra pregunta que, con alguna modificación en la formulación y en las

---

24 Una excepción a esta tendencia es la labor realizada por algunos popularizadores y miembros de círculos escépticos cuando al argumentar en contra de las pseudociencias ponen de manifiesto las diferencias en el modo de proceder entre estas actividades y la práctica científica.

25 Javier Echeverría, concibiendo la actividad científica no solo como búsqueda de conocimiento, distingue cuatro contextos de acción –educación, innovación, evaluación, y aplicación-, cada uno de ellos regido por una serie de valores (Echeverría, 1995).

opciones de respuesta, se ha mantenido estable desde el estudio de 2004.<sup>26</sup> El cuestionario de ese mismo año incorporó dos preguntas vinculadas al tema de la salud y relacionadas también con la información práctica extrínseca. La última de ellas aparece de nuevo en los cuestionarios de 2008 y 2010.<sup>27</sup> En general, la información valorativa es la que mayor atención recibe en los cuestionarios, con un buen número de ítems en los que se pide una valoración de la ciencia o de los científicos.

Es posible que entre los rasgos culturales extrínsecos que posee un individuo se encuentren representaciones erróneas y prácticas ineficaces que, pese a serlo, también forman parte de su cultura científica. Quien las sustenta puede creer que se corresponden con alguno de los componentes de la cultura intrínseca, sin que sea así realmente –y no se dé la posibilidad de que lo sea por no existir controversia al respecto en el seno de la comunidad científica–, sino que se trata de una equivocación debida a distintas causas, como una interpretación sesgada, mítica, o carente de fundamento científico, etc. En estos casos los estudios de percepción pública de la ciencia están llamados desempeñar una doble función, puesto que su tarea no se debe limitar a identificar en qué medida el público posee representaciones extrínsecas correctas de la ciencia, sino también a mostrar cómo están conectadas sus representaciones incorrectas y sus prácticas ineficaces con el resto de rasgos de su cultura científica, de modo que este conocimiento oriente a los diferentes agentes encargados de la promoción de la comunicación pública de la ciencia en el diseño de estrategias de popularización. En este sentido las encuestas deben arrojar luz sobre la distribución de este tipo de representaciones y prácticas, con el propósito de mostrar cómo afectan a la imagen pública de la ciencia. En consecuencia, es preciso diseñar preguntas que sondeen representaciones, prácticas, y valores que pueden conducir a la defensa de posiciones sustentadas en la ignorancia, en supersticiones, o en interpretaciones maledicentes, interesadas, y opuestas a la ciencia.

El análisis de la cultura intrínseca mediante encuestas de percepción pública de la ciencia, proporciona un marco de referencia respecto al que valorar algunos de los componentes de la cultura extrínseca. Como se deduce de lo expuesto hasta ahora, los rasgos culturales de esta última, además de tener un estatus epistemológico distinto del que poseen los de la primera, no gozan todos del mismo grado de legitimidad. Por

26 El enunciado de la pregunta es el siguiente: *A continuación voy a leerle otra serie de frases. Me gustaría que me dijera hasta qué punto está Ud. de acuerdo o en desacuerdo con cada una de ellas; 1) Quienes financian la investigación han de orientar la actividad de los científicos, 2) Los investigadores han de decidir la orientación de sus investigaciones, con independencia de la opinión de quienes financian su trabajo, 3) 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, 4) 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, 5) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones, 6) En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos, 7) Las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos, 8) Los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología* (FECYT, 2009).

27 Las dos preguntas en cuestión formaban parte de un grupo de un total de cinco, concebido para evaluar la apropiación social de la ciencia. Sus enunciados eran los siguientes: 1. *Supongamos que, debido a una enfermedad grave, ud. o alguno de los suyos debe someterse a una operación arriesgada. Si tuviera que tomar una decisión importante relativa a dicha operación, ¿qué tipo de información tendría en cuenta principalmente? ¿Alguna más?; a) Solamente la de los médicos y especialistas, b) Tendría en cuenta la opinión médica, pero no sería determinante, c) Actuaría básicamente por intuición/estado de ánimo, d) Trataría de hacerme una carta astral o consultar el tarot, e) Tendría en cuenta la opinión de personas conocidas y familiares, f) Intentaría encontrar remedio en tratamientos alternativos, g) Informarme por mi cuenta (libros, revistas, Internet, etc.), h) No sabe, i) No contesta. 2. 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 o no algo que ud. suele hacer en dichas ocasiones; a) Lee los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de los mismos, b) Lee las etiquetas de los alimentos, c) Presta atención a las especificaciones técnicas de los electrodomésticos o de los manuales de aparatos, d) Tiene en cuenta la opinión médica al seguir una dieta, e) Trata de mantenerse informado ante una alarma sanitaria (como la legionela o el mal de las <<vacas locas>>). En 2008 y 2010 a esta última pregunta se le ha añadido el siguiente ítem: f) Consulta el diccionario cuando no comprende una palabra o término* (López Cerezo y Cámara, 2005, p. 44; FECYT, 2005, 2009, 2011).

tanto, resulta necesario identificar aquellos rasgos erróneos que mayor presencia tienen entre la población, con vistas a minimizar su presencia en diálogos que alienten una participación pública productiva. De ahí la importancia de no restringir las encuestas a la evaluación de la cultura extrínseca, con la exclusión de la intrínseca, ya que es preciso contrastar los rasgos de una y otra para identificar los déficits que propician la presencia de rasgos erróneos en la percepción pública. Cuando los cuestionarios omiten la cuantificación de la cultura científica intrínseca se produce la pérdida del marco de referencia que proporciona.

A su vez, el estudio de ciertos rasgos culturales extrínsecos como los relacionados con la dimensión institucional, la percepción de la ciencia en contextos locales, los procesos de participación, los distintos usos o prácticas que vinculan al público con la ciencia etc., servirá para determinar cómo este tipo de información facilita la comprensión de la información representacional, práctica y valorativa de la cultura intrínseca. La inclusión de las conexiones institucionales que caracterizan a la ciencia, y de los contextos particulares – culturales y sociales– con los que ésta entra en contacto, dentro de los aspectos cuantificables de la cultura extrínseca supone tener en cuenta cómo afecta la ciencia a la vida cotidiana de los individuos, bajo la asunción de que el conocimiento científico no es recibido y asimilado por el público de forma impersonal, sino dentro de un contexto determinado por diversas representaciones, prácticas y valores.

Desde esta perspectiva, el grado de alfabetización científica de un miembro del público en general es el resultado del subconjunto de rasgos culturales que comparte con el conjunto de los que constituyen la cultura científica, así como de las conexiones que establece entre los mismos. Atendiendo a su proceso de asimilación, diferenciamos dos tipos de rasgos: los que pasan a formar parte del bagaje de un individuo mediante un proceso de comprensión, instrucción o aprendizaje específico –ya sea formal o no formal– relacionado con la ciencia, (a los que denominamos “tipo 1”); y aquellos otros cuya incorporación no supone necesariamente un proceso semejante (“tipo 2”).

Los rasgos culturales relativos a la información intrínseca son de “tipo 1”, al igual que algunos de la cultura extrínseca, como pueden ser las representaciones que forman parte de disciplinas cuyo objeto de estudio es la ciencia. Pero otros rasgos culturales extrínsecos son de “tipo 2”. En este caso su asimilación por parte de un individuo no exige ineludiblemente un ejercicio de comprensión, sino que depende de una serie de factores que configuran la situación de partida en la que se halla, como los rasgos “tipo 1” y “tipo 2” incorporados previamente a su bagaje cultural, o los rasgos culturales relativos a información que no pertenece a la cultura científica. La incorporación, que no la comprensión, de rasgos “tipo 1” también puede verse afectada por los rasgos “tipo 2” asumidos por el individuo. A las funciones de los estudios de percepción pública de la ciencia se añade, entonces, la identificación de estas relaciones y la clarificación de su naturaleza, sin olvidar el análisis de la influencia del contexto económico, social, o político sobre la asimilación de ambos tipos de rasgos.

Así pues, la alfabetización científica de un ciudadano no se reduce a la comprensión de rasgos “tipo 1” de la cultura intrínseca y extrínseca, sino que engloba también rasgos “tipo 2” que contribuyen a definir su percepción pública de la ciencia, es decir la imagen de la ciencia asociada a un determinado grado de alfabetización. Por ello, la alfabetización científica de dos personas será distinta –aunque tengan niveles semejantes de comprensión de rasgos “tipo 1” intrínsecos–, si los componentes “tipo 1” y “tipo 2” de la cultura extrínseca que conforman su percepción de la ciencia difieren lo suficiente.

En consecuencia, la inclusión en los estudios de percepción pública de la ciencia del análisis de rasgos culturales intrínsecos no está orientada a la mera evaluación de aquellos conocimientos que facultan para comprender la ciencia, y debe ir acompañada del examen del entramado que forman dichos conocimientos con un conjunto más amplio de representaciones, prácticas y valores. Las encuestas de percepción

pública de la ciencia deben tratar de afinar al máximo la evaluación de los diferentes rasgos culturales con el fin de analizar la influencia de cada uno de ellos sobre la comprensión del resto, sobre la percepción de la ciencia en general y sobre algunas cuestiones científicas en particular. En definitiva, el tratamiento global y comparativo de los rasgos que integran los dos niveles de la cultura científica encuentra su justificación en la pretensión de identificar los principales elementos constituyentes que definen la imagen pública de la ciencia que posee un individuo.

### 3. ANEXO

#### 3.1. ANÁLISIS DE LOS RASGOS CULTURALES DOMINANTES EN EL CUESTIONARIO DE LA FECYT DE 2010.

En este apartado presentamos un sucinto análisis de los rasgos culturales dominantes que subyacen a las preguntas del cuestionario de 2010. El hecho de hablar de rasgos dominantes se debe a la posibilidad de que una misma pregunta involucre más de un tipo de información –representacional, práctica, o valorativa– correspondiente a la cultura científica intrínseca o extrínseca. La presencia de más de un tipo de rasgo cultural en la misma pregunta puede ser resultado de una formulación ambigua o de la propia estructura de la pregunta si está compuesta por varios ítems. En el primer caso hemos optado por destacar el rasgo que a nuestro juicio ejerce una mayor influencia sobre la respuesta del público. Nuestra pretensión aquí no es realizar un estudio en profundidad de la cultura científica presente en las preguntas que configuran el cuestionario, sino ejemplificar una aplicación general del modelo de cultura científica que hemos propuesto anteriormente. Se trata de un análisis que se limita a la identificación de rasgos culturales, sin entrar a valorar la pertinencia de las preguntas formuladas para la evaluación de los mismos.

Tras analizar las veintiocho preguntas principales de la encuesta (P.1-P.28), encontramos la siguiente distribución de los rasgos culturales dominantes en cada una de ellas:<sup>28</sup>

	Representacional	Práctica	Valorativa
Cultura Científica Intrínseca			P.18
Cultura Científica Extrínseca	P.11 P.14 P.19	P.2 P.5 P.8 P.9 P.7 P.13 P.17 P.20 P.26 P.27 P.28	P.1 P.3 P.6 P.12 P.16 P.22 P.23 P.4 P.10 P.15 P.21 P.24 P.25 P.28

Dicha distribución pone de manifiesto la ausencia casi total de la evaluación de la cultura científica intrínseca, con la excepción de P.18, en la que se hace referencia a algunos de los valores que pueden guiar la actividad del investigador.

Por lo que respecta a la cultura científica extrínseca, se observa un mayor predominio de las preguntas cuyo rasgo cultural dominante es valorativo. Además, cabe señalar la presencia de un componente valorativo en otras preguntas cuyo rasgo dominante no es de ese tipo (P.7, P.17, P.20).

A lo largo del artículo hemos enfatizado la relevancia de establecer conexiones entre diferentes tipos de rasgos culturales, con el propósito de analizar la influencia que ejercen unos sobre otros en la configuración de la cultura científica de un individuo. En este sentido, consideramos importante destacar un conjunto de

<sup>28</sup> Las preguntas que hemos señalado con un color distinto –salvo el negro– comparten una serie de características entre sí, tal y como exponemos en la explicación posterior.

preguntas sobre la financiación de la ciencia y la tecnología (P.7, P.11, P.12, P.13, P.14) que suponen un buen ejemplo de interrelación de diferentes rasgos culturales.

Más de la mitad de las preguntas cuyo rasgo cultural dominante se encuadra dentro de la cultura científica extrínseca práctica están vinculadas a las pautas de consumo de información científica y a la financiación de la ciencia y la tecnología (P.2, P.5, P.7, P.8, P.9 y P.13).

Algunos enunciados pueden resultar ambiguos a la hora de identificar el tipo de rasgo cultural dominante. El grupo formado por P.4, P.10, P.15, P.21, P.24 y P.25 podría incluirse dentro de la cultura científica extrínseca representacional, sin embargo consideramos que en todas, la carga valorativa es mayor que la representacional y hemos optado por agruparlas dentro de la cultura científica extrínseca valorativa. Todas ellas son un buen ejemplo de la conveniencia de diseñar preguntas en las que se disocian con precisión los componentes representacionales de los valorativos. La tendencia a introducir estos últimos en los enunciados puede ser una de las razones que expliquen la escasa presencia de preguntas dirigidas a evaluar rasgos de la cultura científica extrínseca representacional.

Por último, hemos incluido P.28 en el marco de la cultura científica extrínseca tanto práctica como valorativa debido a que en algunas de las opciones de respuesta que se ofrecen predomina el componente práctico, mientras que en otras lo hace el valorativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allum, N., Sturgis, P., Tabourazi, D., y Brunton-Smith, I. (2008): "Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis", *Public Understanding of Science*, 17 (1), pp. 35-54.
- Bauer, M., Allum, N., y Miller, S. (2007): "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science*, 16 (1), pp. 79-95.
- Bauer, M., Petkova, K., y Boyadjieva, P. (2000): "Public knowledge of and attitudes to science: Alternative measures that may end the "Science War"", *Science, Technology, & Human Values*, 25 (1), pp. 30-51.
- Bauer, M., Durant, J., y Evans, G. (1994): "European public perceptions of science", *International Journal of Public Opinion Research*, 6 (2), pp. 163-186.
- Bauer, M. y Schoon, I. (1993): "Mapping variety in public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 2 (2), pp. 141-155.
- Burns, T.W., O'Connor, D.J. y Stockmayer, S.M. (2003): "Science communication: A contemporary definition", *Public Understanding of Science*, 12 (2), pp. 183-202.
- Durant, J., Bauer, M., Gaskell, G., Midden, C., Liakopoulos, M., y Scholten, L. (2000), "Two cultures of public understanding of science and technology in Europe". En: Dierkes, M. y von Grote, C. (eds.) *Between understanding and trust: The public, science and technology*, Amsterdam, Harwood, pp. 131-156.
- Durant, J., Geoffrey Evans, G. y Thomas, G. (1992): "Public understanding of science in Britain: the role of medicine in the popular representation of science", *Public Understanding of Science*, 1 (2), pp. 161-182.
- Durant, J., Evans, G., y Thomas, G. (1989): "The public understanding of science", *Nature*, 340, pp. 11-14.
- Echeverría, J. (1995): "El pluralismo axiológico de la ciencia", *Isegoría*, 12, pp. 44-79.
- Evans, G. y Durant, J. (1995): "The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain", *Public Understanding of Science*, 4 (1), pp. 57-74.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2009), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008*, Madrid, FECYT.

- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2007), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2006*, Madrid, FECYT.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2005), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2004*, Madrid, FECYT.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2003), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2002*, Madrid, FECYT.
- Godin, B., e Gingras, Y. (2000): "What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model", *Public Understanding of Science*, 9 (1), pp. 43-58.
- Gross, A.G. (1994): "The roles of rhetoric in the public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 3 (1), pp. 3-23.
- Kallerud, E., e Ramberg, I. (2002): "The order of discourse in surveys of public understanding of science", *Public Understanding of Science* 11(3), pp. 213-224.
- La Porte, T. R., y Chisholm, D. (1980): "Indicators of public attitudes toward science and technology", *Scientometrics*, 2 (5-6), pp. 439-448.
- López Cerezo, J.A. y Cámara Hurtado (2005): "Apropiación social de la ciencia". En *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2004*, Madrid, FECYT, pp. 31-57.
- López Cerezo, J.A. y Cámara Hurtado (2007): "Dimensiones de la cultura científica". En *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2006*, Madrid, FECYT, pp. 39-64.
- Miller, J.D. (2010): "The conceptualization and measurement of civic scientific literacy for the twenty-first century". En Meinwald, J. y Hildebrand, J.G. (eds.), *Science and the educated american: A core component of liberal education*, Cambridge, American Academy of Arts and Sciences, pp. 241-255.
- Miller, J.D. (2006): "Civic scientific literacy in Europe and the United States", *Annual meeting of the World Association for public opinion research*, Montreal, Canada.
- Miller, J.D. (2004): "Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: What we know and what we need to know", *Public Understanding of Science*, 13 (3), pp. 273-294.
- Miller, J.D. (1993): "Theory and measurement in the public understanding of science: a rejoinder to Bauer and Schoon", *Public Understanding of Science*, 2 (3), pp. 235-243.
- Miller, J.D. (1992): "Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 23-26.
- Miller, J.D., Pardo, R. y Niwa, F. (1998): *Percepciones del público ante la ciencia y la tecnología. Estudio comparativo de la Unión Europea, Estados Unidos, Japón, y Canadá*, Bilbao, Fundación BBV.
- Montañés Perales, O. (2011): *Problemas epistemológicos de la comunicación pública de la ciencia*. Alicante, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
- Montañés Perales, O. (2010): "La cultura científica como fundamento epistemológico de la comunicación pública de la ciencia", *Artefactos*, 3, pp. 187-229.
- Montañés Perales, O. (2005), "La comunicación pública de la cultura científica; ampliando la noción de 'confianza'". En: Núñez, R. (coord.), *Actas del III Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia Sin Ciencia no hay Cultura*, La Coruña, pp. 307-310.
- Montañés Perales, O. (2002): *Problemas epistemológicos de la comunicación pública de la ciencia*, Trabajo de Grado. Director: Miguel Ángel Quintanilla Fisac. Universidad de Salamanca.
- Mosterín, J. (1993): *Filosofía de la cultura*, Madrid, Alianza Editorial.
- Myers, G. (2003): "Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries", *Discourse Studies*, 5 (2), pp. 265-279.
- National Science Board. Science & Engineering Indicators (2008): *Capítulo 7. Science and technology: Public attitudes and public understanding*, Washington, DC, National Science Foundation.  
<http://www.nsf.gov/statistics/seind08/c7/c7h.htm>
- Pardo, R., y Calvo, F. (2004): "The cognitive dimension of public perceptions of science: Methodological issues", *Public Understanding of Science*, 13 (3), pp. 203-227.

- Pardo, R., y Calvo, F. (2002): "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science*, 11 (2), pp. 155-195.
- Pion, G.M., y Lipsey, M.W. (1981): "Public attitudes toward science and technology: What have the surveys told us?", *The Public Opinion Quarterly*, 45 (3), pp. 303-316.
- Quintanilla Fisac, M.A., Escobar, M., Groves, T., Montero Becerra, J., Palacios Sánchez, R., Montañés Perales, O, y Orellana McBride, A. (2011): *Scientific and technological culture in ESO textbooks. La cultura científica y tecnológica en los libros de texto de la ESO*, Salamanca, Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca.
- <http://www.novatores.org/html/es/eprint/show.html?ePrintId=177>
- Quintanilla Fisac, M.A. (2005): *Tecnología: Un enfoque filosófico. Y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, México D. F., Fondo de Cultura Económica.
- Quintanilla Fisac, M.A. (1998): "Tecnología y cultura", *Teorema*, XVII (3), pp. 49-69.
- Shen, B.S.P. (1975), "Science literacy and the public understanding of science". En Day, S. B. (ed.), *Communication of scientific information*, New York, S. Karger, pp. 44-52.
- Sturgis, P., y Allum, N. (2004): "Science in society: Re-Evaluating the deficit model of public attitudes", *Public Understanding of Science*, 13 (1), pp. 55-74.
- Wynne, B. (1992): "Public understanding of science research: new horizons or hall of mirrors?", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 37-44.
- Wynne, B. (1991): "Knowledges in context", *Science, Technology, & Human Values*, 16 (1), pp. 111-121.
- Yankelovich, D. (1982): "Changing public attitudes to science and the quality of life: Edited excerpts from a seminar", *Science, Technology, & Human Values*, 7 (39), pp. 23-29.

## INVERTIR EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN TIEMPOS DE AUSTRERIDAD ECONÓMICA: ¿QUÉ OPINAN LOS CIUDADANOS?



Vincenzo **Pavone**

Instituto de Políticas y Bienes Públicos. Centro de Ciencias Humanas y Sociales(CCHS), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Carmen **Osuna**

Fundación General Universidad de Granada  
Empresa (FGUGREM)

Sara **Degli Esposti**

The Open University Business School (Reino Unido)

**D**urante los últimos veinte años los países más desarrollados han gozado de una situación económica fundamentalmente estable, con momentos importantes de crecimiento y de bonanza, que han propiciado una elevada inversión de recursos públicos en transporte, infraestructuras y telecomunicaciones. Durante estos años, en la Unión Europea y en Estados Unidos se fue difundiendo y aceptando la creencia de que, para seguir compitiendo con los países emergentes, como China e India, era necesario desarrollar lo que se denominó inicialmente como "economía del conocimiento" y, más tarde, de forma específica, como "bioeconomía basada en el conocimiento" (EU, 2007). Esta visión, desarrollada por primera vez en la Estrategia de Lisboa (EC, 2000), sugiere que para mantener la superioridad económica y una alta tasa de crecimiento y competitividad los países necesitan invertir una elevada cantidad de recursos públicos y privados en ciencia y tecnología. Así, durante estos años, los gastos en I+D+I se han mantenido muy altos, y tanto los gobiernos nacionales como la Unión Europea se han comprometido a apoyar y fortalecer la investigación básica y aplicada, sobre todo en los sectores más novedosos, como las biotecnologías agrícolas y médicas, la nanotecnología y las tecnologías de las telecomunicaciones.

Como consecuencia, los estados nacionales y los organismos supranacionales, como la Unión Europea, se han ido transformando en lo que Benner y Löfgren (2007) han definido como "estados de competición" o países cuyo interés primario es fortalecer la competitividad y el crecimiento de su propia economía, espe-

cialmente a través de los avances científicos y tecnológicos. Un “estado de competición” se caracteriza por desarrollar políticas públicas de apoyo a la inversión en ciencia y tecnología, dedicar un esfuerzo importante a adecuar la oferta de competencias técnicas y profesionales de los titulados universitarios a las demandas e intereses de las empresas y los mercados, una elevada participación del sector privado en la financiación del Sistema de Educación Superior y finalmente, la implementación de medidas de apropiación y explotación de los avances científicos, basada en el desarrollo de patentes y derechos de propiedad intelectual. Finalmente, como Felt *et al.* (2007) sugieren, los estados de competición impulsan la creación de mecanismos de gobernanza y políticas de participación pública, dirigidos a reducir las actitudes negativas y la resistencia de los ciudadanos hacia determinados avances tecnológicos.

No obstante, la llegada de la crisis económica en 2008 ha obligado a muchos de estos países (y sobre todo a los que tenían una situación económica más complicada como España) a recortar el gasto público, para conseguir un nivel de déficit sostenible y para preservar un prima de riesgo aceptable que les permitiera seguir financiando la deuda pública en el mercado. La ciencia y la tecnología, así como la educación y la investigación en general, se han visto afectadas hasta el punto que, en algunos casos, la viabilidad de proyectos de investigación de gran envergadura se ha puesto en peligro (Mulet, 2009; Gascón, 2009). Mientras, como resultado de esta crisis, la confianza de los gobiernos en los beneficios de la inversión en ciencia y tecnología para mejorar la competitividad y el crecimiento económico parece haberse reducido, las reacciones y las opiniones de los ciudadanos en este contexto económico cambiante son poco conocidas.

En este contexto de recortes presupuestarios y de austeridad económica, el estudio y el análisis de la opinión ciudadana sobre la inversión en ciencia y tecnología resulta, si cabe, aún más interesante. Tradicionalmente, los estudios de percepción social de la ciencia han estado guiados por la necesidad de conocer la opinión ciudadana sobre los avances tecnológicos, mientras que los gobiernos y el sector empresarial apoyaban decididamente el desarrollo y la implementación de las tecnologías más novedosas y controvertidas. Durante mucho tiempo, en estos estudios ha prevalecido el denominado *modelo del déficit cognitivo* (Wynne 1991; Miller 2001; Sturgis y Allum 2004), que defiende que el escaso nivel de información que los ciudadanos poseen sobre los asuntos científicos es la principal causa que determina su percepción negativa de los avances tecnológicos y que, por tanto, el apoyo de la opinión pública al desarrollo y la implementación de estas tecnologías pasa necesariamente por incrementar el nivel de conocimiento científico de los ciudadanos. Enfoques más recientes, han intentado integrar este modelo, destacando la importancia que la confianza social en los científicos puede tener sobre la actitud del público hacia la ciencia y la tecnología, abriendo camino a nuevas perspectivas que reclaman una creciente *participación* ciudadana en las políticas públicas de ciencia y tecnología (Wilsdon y Willis, 2004). Desafortunadamente, la gran mayoría de estos trabajos llevan a cabo un análisis empírico de la opinión pública hacia la ciencia y la tecnología, mientras que el estudio de las percepciones públicas sobre las políticas de inversión y gasto público que regulan, promocionan e implementan los descubrimientos científicos sigue siendo muy escaso (Muñoz *et al.* 2010).

Utilizando los datos de las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología realizadas por la FECYT entre 2006 y 2010, el presente estudio persigue, por un lado, analizar si y cómo ha cambiado la opinión de los ciudadanos sobre las políticas públicas de inversión en ciencia y tecnología en un clima, como el actual, de austeridad y de recorte del gasto público. Por otro lado, el estudio pretende también poner a prueba el modelo clásico de percepción social (el modelo de déficit) y los enfoques contextualistas posteriores (sobre todo los que miran a la confianza social y a la percepción de riesgos y beneficios), para comprobar si, y en qué medida, los factores identificados por estas perspectivas teóricas explican la actitud de los ciudadanos hacia la inversión en ciencia y tecnología durante un tiempo de crisis económica y de recortes presupuestarios.

Este artículo se divide en cuatro apartados. En el primero, se presentan los distintos enfoques que han ido caracterizando los estudios de percepción social de la ciencia y de la tecnología, y se discuten sus principales argumentos, así como sus críticas más comunes. En el segundo, se detallan los resultados del análisis descriptivo, que muestran, por un lado, cómo han cambiado las opiniones de los ciudadanos respecto a la inversión y la gestión de la ciencia y la tecnología y, por otro lado, respecto al papel de las empresas privadas, las instituciones de gobierno y la comunidad científica en el desarrollo y la implementación de las políticas científicas. En el tercer apartado, se detallan los objetivos, las hipótesis y los resultados del análisis bivariante, se profundiza en la cuestión de la percepción ciudadana del apoyo económico a la ciencia y la tecnología en tiempos de recortes presupuestarios y se estudia la relación entre esta opinión y varias características personales y contextuales. Finalmente, se discute cómo el análisis de la opinión pública, especialmente en tiempo de crisis, puede contribuir a orientar las decisiones en I+D+I y, especialmente, cómo un conocimiento público sobre las prioridades, los modelos y la gestión de las políticas públicas de ciencia y tecnología puede ayudar a promover un desarrollo científico-tecnológico que reconcilie el crecimiento económico, la autonomía científica y la cohesión social.

## 1. LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Los avances recientes en ciencia y tecnología, especialmente dentro de los campos de la biotecnología, la genética y la nanotecnología, suelen venir acompañados por una variedad de mecanismos de evaluación, que tienen como objetivo estimular la opinión pública e informar a los ciudadanos sobre los beneficios y los riesgos potenciales de su implementación (Rowe y Frewer, 2005). Normalmente, estos instrumentos y modelos de evaluación se insertan bajo la nueva perspectiva de "compromiso público" hacia la ciencia y la tecnología (Rowe *et al.*, 2008). Recientemente, el informe *Science and Society*, publicado por la Royal Society en 2004, adopta este concepto, tomando cierta distancia respecto al informe anterior, *Public Understanding of Science* (Royal Society, 1985). *Science and Society*, recoge ampliamente las tendencias, las críticas y las propuestas de los estudios de percepción social de la ciencia de la década anterior, adoptando una perspectiva pluralista de la relación entre público y ciencia, que enfatiza la complementariedad entre el modelo de déficit y las propuestas que llegan desde los enfoques contextualistas. Por lo tanto, antes de presentar la relevancia del nuevo informe para este estudio, es necesario recopilar brevemente las características principales de estos modelos y enfoques.

### 1.1 EL MODELO DE DÉFICIT

Antes de la catástrofe de Chernobyl y la crisis de la enfermedad de las vacas locas (BSE en sus siglas en inglés), los estudios clásicos sobre percepción social de la ciencia abordaban la relación entre público y ciencia según lo que es conocido como *modelo de déficit*, un modelo que utiliza como variable independiente fundamental el nivel de conocimiento (o la falta del mismo) sobre asuntos científicos y como variable dependiente el nivel de apoyo a la ciencia y la tecnología. Cuanto más elevado sea el nivel de conocimiento científico, más fuerte será el apoyo a la ciencia y tecnología. Por el contrario, un nivel bajo de conocimiento suele estar asociado a un alto nivel de resistencia, escepticismo o incluso hostilidad hacia la ciencia y la tecnología (Royal Society 1985, Miller 2001, Allum *et al.*, 2008).

Desde los años ochenta, el modelo de déficit cognitivo fue respaldado por una gran cantidad de estudios empíricos a nivel nacional, si bien las asociaciones estadísticamente significativas y positivas entre estas dos variables eran débiles en algunos casos (Sturgis y Allum, 2004; Bauer *et al.* 1994; Evans y Durant,

1995; Miller *et al.*, 1997). Sin embargo, estos trabajos tenían como objetivo no sólo estudiar la relación entre información científica y actitud hacia la ciencia y la tecnología, sino también recoger las opiniones públicas, necesarias para elaborar medidas y acciones políticas apropiadas, promover el progreso científico y facilitar la aceptación pública de las nuevas tecnologías (Thomas y Durant, 1987; Ziman, 1991; Wynne, 1995; Jasanoﬀ y Wynne, 1998; Miller, 2001).

La catástrofe nuclear de Chernobyl en los ochenta y la crisis de la BSE a mediados de los noventa, desencadenaron un creciente escepticismo sobre la ciencia como motor de progreso y desarrollo. Inspirados por las conclusiones de los estudios tradicionales de percepción social de la ciencia, algunos autores atribuyeron este escepticismo a un déficit en la comprensión pública de los asuntos científicos, lo que llevó a numerosas administraciones públicas, asesoradas por estos expertos, a desarrollar campañas informativas para mejorar el nivel de conocimiento científico de los ciudadanos y, así, reducir el escepticismo y la hostilidad hacia determinadas innovaciones (Durant y Legge, 2005).

Sin embargo, un grupo de estudios de finales de los ochenta y mediados de los noventa demostraron, en primer lugar, que el escepticismo de los ciudadanos se debía a más factores y no solamente al nivel de conocimiento científico (Wynne, 1995) y, en segundo lugar, que el público poseía un conocimiento relevante para el desarrollo y la implementación de los avances científicos, que era escasamente tenido en consideración por la ciencia oficial (Wynne, 1992). Por un lado, estas contribuciones demostraron que el aumento del conocimiento científico de los ciudadanos no siempre produce un aumento del consenso, sino que a menudo provoca una mayor ambivalencia en las actitudes hacia la ciencia y la tecnología (Luján y Todt 2000, 2007, Torres-Albero, 2005). Por otro lado, también revelaron cómo algunos de los países más desarrollados en biotecnología mostraban un menor apoyo público a las mismas que países en su fase de infancia tecnológica (Gaskell *et al.*, 1997), llegando a proponer un modelo curvilíneo por el que, en Europa, el apoyo y el interés hacia la ciencia y la tecnología aumentaban al hacerlo también el desarrollo tecnológico, para volver a bajar un vez llegado a los niveles más altos de este último (Bauer *et al.*, 1994, Durant *et al.*, 2000).

Algunos autores mostraron que las personas con mayor información científica tienen actitudes más favorables hacia la ciencia en general, aunque no son necesariamente más positivas hacia aplicaciones tecnológicas específicas, como en el caso de los alimentos genéticamente modificados (Allum *et al.*, 2008), y que la aceptación de las modificaciones genéticas variaba entre distintos tipos de aplicación (Magnusson y Koivisto, 2003). Además del tipo de dominio científico, el público acepta en mayor medida aquellas tecnologías que perciben como naturales frente a aquéllas que les resultan artificiales y que, consecuentemente, les producen mayores controversias éticas y morales (Siegrist, 2008). De igual forma, Evans y Durant (1995) demuestran que mientras el modelo de déficit es adecuado para explicar las actitudes hacia la ciencia y la tecnología en general, resulta problemático para determinar la aceptación de aquellas tecnologías que presentan mayores controversias éticas. Otros estudios, como los de Pardo *et al.* (2008, 2009), también demostraron cómo los ciudadanos suelen evaluar la validez y la oportunidad de las investigaciones científicas y de sus aplicaciones tecnológicas en relación a los objetivos que estas últimas se prefijan, y que un mayor consenso sobre sus objetivos finales se corresponde a menudo con una mayor tolerancia y apoyo hacia investigaciones científicas y tecnológicas que resultan ética o socialmente controvertidas. Debido a este motivo, las biotecnologías médicas (o rojas) tienen, en general, un mayor nivel de aceptación pública que las biotecnologías agrícolas (o verdes). No obstante, un mayor nivel de educación científica o de confianza en las instituciones científicas y políticas también tiene un impacto en el proceso de valoración de la ciencia y la tecnología por el público, que tiende a otorgar más apoyo cuando cada uno de estos factores son positivos. A pesar de los distintos resultados, los estudios críticos del modelo de déficit cognitivo llegaron a menudo a converger sobre una conclusión común: las actitudes positivas y negativas hacia la ciencia y la tecnología no estaban relacionadas exclusivamente con el conocimiento científico de los ciudadanos o con

el desarrollo científico del país, sino que varios factores sociales, culturales y políticos también tenían una influencia muy relevante (Gross, 1994; Miller, 2001 y Burns *et al.*, 2003).

## 1.2 LOS ENFOQUES CONTEXTUALISTAS

Como consecuencia del creciente debate en torno al modelo de déficit, algunos autores empezaron a considerar el impacto de variables sociales, culturales y políticas asociadas con el entorno institucional. Gradualmente, han ido tomando forma nuevos enfoques contextualistas, que sin rechazar la relevancia de la información científica, proponen una relación distinta entre público y mundo científico, donde el primero es un participante activo, debido a que posee un conocimiento de los factores contextuales que afectan al desarrollo y la implementación de la ciencia y de la tecnología, necesario para complementar el conocimiento científico y técnico proporcionado por los expertos (Miller, 2001). Además, dicho enfoque defiende que el conocimiento de estos factores contextuales hace que los ciudadanos tengan una actitud más o menos favorable hacia la ciencia y la tecnología. Esta pauta también explica por qué el apoyo y el interés de los ciudadanos pueden variar entre países distintos y entre tecnologías diversas.

Algunos estudios, por ejemplo, han analizado la influencia de la confianza social como factor relevante a la hora de determinar la actitud hacia la ciencia y la tecnología. La confianza social se puede definir como la disponibilidad a creer las opiniones de aquellos que poseen la responsabilidad de tomar decisiones y emprender acciones relativas a la gestión de la ciencia, la tecnología, el medio ambiente, la salud y la seguridad pública (Siegrist y Cvetkovich, 2000). Cuando las personas poseen un conocimiento científico limitado, su dependencia sobre los juicios de los expertos que ellos consideran fiables para elaborar sus actitudes se incrementa, lo que implica que tanto la percepción de los riesgos y los beneficios asociados a la ciencia y la tecnología como la confianza de los ciudadanos sobre las instituciones encargadas de regularlas, son factores importantes para explicar las actitudes del público (Connor y Siegrist, 2010). Sin embargo, hay muchas variables que influyen en la confianza social. En el mismo estudio, se sugiere que la similitud de valores éticos salientes (SVS) facilita que tengamos confianza en los que comparten estos valores, por tanto, cuanto más similares sean los valores del público y los de los expertos, más confianza será depositada en estos últimos. Algunos trabajos sugieren que la confianza en los *stakeholders* (Gottweiss, 2002), en las instituciones reguladoras y de gobierno (Barnett *et al.*, 2007) y en la motivación intrínseca de los científicos son todos factores relevantes a la hora de decidir si confiar en este colectivo o no (Chritcley, 2008). Finalmente, estudios más recientes han demostrado como la confianza social ejerce influencia sobre la percepción de los riesgos y los beneficios de las nuevas tecnologías, aumentando la percepción de los beneficios y reduciendo la de los riesgos (Siegrist, 2008). A partir de estos resultados y de forma complementaria al modelo de confianza social, en los últimos años se ha venido elaborando otra perspectiva, más enfocada en la relación entre la percepción de riesgos y beneficios de la ciencia y la actitud hacia ésta. Centrándose en algunas tecnologías específicas, estos estudios han analizado la relación entre la aceptación de los avances científicos y la percepción de los beneficios y riesgos asociados a estas tecnologías (Hallman *et al.*, 2003). En Estados Unidos se demostró que el porcentaje de aprobación de las tecnologías genéticas percibidas como beneficiosas para los ciudadanos era del 80% frente al 60% para aquéllas a las que no se asociaba ninguna utilidad (Hossain *et al.*, 2003). Otros autores han revelado que los ciudadanos perciben las aplicaciones tecnológicas médicas como más beneficiosas, seguras y éticamente aceptables que las aplicaciones tecnológicas en alimentos. Durant y Legge (2005) demostraron que los europeos que percibían mayor nivel de riesgo en la investigación y comercialización con alimentos genéticamente modificados tenían mayor probabilidad de rechazar esta tecnología. El análisis también evidenció que el apoyo a esta tecnología genética no estaba relacionado con la información científica objetiva que poseían los ciudadanos, sino con el grado de satisfacción y

confianza que la información proporcionada por los gobernantes sobre la biotecnología (y su papel para proteger la salud pública, la seguridad y el medio ambiente) les producía.

Estos estudios sugieren que la valoración y el interés hacia la ciencia y la tecnología dependen también de las implicaciones sociales, los riesgos y los beneficios que los individuos asocian a la ciencia en general y a cada una de estas tecnologías en particular. Por ejemplo, el nivel de confianza en la energía solar se mantiene muy elevado, aunque este sector no haya protagonizado ningún progreso espectacular en los últimos quince años (Spence *et al.*, 2010). Por el contrario, los niveles de apoyo y aceptabilidad de la energía nuclear, si bien han experimentado un ligero ascenso, continúan siendo muy bajos, a pesar de los logros en seguridad y eficiencia de esta tecnología (Pidgeon *et al.*, 2008)<sup>1</sup>.

A pesar de estar mayoritariamente enfocados a tecnologías específicas, estos últimos estudios sugieren que el apoyo a la ciencia y a la tecnología será mayor cuanto más claramente se perciban los beneficios de la innovación. Un estudio comparativo sobre la percepción de la nanotecnología en Estados Unidos y la Unión Europea llega a la conclusión de que el optimismo (considerado como la percepción de la mejora de la calidad de vida) asociado a esta tecnología, es lo que explica la diferencia entre estadounidenses, muy positivos, y los europeos, más escépticos o pesimistas, a la hora de apoyar dicha innovación. Cuanto más se valoren las ventajas del binomio ciencia-innovación, en detrimento de la percepción de sus desventajas, más apoyo habrá hacia las nuevas tecnologías, incluso cuando estas últimas sean muy novedosas y poco familiares. A su vez, diferencias culturales, junto con el papel de los medios de comunicación, podrían explicar por lo menos parcialmente la variabilidad en las actitudes hacia el binomio ciencia-innovación en Estados Unidos y en Europa (Gaskell *et al.*, 2005).

### 1.3 COMPLEMENTARIEDAD Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Como se ha podido comprobar en esta revisión literaria, que no pretende en absoluto ser exhaustiva, los primeros estudios sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología analizaron la relación directa e independiente entre conocimiento científico y actitudes, sin tener en cuenta el efecto mediador de otros factores contextuales, como la confianza social en los científicos o en las instituciones de regulación y gestión de la ciencia. Inspirados por este modelo, conocido como modelo de déficit, durante más de una década muchos países desarrollados introdujeron políticas de divulgación científica, con el objetivo de mejorar la formación científica del público lego y, así, conseguir un nivel más elevado de apoyo a la ciencia y tecnología. La ineficacia de estas políticas, y el creciente escepticismo hacia el modelo de déficit, llevaron a muchos autores a considerar el impacto de variables asociadas al contexto socio-institucional en la determinación de la opinión pública hacia la ciencia y la tecnología. Gradualmente se fueron generando nuevos enfoques que han intentado integrar los resultados generados por los estudios tradicionales de percepción social de la ciencia y la tecnología, explorando la influencia de factores de tipo contextual, como la confianza social o la percepción de riesgos y beneficios (Eizagirre, 2009). A medida que estos estudios iban generando resultados importantes, las mismas instituciones y prácticas de regulación de la ciencia y de la tecnología se hicieron más reflexivas, al punto que recientemente se ha propuesto incorporar en las prácticas de evaluación y regulación de la ciencia no solamente los contenidos científicos y tecnológicos bajo observación, sino también las mismas prácticas, procesos e instituciones reguladoras (Todt *et al.*, 2010). Desde esta nueva perspectiva, el principio de precaución ya no es una variante del análisis de riesgo, sino un principio que genera reglas y normas orientadas a identificar espacios de incertidumbre y a debatir acerca de lo que denominamos conocimiento relevante (Eizagirre, 2011).

1 A lo que contribuirán los recientes accidentes nucleares en Fukushima (Japón) así como en plantas nucleares de Alemania y Francia.

En efecto, el desarrollo de los enfoques contextualistas ha llevado también a algunos autores a combinar el modelo tradicional de déficit con los enfoques anteriores, con el objetivo de abordar la complejidad de la relación entre público y ciencia. Controlando por el nivel de conocimiento político<sup>2</sup> de los ciudadanos, Sturgis y Allum (2004), por ejemplo, demostraron la influencia adicional e independiente de la información científica sobre la aceptabilidad de la ciencia y evidenciaron que, a todos los niveles de información científica, un mayor conocimiento del marco político e institucional que regula la ciencia (conocimiento "contextual") incrementa la actitud favorable hacia ésta. A partir de estos resultados, Sturgis y Allum (2004) abogan por un nuevo enfoque integrado, apoyado en la complementariedad del modelo de déficit y los enfoques contextualistas para explicar la percepción social de la ciencia y la tecnología.

Como muestra el informe *Science and Society*, un enfoque pluralista basado en la complementariedad defiende que la percepción social de la ciencia y la tecnología es el resultado de un proceso de apropiación sociocultural (Elzinga, 1998; Lasses y Jamison, 2006)<sup>3</sup> y parece más acertado para dar cuenta de la complejidad de la realidad social. Este concepto, de forma equivalente al de representación social (Torres, 2005) o al de cultura científica y tecnológica (Godin y Gingras, 2000) permite subrayar los factores sociales de la percepción y destacar la importancia que los grupos y sus normas tienen sobre la representación de la realidad social.

Un enfoque pluralista, además, nos permite incorporar la dimensión individual del enfoque tradicional (actitudes, percepciones, procesamiento de información, etc.) y conectarlas con elementos del contexto más amplio (normas, valores, hábitos, culturas e ideologías). Dicho enfoque, que ha sido adoptado en este artículo, tiene tres características fundamentales. En primer lugar, no rechaza el efecto lineal del conocimiento científico sobre la actitud hacia la ciencia, pero no se limita a analizar su poder explicativo aislado de la comprensión pública del contexto social, político y económico que rodea la práctica científica. En segundo lugar, enfatiza la complementariedad de los distintos factores, individuales y sociales, que entran en juego al evaluar la ciencia. El tercer elemento que asume es la naturaleza interactiva y compleja en la relación entre información científica y actitudes. Desde esta perspectiva, el efecto del conocimiento científico es mediado por otras variables (tales como la percepción de los riesgos, la confianza en el *expertise* científico o las instituciones políticas), de tal manera que cuando analizadas conjuntamente, la influencia de la primera sobre las actitudes públicas aumentará, se reducirá o cambiará de signo. En la siguiente sección empírica mostraremos, en primer lugar, si las prioridades de los ciudadanos hacia la inversión en ciencia y tecnología han cambiado con respecto a 2006, y en segundo lugar, analizaremos los efectos de distintos factores para comprender y explicar las opiniones y las preferencias de los ciudadanos respecto a la inversión pública en ciencia y tecnología en tiempo de crisis.

---

2 Los autores operacionalizan esta variable como el conocimiento que tienen los ciudadanos sobre los partidos políticos. Este tipo de conocimiento es utilizado como un indicador del alcance al cual el público está informado sobre los acuerdos y arreglos institucionales que regulan la ciencia oficial.

3 En el nivel más visible se produce la apropiación práctica que consiste en el ajuste entre las demandas de tecnología de una sociedad dada y las condiciones estructurales que imponen sus instituciones. Ésta es la esfera de las regulaciones formales e informales compuesta tanto de las instituciones político-legales como de las formas de mediación, comunicación y difusión. En un nivel menos visible, y de forma paralela al proceso anterior, tiene lugar una apropiación de "discursos", por la cual la tecnología se hace parte de un repertorio de imágenes anteriores y más familiares que representan oportunidades y amenazas (Elzinga, 1998). El estudio de estos discursos puede ayudarnos a dar cuenta de la ambivalencia de las actitudes hacia la biotecnología.

## 2. INVERTIR EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN TIEMPO DE CRISIS

Un trabajo reciente de Ana Muñoz *et al.* (2010), realizado a partir de los datos de la encuesta FECYT de 2006, muestra cómo los ciudadanos que tienen una valoración más positiva de la ciencia y la tecnología son al mismo tiempo los que abogan por una mayor inversión en las mismas. A fin de conocer si en tiempos de crisis y de recorte del gasto público los ciudadanos siguen apoyando las inversiones públicas en ciencia y la tecnología, se presentarán unos análisis estadísticos descriptivos elaborados a partir los datos de la tercera y de la quinta encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología (2006 y 2010), realizadas por la FECYT. En primer lugar, se mostrará cómo cambia la opinión de los ciudadanos españoles sobre la necesidad de invertir en ciencia y tecnología, en tiempos de bonanza económica y de escasez de recursos. Para ello, se compararán las respuestas dadas por los ciudadanos en la encuesta de la FECYT del 2006 con sus homólogas en 2010. Concretamente, los análisis pretenden responder a las siguientes preguntas: ¿Qué importancia, o nivel de prioridad, asignan los ciudadanos a las inversiones públicas en ciencia y tecnología? ¿En un contexto de crisis real, quieren que se siga apostando por la ciencia y la tecnología? ¿Cómo reparten la responsabilidad de invertir en ciencia y tecnología entre el sector público y el privado? ¿Cómo valoran que las empresas incorporen innovaciones tecnológicas a sus procesos?

En la segunda parte de la sección empírica, se estudiará la relación entre el nivel de apoyo a las inversiones públicas en ciencia tecnología y los distintos factores analizados a lo largo de la revisión de la literatura. Utilizando los estadísticos de contraste Phi y V de Cramer basados en el test del chi-cuadrado, se pondrá a prueba la influencia de los factores cognitivos y contextuales previamente identificados a partir del modelo de déficit cognitivo y de los enfoques contextualistas, que integran factores relativos al conocimiento de la ciencia, la confianza en los científicos y la percepción de riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología. También se tendrán en cuenta las características demográficas y de pertenencia geográfico/institucional de los encuestados.

Para una mejor comprensión de los resultados, a continuación se presenta el contexto español y se hace una breve recopilación de cómo tradicionalmente los ciudadanos han afrontado las cuestiones relacionados con la ciencia y la tecnología. Idealmente, esta breve introducción nos permite entender las prioridades y las expectativas de los encuestados hacia la ciencia y la tecnología antes y después del comienzo de la crisis en España.

### 2.1 EL CONTEXTO ESPAÑOL

En el Eurobarómetro sobre la percepción pública de las biotecnologías de 2005 se muestra un aumento notable en los niveles de optimismo y de confianza hacia las innovaciones tecnológicas en todos los países europeos. Según dicho informe, y para el caso de España, tras la tendencia a la baja del índice de optimismo durante la década de los noventa (1991-1999), se observa una clara recuperación a partir del año 2000 que llega a nuestros días, aunque sin equipararse a los niveles alcanzados en 1991. Un estudio pormenorizado de las biotecnologías, permite observar que existe una diferencia acentuada entre las valoraciones generales que hacen los españoles de estas innovaciones y las actitudes hacia sus aplicaciones específicas. Así, éstas últimas resultan más críticas, especialmente cuando se refieren a tecnologías aplicadas a los seres humanos (por ejemplo, las pruebas genéticas). Además, las biotecnologías médicas que generan un rechazo considerable, se benefician de un alto nivel de apoyo cuando se asocian a beneficios concretos o a la posibilidad de solucionar problemas (por ejemplo, la cura de enfermedades graves).

Los resultados empíricos anteriores plantearon la necesidad de profundizar en las causas de estas contradicciones, lo que se ha venido llamando la "estructura de consensos y disensos" en la imagen social de la

ciencia y la tecnología en España. Algunos autores han analizado las motivaciones o las causas que producen dicha variabilidad de opiniones y actitudes. La originalidad de estas contribuciones reside en buscar los factores sociales, y no sólo los individuales (características sociodemográficas o niveles de información científica), que intervienen en la configuración de las actitudes y las opiniones de los españoles. Al introducir una atención especial a los factores contextuales, los nuevos estudios integran el enfoque tradicional de la comprensión pública de la *tecnociencia*, apoyado en el concepto de percepción, por los modelos actuales que dan primacía a la apropiación o representación colectiva de la ciencia y la tecnología.

En el ámbito nacional, el estudio de Atienza y Luján (1997), a partir de la explotación de los datos de la encuesta del CIS (1996), la monografía de Bericat (2003), donde se analizan parcialmente los resultados de la encuesta del CIS (2001), así como los resultados obtenidos a través del análisis de los datos de otras encuestas nacionales (como las del CIRES, 1992 y las de FECYT, 2002 y 2004) y europeas (Eurobarómetro de 2002 y 2005), integran el modelo de déficit con las propuestas que proceden de los enfoques contextualistas para explicar las actitudes hacia las nuevas tecnologías. Por ejemplo, Luján y Todt (2007) muestran cómo los españoles son conscientes de que los científicos pueden dejarse influenciar por intereses económicos y, además, consideran que los valores éticos y sociales deberían jugar un papel relevante a la hora de tomar decisiones en ciencia y tecnología.

Estas nuevas interpretaciones han situado el concepto de *ambivalencia* en el núcleo de la representación social de la ciencia y la tecnología en España (Luján y Todt, 2000 y 2007; Torres, 2005). Los autores defienden que más que una percepción social meliorativa de la *tecnociencia*, existe una fragmentación de actitudes hacia las diversas innovaciones tecnológicas. Desde esta nueva perspectiva, el aumento de la información sobre la ciencia y la tecnología en general, y de la alfabetización tecnocientífica, en particular, no implica necesariamente un incremento de las actitudes positivas, sino más bien el refuerzo de las representaciones ambivalentes. Este nuevo enfoque ha resultado satisfactorio para explicar la variabilidad de actitudes hacia varios tipos de biotecnologías, concretamente la aceptabilidad de biotecnologías médicas y el rechazo de las tecnologías aplicadas a plantas y animales. Así, tanto en la monografía del CIS (2003) como en las publicaciones posteriores de Torres Alberó (2005) y Luján (2007) se argumenta que las motivaciones de esta ambivalencia de actitudes no reside ni en las imágenes de la ciencia y la tecnología ni en el nivel de información científica que tienen los españoles de cada una de las aplicaciones tecnológicas, sino en las implicaciones sociales, los riesgos y los beneficios que los ciudadanos asocian a cada una de estas tecnologías.

## 2.2 APOSTAR POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: ANÁLISIS DESCRIPTIVOS

¿Hasta qué punto, la ciencia y la tecnología representan una prioridad a la hora de decidir el destino del dinero público en tiempos de crisis? Comparando los datos de la encuesta de la FECYT de 2006 con los de la encuesta de 2010 se puede observar cómo ha cambiado la actitud hacia las inversiones públicas en ciencia y tecnología en España después del 2008, año en que la grave crisis crediticia e hipotecaria de Estados Unidos causó contracciones en todas las economías desarrolladas. Además, el 2008 representó en España el fin de la burbuja inmobiliaria y el comienzo de la crecida constante del desempleo. Desde entonces el gobierno ha puesto en marcha varias medidas, desde la eliminación de la deducción de 400 euros en el IRPF y el incremento del IVA, hasta la rebaja de un 5% del salario de los empleados del sector público y la reducción de la inversión pública estatal de 6.400 millones de euros en 2010 y 2011. El nuevo clima de austeridad produjo un cambio en la distribución del dinero público que supuso un recorte en ciencia y tecnología, aunque de menor intensidad que en otros áreas de inversión: en 2010, por ejemplo, la reducción en los Presupuestos Generales del Estado de la I+D+I respecto a 2009 fue del 3,34 % (FECYT, 2011).

Volviendo la mirada a la percepción ciudadana sobre estos acontecimientos, en la tabla 1 puede observarse como los españoles tanto en 2006 como en 2010 prefieren que se invierta en aquellas áreas que directamente influyen en la calidad de sus vidas, es decir seguridad ciudadana, medio ambiente, obras públicas, cultura y justicia. No obstante, y a pesar de tener un impacto a más largo plazo, las inversiones en ciencia y tecnología resultan tener más importancia que las inversiones en transportes, deporte y defensa en ambos años. Además el consenso sobre la necesidad de apostar por la ciencia y la tecnología crece en 2010. Como puede verse en el gráfico 1, casi el 28,4% de los encuestados en 2010 elige la ciencia y la tecnología como área de inversión prioritaria, mientras que en 2006 sólo el 19,7% había señalado estas áreas como prioritarias.

**Tabla 1.** Nivel de prioridad asignado a cada sector de gasto público en el 2006 y en el 2010.

"Imagínese por un momento que Ud. pudiese decidir el destino del dinero público. A continuación le voy a enseñar una tarjeta con una serie de sectores. Dígame en cuál o cuáles de ellos aumentaría Ud. el gasto público." [Máximo 3 respuestas.]

2006			2010		
Área de prioridad	Frecuencia	%	Área de prioridad	Frecuencia	%
Obras públicas	2328	33,0%	Obras públicas	2906	37,5%
Seguridad ciudadana	3549	50,3%	Seguridad ciudadana	3180	41,1%
Transportes	1079	15,3%	Transportes	1140	14,7%
<b>Ciencia y Tecnología</b>	1388	19,7%	<b>Ciencia y tecnología</b>	2196	28,4%
Medio ambiente	2826	40,1%	Medio ambiente	2398	31,0%
Defensa	483	6,8%	Defensa	540	7,0%
Justicia	1818	25,8%	Justicia	2136	27,6%
Cultura	2208	31,3%	Cultura	2044	26,4%
Deporte	727	10,3%	Deporte	685	8,9%
Ninguno	37	0,5%	Ninguno	12	0,2%
			Sanidad	302	3,9%
			Educación	263	3,4%
			Empleo	187	2,4%
			Investigación	18	0,2%
			Políticas sociales, obras, ayudas sociales	165	2,1%
			Pensiones	66	0,9%
			Empresas/creación de empresas	21	0,3%
			Otros	107	1,4%
No sabe	230	3,3%	No sabe	63	0,8%
No contesta	21	0,3%	No contesta	338	4,4%
<b>Total de entrevistados</b>	<b>7055</b>		<b>Total de Entrevistados</b>	<b>7744</b>	

Fuente: FECYT, 2006 y 2010. Elaboración propia.

**Grafico 1** Destino del dinero público: cambio de prioridades entre 2006 y 2010.



Fuente: FECYT, 2006 y 2010. Elaboración propia.

Otros datos parecen confirmar esta tendencia: como puede verse en la tabla 2a, entre el 2006 y el 2010 el número de encuestados que quiere que el gobierno central recorte el gasto público en ciencia y tecnología disminuye a la mitad; es decir el apoyo al recorte del gasto pasa del 15,6 al 7,9%. Destaca además el hecho de que en el 2010 alrededor del 54% de los encuestados opine que la inversión pública en ciencia y tecnología debería aumentar. A partir de estos resultados, resulta evidente que, incluso en tiempos de crisis económica, los ciudadanos españoles no sólo no consideran aceptable disminuir las inversiones en ciencia y tecnología, sino que abogan que se apueste más por ellas.

2006				2010			
"Suponiendo que el gobierno central se viera obligado a recortar el gasto público, dígame por favor si estaría a favor o en contra de que se gastara menos en la investigación en ciencia y tecnología."				"En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología." [opción gobierno central]			
	Frecuencia	Porcentajes			Frecuencia	Porcentajes	
A favor de que se gastara menos	1.102	15,6	%	Invertir menos	615	7,9	%
En contra de que se gastara menos	4.617	65,4	%	Mantener inversión actual	1.814	23,4	%
				Invertir más	4.162	53,7	%
No sabe	1.244	17,6	%	No sabe	1.091	14,1	%
No contesta	91	1,3	%	No contesta	61	0,8	%
<b>Total</b>	<b>7.055</b>	<b>100,0</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>7.744</b>	<b>100,0</b>	<b>%</b>

Fuente: FECYT, 2006 y 2010. Elaboración propia.

Es interesante notar, además, que entre 2006 y 2010 se ha reducido el porcentaje de ciudadanos partidarios de una reducción de la inversión en ciencia y tecnología. Como puede leerse en la tabla 2b, en 2006 el 16%, tanto de los simpatizantes de izquierda como de los de derecha, estaban a favor de que el gobierno central gastara menos en la investigación en ciencia y tecnología. En contra, en 2010 sólo el 7% de los simpatizantes de izquierda y el 9% de los que se declaran votantes de derecha siguen estando a favor de que el gobierno central invirtiera menos en investigación en ciencia y tecnología. Es más, en 2010, el 55 % de los encuestados que se declaran de izquierda y el 53% de los encuestados que se declaran de derecha opinan que se debería invertir más en investigación en ciencia y tecnología.

**Tabla 2b.** Preferencias políticas de los entrevistados que estaban a favor o en contra de que el gobierno central redujese el gasto público en ciencia y tecnología.

2006		"Suponiendo que el gobierno central se viera obligado a recortar el gasto público, dígame por favor si estaría a favor o en contra de que se gastara menos en la investigación en ciencia y tecnología."				
		A favor de que se gastara menos	En contra de que se gastara menos	Ns/Nc	Total de fila	
¿En qué casilla se colocaría Ud. donde el 1 significa extrema izquierda y el 10 significa extrema derecha?	Izquierda	645	2.705	597	3.947	
		16%	69%	15%	100%	
	Derecha	179	734	227	1.140	
		16%	64%	20%	100%	
	Ns/Nc	279	1177	511	1.967	
		14%	60%	26%	100%	
<b>Total</b>		<b>1.103</b>	<b>4.616</b>	<b>1.335</b>	<b>7.054</b>	
2010		"En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología." [opción gobierno central]				
		Invertir menos	Mantener la inversión actual	Invertir más	Ns/Nc	Total de fila
¿En qué casilla se colocaría Ud. donde el 1 significa extrema izquierda y el 10 significa extrema derecha?	Izquierda	226	829	1.727	366	3.148
		7%	26%	55%	12%	100%
	Derecha	186	518	1.149	309	2.162
		9%	24%	53%	14%	100%
	Ns/Nc	203	467	1.286	478	2.434
		8%	19%	53%	20%	100%
<b>Total</b>		<b>615</b>	<b>1.814</b>	<b>4.162</b>	<b>1.153</b>	<b>7.744</b>

Fuente: FECYT, 2006 y 2010. Elaboración propia.

En 2010, los ámbitos de investigación que más respaldo reciben de cara al futuro son la medicina, las fuentes energéticas y el medio ambiente (tabla 3), y el 84% de los encuestados valora positivamente que las empresas incorporen la innovación a su actividad productiva (grafico 2). En 2006 los ciudadanos consideraban que el desarrollo de la ciencia y de la tecnología era principalmente una responsabilidad del estado a todos sus niveles, tanto del gobierno central (27,8%) como de las administraciones regionales, y se apreciaba una preferencia hacia una concertación entre los diversos niveles del gobierno y el sector privado a beneficio del desarrollo de la ciencia y de la tecnología (30,3%). A pesar de esto, un 45,1% de los encuestados opinaba

que las empresas privadas invirtían pocos recursos en la investigación científica y tecnológica (gráfico 4). En 2010, esta percepción se refuerza y hay un 58,1% de los encuestados que opina que las empresas privadas no dedican fondos suficientes a la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

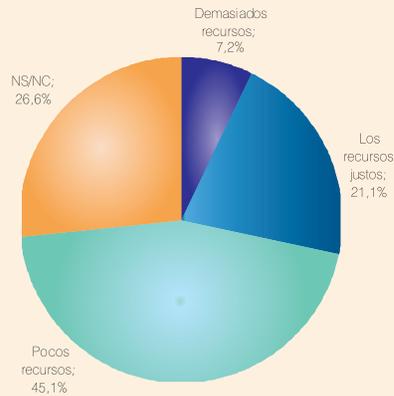
<b>Tabla 3.</b> Listado de ámbitos de investigación según su nivel de prioridad.			<b>Gráfico 2.</b> Valoración de la introducción de innovaciones por parte de las empresas.	
2010			2010	
P.20. ¿En qué dos ámbitos considera Ud. que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación de cara al futuro? (Dos respuestas máximo).			P.16 Cómo valora usted que las empresas incorporen la innovación a su actividad productiva. (N=7744)	
		Porcentajes		
1.	Medicina y salud	78,3%		
2.	Fuentes energéticas	33,2%		
3.	Medio ambiente	24,3%		
4.	Tecnologías de la información y las comunicaciones	11,0%		
5.	Alimentación	10,1%		
6.	Ciencias humanas y sociales	9,9%		
7.	Seguridad y defensa	8,5%		
8.	Transportes	5,0%		
9.	Ciencias fundamentales	4,5%		
10.	Tecnología aeroespacial	1,9%		
	No contesta	1,3%		
	No sabe	0,7%		
<b>Total de entrevistados: 7.744</b>				
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.				

<b>Gráfico 3.</b> Entidades responsables del desarrollo de la ciencia y de la tecnología.	
2006	
Me gustaría que me dijera cuál de las siguientes frases se acerca más a su opinión personal "El desarrollo de la ciencia y la tecnología debería ser principalmente responsabilidad de..."	
Fuente: FECYT, 2006. Elaboración propia.	

**Grafico 4.** Opiniones sobre las inversiones privadas en investigación científica y tecnológica.

2006

Como Ud. sabe algunas instituciones públicas y empresas destinan parte de sus recursos a la investigación científica y tecnológica. Dígame por favor si cree que [las empresas privadas] dedican demasiados, los justos o pocos recursos a la investigación científica y tecnológica.



Fuente: FECYT, 2006. Elaboración propia.

### 3. ¿QUIÉN QUIERE INVERTIR EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA?

En la parte descriptiva se ha observado como el apoyo a la ciencia y la tecnología no disminuye sino que aumenta en tiempo de crisis económica. Pero, ¿cuáles son los factores que explican este convencimiento? Junto a la importancia del conocimiento científico que defiende el modelo tradicional de déficit cognitivo, los enfoques contextualistas sugieren que la confianza social que los ciudadanos depositan en la comunidad de expertos así como la percepción sobre los beneficios y los riesgos asociados a las tecnologías son dos de los factores más relevantes en el proceso de formación de la opinión pública sobre ciencia y tecnología. Por un lado, el modelo de déficit cognitivo sugiere que el conocimiento científico subjetivo tiene un efecto sobre el apoyo en la ciencia y tecnología y, por lo tanto, también en la inversión pública en ciencia y tecnología. Por otro lado, los enfoque contextualistas sugieren que factores institucionales y culturales, como la valoración de la profesión de científico, la confianza social en las instituciones científicas y en los expertos o la percepción de los beneficios de la ciencia y tecnología respecto a los riesgos, también influyen sobre la voluntad de los ciudadanos por aumentar la inversión pública en ciencia y tecnología. En este trabajo se defiende que el modelo de déficit cognitivo y los enfoques contextualistas son complementarios y que, por lo tanto, todos los factores individuales (conocimiento científico) y contextuales (confianza social en los científicos y percepción de beneficios y riesgos asociados a la ciencia y la tecnología) identificados en la literatura contribuyen en la determinación de una actitud favorable o desfavorable hacia la inversión en ciencia y tecnología en España. En el siguiente apartado se estudiará la influencia de todos estos factores sobre la creencia de que, incluso en tiempos de recortes, es necesario aumentar las inversiones públicas en ciencia y tecnología.

#### 3.1. EL ANÁLISIS EMPÍRICO

Con el fin de estudiar el apoyo a la ciencia y a la tecnología en tiempos de recortes del gasto público, se ha seleccionado la pregunta 13 de la encuesta de la FECYT de 2010: "En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología". De las varias opciones de respuesta se procederá a analizar sólo las motivaciones de aquellos encuestados que opinaron que se hubiera tenido que invertir *más o menos* recursos a nivel de gobierno central. Aunque se haya seleccionado este nivel de análisis (gobierno central), es importante destacar como el patrón de respuestas ha sido absolutamente idéntico en el resto de niveles políticos. Como

demuestra la tabla 4, el 50% de los encuestados estaba a favor de que tanto el gobierno europeo, el gobierno central, las comunidades autónomas y las administraciones locales invirtieran más en investigación en ciencia y tecnología a pesar de los recortes.

**Tabla 4.** Opinión sobre la inversión en ciencia y tecnología en un contexto de recorte de gasto público para los distintos niveles de gobierno.

2010				
Pregunta 13. "En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología." (N = 7744)				
	Gobierno Europeo	Gobierno Central	Gobierno Autonómico	Ayuntamiento (Administración local)
Invertir menos	9,1%	7,9%	9,3%	10,6%
Mantener inversión actual	26,1%	23,4%	24,1%	23,7%
Invertir más	48,9%	53,7%	51,5%	50,7%
Ns/Nc	15,8%	14,9%	15,2%	15,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En el siguiente apartado se estudiará la relación entre la variable dependiente y un conjunto de variables seleccionadas a partir de los factores analizados por los distintos enfoques presentados en la parte teórica. La presencia y la magnitud de la asociación entre la variable dependiente y los distintos factores personales y contextuales identificados serán medidas a través de los estadísticos V de Cramer y Phi. Estas medidas no sólo permiten comprobar la existencia o no de asociación entre variables categóricas politómicas a través de un test de independencia del chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), sino también medir la fuerza de esta asociación de forma inmediata, dado que ambos estadísticos varían entre cero y uno. El coeficiente de asociación de Cramér (V) y el coeficiente Phi ( $\phi$ ) se calculan de la siguiente manera:

$$V = \sqrt{\chi^2 / n(q - 1)} \quad \phi = \sqrt{\chi^2 / n}$$

Donde:

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j (E_{ij} - O_{ij})^2 / E_{ij}$$

- n es el tamaño de la muestra;
- q el número mínimo de filas o de columnas de la tabla de contingencia;
- E representa la frecuencia esperada para cada celda, bajo la hipótesis de independencia;
- O representa la frecuencia efectivamente observada.

Los resultados de estos análisis pueden verse en la tabla 5. Las primeras cuatros columnas indican el nivel de asociación entre cada categoría de respuesta de la variable dependiente y cada variable independiente. Como las categorías de respuesta han sido transformadas en variables binarias ficticias, en las primeras cua-

tros columnas el V de Cramer y el coeficiente Phi coinciden, siendo  $q$  igual a 2. Por el contrario, las últimas dos columnas de la tabla muestran la magnitud de la asociación entre cada variable independiente y la variable dependiente en su conjunto.

Si se centra el análisis en aquellas variables que explican la preferencia de los ciudadanos porque el gobierno central aumente su inversión en ciencia y tecnología en tiempos de recortes, se puede observar cómo los factores que más parecen influir en este apoyo son el nivel de información y educación científica recibidas (*i-ii*) (como sugiere el modelo del déficit cognitivo), pero también el hecho de valorar positivamente la contribución aportada por parte de científicos y expertos (*iii-iv*) y sus motivaciones (*v-a*), el nivel de confianza tanto en las instituciones científicas (*vi-a*) como en las instituciones gubernamentales (*vi-d*) y económicas (*vi-c*), todos ellos factores considerados relevantes por los enfoques contextualistas.

**Tabla 5.** Análisis bivariente que muestra la presencia y la fuerza de asociación entre la variable dependientes y cada covariable.

En un contexto de recorte del gasto público el gobierno central debería invertir <i>más</i> o <i>menos</i> en investigación en ciencia y tecnología. (Pregunta nº 13; PSC 2010)		Menos	Igual	Más	Ns/Nc <sup>a</sup>	P:13 Global	
	<b>MODELO DE DÉFICIT COGNITIVO</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI*</b>	<b>V*</b>
<b>i</b>	Valoración subjetiva del nivel de información poseída por parte del entrevistado sobre ciencia y tecnología. (Pregunta nº 4)	,066	,056	<b>,152</b>	,182	<b>,270</b>	,135
<b>ii</b>	Nivel de la educación científica y técnica recibido. (Pregunta nº 25)	,044	,076	<b>,116</b>	,205	<b>,226</b>	,113
	<b>ENFOQUES CONTEXTUALISTAS</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI*</b>	<b>V*</b>
<b>iii</b>	Valoración de la profesión de científico. (Pregunta nº 6)	,080	,079	<b>,116</b>	,093	<b>,186</b>	,093
<b>iv</b>	Valoración positiva del papel de los expertos en la toma de decisiones sobre la ciencia y la tecnología. (Pregunta nº 17)	,034	,104	<b>,145</b>	,227	<b>,323</b>	,116
<b>v</b>	Principales motivaciones de un investigador/a para dedicarse a la ciencia y la tecnología. (Pregunta nº 18)						
<b>a</b>	⇒ La búsqueda de nuevos conocimientos	-,025	-,039	<b>,102</b>	-,076	<b>,113</b>	,113
<b>b</b>	⇒ Ayudar a solucionar problemas sociales	-,019	-,053	,078	-,032	,079	,079
<b>c</b>	⇒ La búsqueda de prestigio	,009	,050	-,028	-,027	,054	,054
<b>d</b>	⇒ Ganar dinero	,022	,044	-,091	,058	,094	,094
<b>vi</b>	Nivel de confianza en las siguientes instituciones en tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología. (Pregunta nº 23)						
<b>a</b>	⇒ los organismos públicos de investigación	,074	,082	<b>,102</b>	,160	<b>,196</b>	,098
<b>b</b>	⇒ las universidades	,077	,074	,097	,168	<b>,200</b>	,100
<b>c</b>	⇒ Empresas	,061	,087	<b>,112</b>	,203	<b>,213</b>	,116

**Tabla 5.** Análisis bivalente que muestra la presencia y la fuerza de asociación entre la variable dependiente y cada covariable.

En un contexto de recorte del gasto público el gobierno central debería invertir <i>más o menos</i> en investigación en ciencia y tecnología. (Pregunta nº 13; PSC 2010)		Menos	Igual	Más	Ns/Nc <sup>a</sup>	P.13 Global	
	<b>ENFOQUES CONTEXTUALISTAS</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI*</b>	<b>V*</b>
<b>d</b>	⇒ Gobiernos y administraciones públicas	,047	,076	<b>,109</b>	,194	<b>,221</b>	,111
<b>7</b>	Balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos. (Pregunta nº 24)	,070	,086	,088	,179	<b>,231</b>	,116
<b>8</b>	Opinión sobre si el progreso científico y tecnológico aporta más bien ventajas o más bien desventajas para ⇒? (Pregunta nº 10)						
<b>a</b>	⇒ el desarrollo económico	,058	,048	,077	,110	<b>,184</b>	,130
<b>b</b>	⇒ la calidad de vida en la sociedad	,053	,043	,064	,109	<b>,163</b>	,116
	<b>VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI/V*</b>	<b>PHI*</b>	<b>V*</b>
	Sexo	,034	,023	-,092	,076	,102	,102
	Edad	,055	,043	,081	,157	,172	,086
	Nivel de estudios terminados	,063	,121	<b>,140</b>	,240	<b>,280</b>	,140
	Ingresos familiares netos	,042	,072	,091	,161	,186	,093
	<b>Totales</b>	<b>N=615</b>	<b>N=1816</b>	<b>N=4162</b>	<b>N=1152</b>	<b>N=7745</b>	
* En todos los contrastes mostrados en la tabla fue rechazada la hipótesis nula de independencia con un nivel de significatividad del 0,001.							
<sup>a</sup> La magnitud de varios coeficientes reportados en esta columna, que corresponde a la categoría de respuesta 'No Sabe/No Contesta', puede ser causado por la presencia en todas las variables independientes de las correspondientes categorías de respuestas 'No Sabe' y 'No Contesta'. El hecho de que algunos entrevistados no hayan contestado sistemáticamente a varias preguntas del cuestionario puede haber generado un patrón coherente de respuestas que aumenta el nivel de asociación aquí observado.							
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.							

A nivel global, tal y como sugieren Pardo *et al.* en dos estudios anteriores (2008 y 2009) sobre *biopharming* y células madres embrionarias, las consideraciones sobre los riesgos y las ventajas del progreso tecnológico y científico son fundamentales a la hora de formar las opiniones de los españoles sobre las inversiones públicas en ciencia y tecnología en tiempo de recortes del gasto. De hecho, los ciudadanos que consideran que los beneficios aportados por la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios, son los que más defienden un aumento del apoyo económico a estas últimas. Por el contrario, la percepción de que los científicos se dejan guiar por motivaciones egoístas en sus actividades reduce la propensión de los ciudadanos a apostar económicamente por la ciencia y la tecnología (véase el signo negativo en el valor Phi en *v-c* y *v-d*). Consecuentemente, los ciudadanos consideran que la búsqueda de nuevos conocimientos debería ser el objetivo fundamental de la ciencia (*v-a*), aunque no descuidan la importancia de invertir en el progreso científico y tecnológico para el desarrollo económico (*viii-a*).

## 4. CONCLUSIÓN

Durante las décadas de los noventa y ochenta, el crecimiento económico y la creciente voluntad de desarrollar una nueva economía basada en el conocimiento y en las nuevas biotecnologías, impulsaron a los gobiernos mundiales a mantener altos los niveles de inversión en ciencia y tecnología. La llegada de la crisis en 2008 ha supuesto un recorte de las inversiones y la puesta en peligro de las visiones asociadas al desarrollo de una economía basada en el conocimiento. En España, el crecimiento inversor en I+D+I experimentado en los últimos años se ha visto frenado debido principalmente a la necesidad de recortar el gasto público y de reducir la relación entre el PIB y el déficit. Como consecuencia, la apuesta que el gobierno español había realizado por un nuevo modelo productivo basado en la innovación, la ciencia y la tecnología, parece estar en peligro ahora. El objetivo primero de este artículo fue intentar averiguar cuál es la opinión de los ciudadanos españoles respecto a estas decisiones políticas y cuáles son sus preferencias respecto a la necesidad de invertir en ciencia y tecnología en un tiempo de crisis y de recortes presupuestarios.

Sorprendentemente, o quizás no tanto, la mayoría de los ciudadanos no sólo se muestran en desacuerdo con un recorte drástico en las inversiones públicas en ciencia y tecnología, sino que son partidarios incluso de aumentarlas, tanto por parte del gobierno central, la Unión Europea y las comunidades autónomas, como por las empresas privadas. Además, esta decidida apuesta por la ciencia no se limita al colectivo de los simpatizantes de centro-izquierda, como era tradición en anteriores estudios sobre percepción social de la ciencia en España, sino que se extiende a los votantes de centro-derecha.

Para intentar comprender los factores que han tenido más impacto en la formación de estas opiniones, se ha identificado y discutido el modelo clásico de los estudios de opinión pública de la ciencia y la tecnología (el modelo de déficit cognitivo), y los recientes enfoques contextualistas, apostando finalmente por un enfoque pluralista, que aboga por la complementariedad de estas perspectivas diversas y sugiere que tanto los factores institucionales y culturales como los factores educativos e individuales, resultan relevantes a la hora de analizar la opinión ciudadana sobre la inversión en ciencia y tecnología. El artículo pone a prueba esta perspectiva de complementariedad a través de los datos derivados de la encuesta de la FECYT de 2010. Los resultados hallados han mostrado que los españoles que se consideran más informados sobre los asuntos científicos, y que más confían en el *expertise* científico para determinar la agenda investigadora, son los más proclives a defender un aumento de las inversiones públicas en ciencia y tecnología. Además, a partir de los análisis realizados, se puede afirmar que en el caso español, el conocimiento científico subjetivo es el principal factor que explica las preferencias públicas en la financiación de la ciencia, junto con la confianza en los expertos y la valoración positiva de la labor de los científicos.

Estos resultados corroboran las conclusiones de otros estudios anteriores, como el de Sturgis y Allum (2004), donde la información científica también aparecía como el determinante más importante para explicar las actitudes hacia la ciencia. En cuanto a la relación entre el nivel de confianza en las instituciones científicas y el nivel de información científica, este estudio confirma la existencia de asociación entre estas dos dimensiones ( $V$  de Cramer = 0,109;  $\Phi$  = 0,267), como se demuestra en estudios anteriores (Durant y Legge, 2005; Connor y Siegrist, 2000), aunque se considere importante estudiar y tomar en cuenta las dos variables por separado. Ya en los resultados de la encuesta 2010 publicados por la FECYT, se notaba la elevada importancia de la confianza social en las instituciones científicas a la hora de explicar las actitudes de los españoles hacia la ciencia y la tecnología (FECYT, 2010).

A la luz de estos resultados, merece la pena abrir una vez más la reflexión y el debate sobre crisis, ciencia y política y, quizás, reconsiderar las políticas de recortes horizontales que afecten indiscriminadamente a

todos los sectores del gasto público. Durante un periodo de crisis económica, parece necesario, según los encuestados, apostar por los sectores que más prometen en términos de bienestar público, de mejora de la calidad de la vida y también de profesionalidad y de fiabilidad, como la ciencia y la tecnología. Una ciencia, eso sí, que busque conocimiento novedoso y bienestar público asequible, independientemente de quien la financie. Es éste un momento crucial para los políticos y las instituciones gubernamentales que buscan mantener las cuentas públicas en equilibrio y, a la vez, recuperar la confianza de los ciudadanos. Y lo es también para las instituciones científicas, que gozan de la confianza de los ciudadanos, dispuestos a incrementar los recursos disponibles para la investigación, incluso en tiempo de recortes, siempre y cuando los beneficios de los avances de la actividad científica se dirijan a la mejora del bienestar común, especialmente de aquellos colectivos menos privilegiados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allum, N. *et al.*, (2008): "Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis", *Public Understanding of Science* 17: pp. 35-54.
- Atienza, J. y Luján, J. (1997): *La imagen social de las nuevas tecnologías en España*, Madrid: CIS.
- Barnett, J. *et al.*, (2007): "Belief in public efficacy, trust and attitudes toward modern genetic science", *Risk Analysis* 27 (4): pp. 921-933.
- Bauer M., Allum N. and Miller S. (2007): "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science* 16: pp. 79-95.
- Bauer M., Durant J. y Evans G. (1994): "European Public Perceptions of Science", *International Journal of Public Opinion Research*, 6 (2): pp.163-186.
- Benner M. y Löfgren H. (2007), "The Bio-economy and the Competition State: Transcending the Dichotomy between Coordinated and Liberal Market Economies", *New Political Science*, 29 (1), pp. 77-95
- Bericat, A (2003): *El conflicto cultural en España*, Madrid: CIS
- Burns, T. W., D. J. O'Connor and S. M. Stocklmayer (2003), "Science Communication: A Contemporary Definition", *Public Understanding of Science*, 12: pp.183-202.
- CIRES (1992), *Encuesta CIRES monográfica sobre actitudes sociales hacia la ciencia y la tecnología*, Madrid: CIRES.
- Critchley, C. R. (2008): "Public opinion and trust in scientists: the role of the research context, and the perceived motivation of stem cell researchers", *Public Understanding of Science*, 17: 309-327.
- Connor, M. y Siegrist M. (2010): "Factors Influencing People's Acceptance of Gene Technology: The Role of Knowledge, Health Expectations, Naturalness, and Social Trust", *Science Communication*, 32: pp. 514-538.
- Durant, J., Bauer M., *et al.* (2000): "Two cultures of public understanding of science and technology in Europe" en M. Dierkes y C. von Grote, *Between understanding and trust: the public, science and technology*, London: Routledge: pp. 131-156.
- Durant, R. F. y Legge J. S. (2005): "Public Opinion, Risk Perceptions, and Genetically Modified Food Regulatory Policy", *European Union Politics* 6(2): pp.181-200.
- EC (2000): *The Lisbon European Council - An Agenda of Economic and Social Renewal for Europe*. Brussels, The European Commission DOC/00/07.
- Eizagirre, A. (2009), "Las nuevas iniciativas europeas sobre ciencia y sociedad", *Sistema: Revista de ciencias sociales*, 210, pp. 3-22.
- Eizagirre, A. (2011) "La precaución como principio de acción sostenible", *Isegoría. Revista de Filosofía Moral y Política*, 44, pp. 303-324.
- Eizinga, A. (1998): "Theoretical perspectives: Culture as a resource for technological change" en M. Hård y A. Jamison, *The intellectual appropriation of technology. Discourses on modernity 1900-1990*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 21-44.

- EU (2007), *En route to the Knowledge-based bioeconomy*, European Union: Cologne. En [http://www.bio-economy.net/reports/files/koln\\_paper.pdf](http://www.bio-economy.net/reports/files/koln_paper.pdf).
- EU (2002), *Europeans and Biotechnology: Eurobarometer 58.0*. Directorate General for Research from the project "Life Sciences in European Society".
- EU (2005), *Europeans and Biotechnology: Patterns and trends*, Eurobarometer 64.3. Directorate General for Research from the project "Life Sciences in European Society".
- Evans, G. y Durant J. (1995): "The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain", *Public Understanding of Science* 4(1): pp. 57-74.
- FECYT (2002): *Percepción Social de la ciencia y la tecnología en España*: Madrid, FECYT.
- FECYT (2004): *Percepción Social de la ciencia y la tecnología en España*: Madrid, FECYT.
- FECYT (2010): *Quinta Encuesta de Percepción social de la Ciencia y la tecnología 2010*, en [http://encuestaspsc.fecyt.es/Recursos/Documentos/resultados\\_2010.pdf](http://encuestaspsc.fecyt.es/Recursos/Documentos/resultados_2010.pdf).
- FECYT (2011): *Indicadores del sistema español de ciencia y tecnología*, Madrid, FECYT.
- Felt U. *et al.*, (2007), Taking European Knowledge Society Seriously, European Commission, Brussels. En [http://cps.fns.uniba.sk/veda/files/european-knowledge-society\\_en.pdf](http://cps.fns.uniba.sk/veda/files/european-knowledge-society_en.pdf).
- Gascón Cánovas, J. (2009), Situación de la I+D+I en España en la relación con los Presupuestos Generales del Estado 2010, Bit 177, pp. 51-54.
- Gaskell G. *et al.* (1997): "Europe ambivalent on biotechnology", *Nature* 387: pp. 845-847.
- Gaskell G. *et al.*, (2005): "Imagining nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States", *Public Understanding of Science* 14(1): pp. 81-90.
- Godin, B. y Gingras Y. (2000): "What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model", *Public Understanding of Science* 9(1): pp. 43-58.
- Gottweiss, H. (2002): "Gene therapy and the public: a matter of trust", *Gene Therapy*, 9(11): pp. 667-669.
- Gross, A. G. (1994): "The roles of rhetoric in the public understanding of science", *Public Understanding of Science* 3(1): pp. 3-23.
- Hallman, W. K. *et al.* (2003): *Public Perceptions of Genetically Modified Foods: A National Study of American Knowledge and Opinion*, New Brunswick, New Jersey: Food Policy Institute, Cook College, Rutgers – The State University of New Jersey.
- Hossain, F. *et al.* (2003): "Product attributes, consumer benefits and public approval of genetically modified foods", *International Journal of Consumer Studies* 27: pp. 353-365.
- Irwin, A. (2001): *Sociology and the Environment*, Cambridge: Polity Press.
- Jasanoff, S., y B. Wynne. (1998). "Science and decision-making" en S. R. E. Malone, *Human choice and climate change, volume 1: the societal framework*, Columbus, OH: Batelle Press pp. 1-88.
- Koivisto Hursti, U. K. and M. K. Magnusson (2003): "Consumer perceptions of genetically modified and organic foods. What kind of knowledge matters?", *Appetite* 41: pp. 207-209.
- Lasses, J. y Jamison, A. (2006): "Genetic Technologies Meet the Public. The discourses of concerns", *Science, technology and Human Values*, 1: pp. 8-28.
- Luján, J. L. y Todt O. (2000): "Perceptions, attitudes and ethical valuations: the ambivalence of the public image of biotechnology in Spain", *Public Understanding of Science* 9: pp. 383-392.
- Luján López, J. L. (2007): "El principio de precaución y la imagen social de la ciencia", en Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*, pp. 65-80.
- Luján J. L. y Todt O. (2007). "Precaution in public: the social perception of the role of science and values in policy making", *Public Understanding of Science* 16: pp. 97-109.
- Koivisto Hursti, U. K. y Magnusson M. K. (2003). "Consumer perceptions of genetically modified and organic foods. What kind of knowledge matters?" *Appetite* 41:207-209.
- Miller, Steve (2001): "Public understanding of science at the crossroads", *Public Understanding of Science* 10: pp. 115-120.

- Miller, J., Pardo, R., y Niwa, F. (1997): *Public Perceptions of Science and Technology: a comparative study of the European Union, the United States, Japan and Canada*. Bilbao: Fundación BBV.
- Mulet, J. (2009): "El sistema español de innovación ante la actual crisis", *Bit* 177, pp. 47-50.
- Muñoz A. et al. (2010): "Who is willing to pay for science? On the relationship between public perception of science and the attitude to public funding of science", *Public Understanding of Science*, published on-line 27<sup>th</sup> July 2011, DOI: 10.1177/0963662510373813
- Pardo, R. y Calvo F. (2008): "Attitudes Toward Embryo Research, Worldviews, and the Moral Status of the Embryo Frame" *Science Communication*, 30: 8-47.
- Pardo R. et al., (2009): "The role of means and goals in technology acceptance", *EMBO Reports*, pp. 1069-1075.
- Pidgeon, N. F., Lorenzoni I., y Poortinga W. (2008): "Climate change or nuclear power--No thanks! A quantitative study of public perceptions and risk framing in Britain", *Global Environmental Change* 18: pp. 69-85.
- Rowe, G. y Frewer L. J. (2005): "A Typology of Public Engagement Mechanisms", *Science, Technology & Human Values* 30: pp. 251-290.
- Rowe, G. et al., (2008): "Analysis of a normative framework for evaluating public engagement exercises: reliability, validity and limitations", *Public Understanding of Science* 17: pp. 419-441.
- Royal Society of London (1985): *Public Understanding of Science*, London: The Royal Society.
- Royal Society of London (2004): *Science in Society*, London: The Royal Society.
- Siegrist, M y Cvetkovich G. (2000): "Perception of Hazards: The Role of Social Trust and Knowledge", *Risk Analysis* 20: pp. 713-720.
- Siegrist M. (2008): "Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products", *Trends in Food Science & Technology* 19: pp. 603-608.
- Spence A. et al., (2010): "Public Perceptions of Energy Choices: The Influence of Beliefs About Climate Change and the Environment", *Energy and the Environment*, 21 (5): pp. 385-407.
- Sturgis P. y Allum N. (2004): "Science in Society: Re-Evaluating the Deficit Model of Public Attitudes", *Public Understanding of Science* 13: pp. 55-74.
- Thomas G.P. y Durant J.R. (1987): "Why Should We Promote the Public Understanding of Science?", " en M. Shortland (ed.) *Scientific Literacy Papers*, Oxford: Rewley House, pp. 1-14.
- Todt O. et al., (2010): "Practical Values and Uncertainty in Regulatory Decision-making", *Social Epistemology*, 24:4, 349-362
- Torres-Albero C. (2005): "Representaciones sociales de la ciencia y la tecnología", *Reis*, 111(5): pp. 9-43.
- Wilsdon J. y Willis R. (2004): *See-through Science: Why public engagement need to move upstream*, London: Demos.
- Wynne, B. (1991): "Knowledges in Context", *Science, Technology, & Human Values* 16(1): pp. 111-121.
- Wynne B. (1992): "Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science", *Public Understanding of Science* 1: pp. 281-304.
- Wynne B. (1995): "Public Understanding of Science" en Jasanoff S., Markle G., Petersen J. y Pinch T., *Handbook of Science and Technology Studies*, London: Sage, pp. 361-388.
- Ziman J. (1991): "Public Understanding of Science", *Science, Technology & Human Values* 16: pp. 99-105.



# LA ACTITUD GLOBAL HACIA LA CIENCIA EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

## INTRODUCCIÓN

Miguel A. Quintanilla  
Modesto Escobar  
Kenneth Quiroz

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

**E**n Escobar y Quintanilla 2005 introdujimos un índice sintético de Actitud Global hacia la Ciencia (AGC), con la pretensión de poder disponer de una medida de la situación de la cultura científica, resumida en un solo índice o indicador compuesto (Sharpe 2004; Saltelli 2007; Nardo *et al.* 2008), para aplicarlo al análisis de las diferencias que a este respecto pudieran detectarse entre las comunidades autónomas de España. En esta ocasión vamos a emplear una versión ligeramente modificada del mismo índice para analizar los datos correspondientes a la encuesta de 2010. Las leves modificaciones se han realizado para que se pueda utilizar el mismo índice en todas las encuestas desde 2004 hasta 2010, lo que nos permitirá analizar la evolución de la Actitud Global hacia la Ciencia en las diversas comunidades autónomas durante estos años. Procederemos pues de la siguiente manera: primero presentaremos la definición de AGC y su justificación conceptual. Después presentaremos los datos referidos a la encuesta de 2010 y los comparamos con los de 2004. En tercer lugar presentaremos un modelo de regresión que permitirá ponderar la influencia de la variable territorial y de otras variables sociodemográficas en los valores de AGC y su evolución. Por último analizaremos la capacidad predictiva de este índice con respecto al comportamiento de otras variables y recuperaremos la discusión respecto a su validez de constructo.

## 1. EL ÍNDICE SINTÉTICO DE ACTITUD GLOBAL HACIA LA CIENCIA

Las encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología responden a una doble motivación, teórica y práctica. Por una parte, se trata de mejorar la comprensión de la situación de la cultura científica como un aspecto importante de la cultura general de un país, una región o un colectivo determinado. Por otra parte, se

trata de disponer también de información relevante para fines prácticos, como por ejemplo, para estimar el potencial apoyo popular a medidas que incrementen el gasto público en I+D+I o que establezcan determinadas prioridades para los programas de investigación, innovación, etc. Un problema ampliamente reconocido por los expertos reside, sin embargo, en que no se dispone de un marco conceptual preciso sobre el campo que se quiere medir (una teoría de la cultura científica y tecnológica) y por lo tanto, tampoco está siempre clara la interpretación que se debe dar a los resultados que se obtienen en las encuestas (Montañés, 2010).

Naturalmente la realidad social es suficientemente compleja como para que no alimentemos la ingenua esperanza de poder reflejarla y medirla de forma simple. Pero, por otra parte, sabemos que el disponer de indicadores simples y concisos constituye un instrumento metodológico esencial para poder formular hipótesis explicativas y poder avanzar en el conocimiento de la realidad social. El indicador de PIB (Producto Interior Bruto), por ejemplo, es una de las simplificaciones más drásticas de la realidad económica de un país, pero sin conocer su valor apenas se puede decir nada relevante sobre su situación, su competitividad, su nivel de desarrollo y de bienestar, etc. Con la cultura científica debe suceder lo mismo. Se trata de un concepto complejo y lleno de matices (Quintanilla 2000; Aibar y Quintanilla 2002; Quintanilla 2005 y 2011 *accept.*). Pero es fácil percibir que hay algunas cosas que deben contar a la hora de decidir si un país tiene una cultura científica más desarrollada o menos, más rica o menos rica, más favorable a la ciencia o menos favorable, etc. Y esto es lo que queremos recoger con el índice de Actitud Global hacia la Ciencia. En el mundo académico distinguimos con sutileza entre ciencia y tecnología, investigación científica avanzada y práctica médica de base científica, ecología y genética de poblaciones, medio ambiente y geodinámica, etc. Pero en la cultura popular es difícil pretender que estos matices se puedan reflejar en las actitudes de cada persona en relación con cada uno de los temas nombrados. Es posible que alguien no sepa muy bien definir un tsunami, pero eso no le impide considerar que es muy importante que haya científicos que dediquen sus esfuerzos a comprender este tipo de fenómenos naturales. También es posible que no tenga claros los límites entre la medicina, la ingeniería ambiental y la física de partículas, pero puede considerar todos esos conceptos como incluidos en un mismo cajón de cultura científica y tecnológica, perfectamente separados de otros cajones como los del deporte, la política o el entretenimiento<sup>1</sup>. Si esto es así, podemos asumir que distintas personas o colectivos sociales se puedan caracterizar por tener diferentes actitudes generales hacia la ciencia y la tecnología sin necesidad de ser expertos en elementos específicos de las diferentes ciencias. Y eso justamente, esa actitud general hacia la ciencia, es lo que pretendemos medir con nuestro índice<sup>2</sup>.

Otra cuestión es cómo construyamos ese índice. Nosotros lo hemos asociado a tres componentes que aparecen sistemáticamente en las encuestas de percepción social de la ciencia: el **interés** por la ciencia y la tecnología, el nivel de **información** disponible (o percibida: si el entrevistado considera que dispone de información suficiente) sobre temas de ciencia y tecnología y el tipo de **valoración** positiva o negativa de la ciencia y la tecnología. Cada una de estas dimensiones se introduce a partir de varios ítems que aparecen en todas las en-

---

1 Esta permeabilidad de los límites de las disciplinas académicas se ha podido comprobar incluso en los contenidos de los libros de texto de la Enseñanza Secundaria Obligatoria en los que generalmente la distribución disciplinar de temas es solo una estructura básica sobre la que se producen múltiples solapamientos transdisciplinares (ver Montañés, 2010); versión electrónica: <http://www.novatores.org/html/es/eprint/show.html?ePrintId=177>

2 Podemos considerar la Actitud Global hacia la Ciencia como uno de los componentes de lo que en otros estudios hemos denominado "cultura científica extrínseca", que se compone de la información representacional, práctica o valorativa referida a la ciencia, pero que no forma parte de los contenidos o resultados o de la actividad científica en cuanto tal. Por ejemplo: la representación de las instituciones científicas como benéficas o maléficas es parte de la cultura científica, aunque no sea un componente de ninguna teoría científica (Quintanilla 2011 *accept.*).

cuestas de la FECYT desde 2004, cuyo contenido figura en la tabla 1<sup>3</sup>. Obsérvese que no nos limitamos a ítems que se refieren textualmente a la ciencia, sino que incluimos también los referidos a medio ambiente, medicina e ingeniería, de acuerdo con el criterio que ya seguimos en 2004 y cuya justificación acabamos de exponer.

Siguiendo también la misma técnica que para el análisis de 2004 hemos recodificado las respuestas de la encuesta, transformando la escala de 1 a 5 en otra de -2 a +2. En el caso de la pregunta referida a los beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología, la respuesta más positiva (beneficios superiores a perjuicios) recibe 2 puntos, la más negativa -2 puntos y la neutral 0 puntos<sup>4</sup>.

<b>Tabla 1.</b> Preguntas de la encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2010 utilizadas en la construcción de la escala AGC	
<b>PREGUNTA</b>	
Interés	P.3 Hasta qué punto está Ud. interesado en cada uno de esos mismos temas. ¿Está Muy interesado, bastante interesado, poco interesado o nada interesado?
Interés en Ciencia y Tecnología	"Ciencia y Tecnología"
Interés en Medicina y Salud	"Medicina y Salud"
Interés en Medio ambiente y ecología	"Medio ambiente y ecología"
Información	P.4 Ahora me gustaría que me dijera hasta qué punto se considera Ud. informado sobre cada uno de los temas que le voy a leer. ¿Está muy informado, bastante informado, poco informado o nada informado?
Informado en Ciencia y Tecnología	"Ciencia y Tecnología"
Informado en Medicina y Salud	"Medicina y Salud"
Informado en Medio ambiente y ecología	"Medio ambiente y ecología"
Valoración de profesiones	P.6 A continuación, nos gustaría que nos dijera en qué medida valora y aprecia cada una de las profesiones o actividades que le voy a leer. ¿Diría Ud. que la valora y aprecia mucho, bastante, poco o nada?
Valoración de Científicos	"Científicos"
Valoración de Ingenieros	"Ingenieros/arquitectos"
Valoración de Médicos	"Médicos"
Valoración de Beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología	P.24 Si tuviera Ud. que hacer un balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?
	"Beneficios superiores a perjuicios" "Perjuicios superiores a beneficios" "Beneficios y perjuicios equilibrados"
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.	

3 Estas preguntas figuran en todos los cuestionarios desde 2004. Algunas de las preguntas que seleccionamos en Escobar M. y Quintanilla M.A. (2005) para la dimensión "Valoración de la ciencia" en la encuesta de 2004 han sido excluidas en la versión actual de AGC, por haber sido eliminadas de la encuesta de 2010.

4 En su análisis de la encuesta de 2008, Torres C. (2008) saluda y valora positivamente nuestra iniciativa de utilizar este tipo de indicadores, pero introduce algunas modificaciones. En primer lugar, prefiere utilizar cada una de las dimensiones del indicador AGC como un indicador independiente (aunque no por ello renuncia a extraer también sus conclusiones a partir de una versión propia de indicador sintético o general). En segundo lugar, construye cada indicador utilizando solo los ítems que se refieren explícitamente a ciencia y tecnología, excluyendo los que hacen referencia a medicina, ingeniería y medio ambiente. Desde un punto de vista conceptual, consideramos que AGC puede reflejar mejor la situación real de la cultura científica en los términos expuestos más arriba, aunque sea a costa de desdibujar la representación académica que tradicionalmente hacemos de ella. Desde un punto de vista metodológico, como veremos más adelante, AGC presenta un comportamiento, en relación con otras variables relevantes de la cultura científica, al menos tan bueno como los que utiliza Cristóbal Torres (2009). Por estas razones hemos preferido mantener nuestra opción y seguir utilizando una versión mejorada del mismo indicador AGC que definimos en Escobar y Quintanilla (2005).

## 2. ACTITUD GLOBAL HACIA LA CIENCIA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN 2010

La tabla 1 recoge los valores del índice AGC en 2010 por comunidades autónomas, así como los de las tres dimensiones que lo conforman.

**Tabla 2:** AGC y sus componentes por Comunidades Autónomas en 2010

AUTONOMÍAS	ACTITUD GLOBAL	INTERÉS	INFORMACIÓN	VALORACIÓN
Andalucía	,56	,39	-,03	1,31
Aragón	,38	,24	-,14	1,04
Asturias	,50	,23	-,05	1,34
Islas Baleares	,38	,19	-,11	1,07
Canarias	,49	,29	,18	1,01
Cantabria	,58	,58	,25	,91
Castilla La Mancha	,50	,46	,07	,96
Castilla y León	,39	,32	-,03	,88
Cataluña	,50	,38	,03	1,09
C. Valenciana	,52	,32	-,09	1,32
Extremadura	,29	,24	-,40	1,06
Galicia	,55	,59	,06	1,02
Madrid	,52	,34	,04	1,18
Murcia	,00	-,28	-,52	,81
Navarra	,60	,46	,14	1,19
País Vasco	,40	,22	-,08	1,06
La Rioja	,40	,29	-,15	1,06
España	,48	,34	-,03	1,13

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En el gráfico 1 se representan las dos primeras dimensiones (interés e información percibida) de AGC; el tamaño de las burbujas es proporcional al valor total de AGC cuya magnitud real se expresa al lado de la leyenda de cada punto. Hemos excluido Murcia por presentar valores anómalos (0,28, -0,52) en las escalas de interés e información y valor 0 en AGC, lo que distorsiona la escala del gráfico.

**Gráfico 1.** Interés, información y Actitud global hacia la Ciencia por comunidades autónomas (2010)



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Como puede observarse en la tabla 2, la puntuación media en AGC para toda España es de 0,48, lo que se puede interpretar como una actitud general hacia la ciencia de carácter ligeramente positiva. Las comunidades mejor situadas en este indicador son Navarra, Cantabria, Andalucía, Galicia, Madrid, Comunidad Valenciana, Asturias y Castilla la Mancha ( $\geq 0,50$ : color verde en el gráfico de burbujas); las peor situadas ( $< 0,40$ : color naranja) son Murcia, Extremadura, Aragón, Baleares y Castilla y León. En torno al promedio (puntuación  $\geq 0,4$  y  $< 0,50$ ) se encuentra el resto: Canarias, País Vasco y La Rioja (color azul).

Analizando los tres componentes del indicador, podemos observar que la variable que refleja el interés por los temas de ciencia y tecnología presenta sistemáticamente valores más altos que la de nivel de información, con la que está fuertemente correlacionada, lo que se puede interpretar como la existencia de una demanda potencial de información científica acorde con el interés latente. Por otra parte, la escala de valoración de la ciencia y la tecnología presenta valores mucho más altos ( $> 1$ ) de forma casi generalizada y se comporta de forma relativamente independiente respecto a las otras dos dimensiones del indicador AGC (tabla 3), si bien puede observarse en el gráfico de burbujas que los valores más altos del indicador AGC se encuentran mayoritariamente en las CC.AA. que tienen también los valores más altos de Interés y de Información, mientras que los valores más bajos de AGC se sitúan todos en las CC. AA con valores más bajos en ambas dimensiones. Esto es coherente con el cuadro de correlaciones entre las tres dimensiones de AGC :

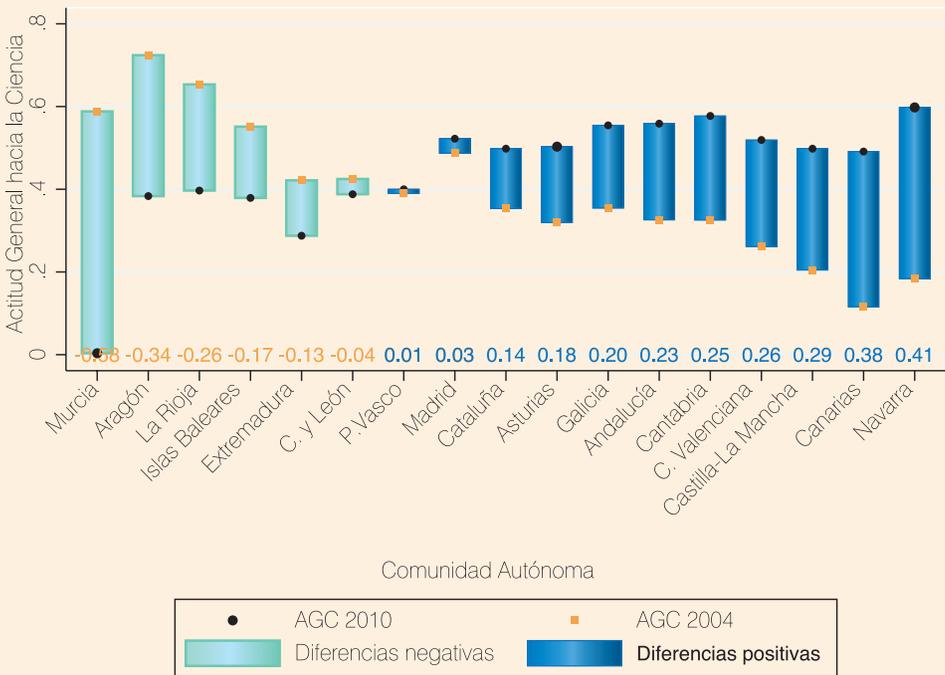
	AGC	INTERÉS	INFORMACIÓN	VALORACIÓN
AGC	1			
Interés	0,80	1		
Información	0,78	0,61	1	
Valoración	0,58	0,13	0,09	1

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

La construcción del índice AGC nos permite comparar su evolución a lo largo del tiempo. En el gráfico 2 se representa la evolución experimentada desde 2004 hasta 2010. Los datos están ordenados por la magnitud del cambio experimentado, representado por la diferencia de valores de AGC (eje Y secundario)<sup>5</sup>.

Para el conjunto de España, en los seis años transcurridos se ha experimentado un aumento en el indicador AGC de 0,11 puntos. Este cambio no ha sido homogéneo para todas las comunidades autónomas. Las comunidades que han mantenido un valor más estable son País Vasco (+ 0,01) y Madrid (+0,03), seguidas de Castilla y León (-0,04). Las que más han retrocedido son Murcia, Aragón, La Rioja, Baleares y Extremadura, por este orden. El resto han mejorado posiciones y lo han hecho de forma tanto más intensa cuanto más bajo era el valor de partida. El resultado es una clara regresión a la media de la distribución del índice AGC entre las CC.AA., agravada por el hecho de que en el 2004 las muestras eran más pequeñas y tenían mayor error muestral que en el 2010. Si excluimos los casos extremos en ambas distribuciones, la de 2004 fluctuaba aproximadamente entre los valores 0,20 y 0,60 (0,40 puntos de diferencia, el 10% de un total posible de 4 puntos); mientras en 2010 fluctúan aproximadamente entre 0,29 y 0,58 (0,29 puntos de diferencia, 7,25 % del total de variación posible).

**Gráfico 2.** - Valores de la AGC por comunidades autónomas y año



Fuente: FECYT, 2004 y 2010. Elaboración propia.

5 Los datos de 2004 que utilizamos aquí no coinciden con los de la publicación Escobar y Quintanilla (2005). Por una parte, hemos tenido que prescindir de algunos ítems que contemplábamos en la encuesta de 2004. Por otra parte, en el texto publicado en 2005 se deslizó un error en la tabla resumen de los valores de AGC por Comunidades Autónomas, que no coincidía con los que figuraban en el gráfico correspondiente. Cesar Moreno y Kenneth Quiroz, alumnos del Master de Estudios Sociales de la Ciencia de la Universidad de Salamanca, detectaron el error que, aunque no afectaba a las conclusiones finales, generaba incoherencias en la exposición. Gracias a ellos hemos podido utilizar en el presente estudio los datos correctos referidos a la encuesta de 2004.

Como ya comprobamos en el análisis de la encuesta de 2004, tampoco en 2010 se aprecian correlaciones significativas entre la distribución de AGC y otros indicadores simples del sistema de ciencia y tecnología, por comunidades autónomas. Sin embargo, sigue existiendo una cierta correlación entre AGC y la *variación del esfuerzo en I+D+I* durante los últimos años, medida como la diferencia del porcentaje de gasto en I+D+I respecto al PIB por comunidad autónoma. En el análisis de 2004 la correlación con la diferencia del esfuerzo en I+D+I entre 1996 y 2002 alcanzaba un valor de  $R=0,16$ . En esta ocasión hemos hecho la comparación con respecto a la diferencia de esfuerzo entre los años 2000 y 2009 y la correlación asciende a  $R=0,41$ . Una posible interpretación de esta correlación es que durante los periodos de tiempo considerados se ha producido un doble proceso de convergencia entre las comunidades autónomas: convergencia en el esfuerzo en actividades de I+D+I y convergencia en la difusión de una actitud general positiva hacia la ciencia, existiendo un cierto desfase temporal entre el primer proceso y el segundo, cuya magnitud y posible naturaleza causal, en todo caso, no podemos precisar con los datos disponibles.

**Tabla 4.** Modelos de regresión para el índice AGC

	Modelo I	Modelo II Socio-	Modelo III
(Constante)	0,52**	0,38**	0,39**
Andalucía	0,04		0,05
Aragón	-0,14*		-0,10
Asturias	-0,02		0,02
Baleares	-0,14*		-0,10
C. La Mancha	-0,02		0,01
C. y León	-0,13* *		-0,08
Canarias	-0,03		0,00
Cantabria	0,06		0,07
Cataluña	-0,02		0,02
Extremadura	-0,24**		-0,16*
Galicia	0,03		0,06
La Rioja	-0,13		-0,07
Murcia	-0,52**		-0,48**
Navarra	0,08		0,10
País Vasco	-0,12*		-0,12*
C. Valenciana	0,00		0,02
Mujer		0,07**	0,06**
Edad		0,00	0,00
Sin estudios		-0,23**	-0,23**
BUP		0,13**	0,12**
Diplomado		0,10**	0,10**
Licenciado		0,33**	0,31**
Izquierda		0,03	0,04
C.Izquierda		0,02	0,02

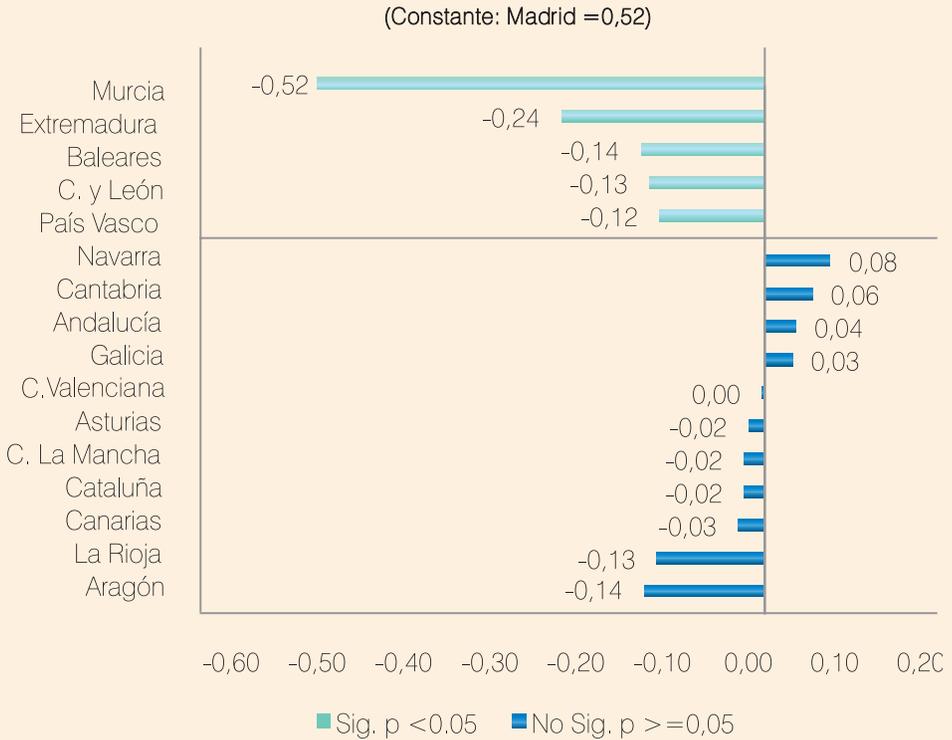
**Tabla 4.** Modelos de regresión para el índice AGC

	Modelo I	Modelo II Socio-	Modelo III
C.Derecha		-0,02	0,00
Derecha		-0,01	0,02
Sin ideología		0,01	0,01
O. religión		-0,14	-0,13
Cat. practic.		-0,06	-0,03
Cat. no prac.		-0,02	-0,01
R <sup>2</sup>	0,04	0,05	0,08
(* ) p<0,05; (* *) p<0,01 Constante: Mod. I= Madrid Constante: Mod. II= Hombre de 15 años, con estudios primarios, sin creencias religiosas e ideología de centro Constante: Mod. III=Hombre madrileño de 15 años, con estudios primarios, sin creencias religiosas e ideología de centro			
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.			

También interesa estimar en qué medida la variación de la Actitud Global hacia la Ciencia por las comunidades autónomas es estadísticamente significativa y no es explicable por otros factores sociodemográficos. Para ello hemos utilizado el mismo tipo de análisis que aplicamos a los datos de 2004, calculando tres modelos de regresión (Escobar, *et al.* 2009; Hair *et al.* 1998), cuyos datos figuran en la tabla 4.

El modelo I utiliza como variable independiente la pertenencia a una comunidad autónoma y como variable dependiente la Actitud Global hacia la Ciencia. Toma como valor de referencia constante la puntuación en AGC de la comunidad de Madrid y calcula la significación estadística de la diferencia entre el valor del indicador AGC de cada comunidad y el de Madrid. Como se puede observar, al final de la tabla, el coeficiente de determinación es de un 4% (R<sup>2</sup>= 0,04). Es decir, la pertenencia a una comunidad autónoma explica el 4% de la variación del indicador AGC en el conjunto de la población, si bien los valores obtenidos solo son estadísticamente significativos, además de para la constante, para Murcia, Extremadura, Baleares, Castilla y León y País Vasco, todos ellos por debajo de Madrid.

**Gráfico 3.** Coeficientes de regresión del modelo I

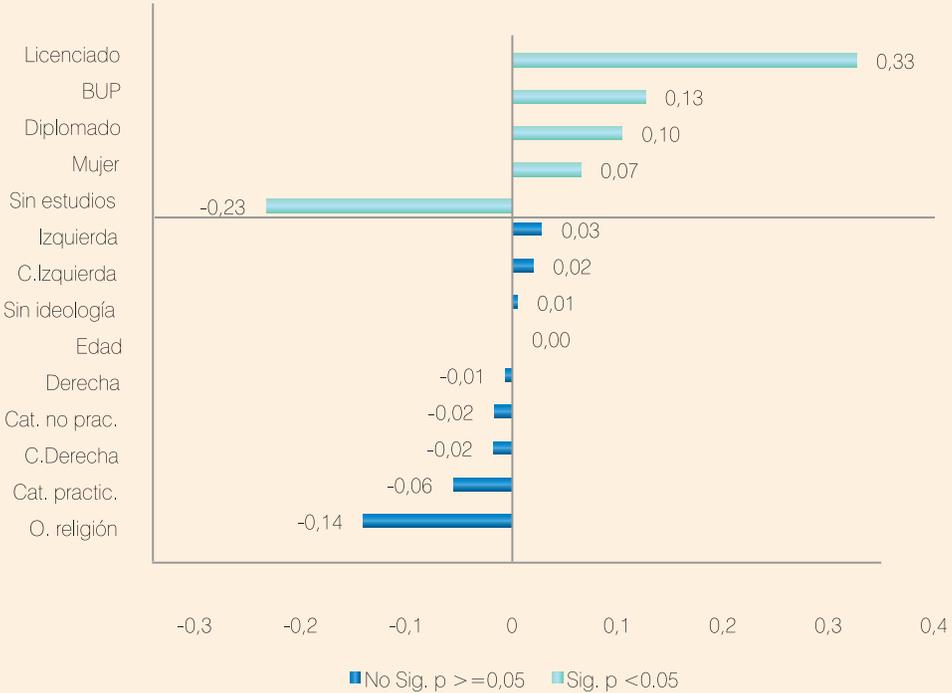


Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En el modelo II (gráfico 4) tomamos en consideración solamente las variables sociodemográficas, tomando como sujeto de referencia un varón de 15 años con estudios primarios, con ideología de centro y sin creencias religiosas. El modelo indica que, en su conjunto, los factores sociodemográficos (sexo, edad, nivel de estudios, ideología y creencias religiosas) determinan el 5% de la variación de AGC. Solo el ser mujer y el nivel de estudios de licenciado, diplomado y Bachillerato inciden positivamente en el indicador AGC, mientras el no tener estudios incide negativamente de forma significativa. El resto de las variables sociodemográficas no presenta valores significativos, lo que resulta en sí mismo llamativo: en 2010, ni la religión ni la ideología política ni la edad parecen factores relevantes para explicar la variación en el indicador AGC.

**Gráfico 4.** Coeficientes de regresión del modelo II

(Constante: Hombre de 15 años con estudios primarios, ideología de centro y sin creencias religiosas =0,38)



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

El modelo III permite estimar la incidencia conjunta de las variables sociodemográficas y territoriales sobre el indicador AGC. El coeficiente de determinación sube ahora al 8% y se producen algunas variaciones en los valores predichos por el modelo, debido a la existencia de ligeros solapamientos de los dos tipos de variables. Las consecuencias más llamativas son que mejora ligeramente el valor de AGC para las comunidades de Extremadura, Murcia, Castilla y León, Baleares y País Vasco, si bien los nuevos valores solo son estadísticamente significativos en el caso de Murcia ( $p = 0,01$ ) y Extremadura ( $P = 0,05$ ).

En resumen: la pertenencia a diferentes comunidades autónomas puede explicar entre el 3% y el 4% de la distribución de la variable dependiente que pretende medir la Actitud Global hacia la Ciencia, un porcentaje algo menor que el que refleja la dependencia de esta variable con respecto a variables sociodemográficas y sensiblemente idéntico al que estimamos en la encuesta de 2004. Por otra parte, merece la pena señalar también que en la encuesta de 2010 parece haber disminuido la influencia de las variables sociodemográficas (ha pasado de un  $R^2 = 0,10$  en 2004 a  $R^2 = 0,05$  en 2010), debido sobre todo a que la influencia de la ideología y de las creencias religiosas ha dejado de ser significativa en 2010.

### 3. LA VALIDEZ DEL ÍNDICE DE ACTITUD GLOBAL HACIA LA CIENCIA

Una Actitud global hacia la Ciencia de carácter positivo (reflejada en una determinada combinación de interés por la ciencia, nivel de información sobre la ciencia elevado y alta valoración positiva de las profesiones de científico, ingeniero y médico, así como del balance de beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología) debería repercutir en otras variables de interés acerca del papel de la cultura científica en la sociedad. Hemos seleccionado dos variables como pruebas de relevancia del indicador AGC. Por una parte, se ha analizado el valor predictivo de AGC respecto a las actitudes de apoyo a la financiación de la ciencia por el gobierno, en línea con otros análisis que han planteado la misma cuestión (Muñoz, A. *et al.* 2010). Por otra parte, se ha considerado su correlación con una práctica que está adquiriendo una importancia creciente: el uso de internet como fuente, entre otras utilidades, de información científica y tecnológica por parte de la población.

Ambos análisis permiten comprobar la validez de constructo del índice correspondiente a la Actitud Global hacia la Ciencia, que comprende las dimensiones de información, interés y valoración, para responder a la objeción planteada de Torres (2009). A este propósito, se han realizado una serie de regresiones en las que AGC funciona como predictor de una opinión favorable a la financiación de la ciencia o al uso de internet como fuente de información y se han comparado los resultados con los de otras regresiones en las que el índice único AGC se ha sustituido por sus tres componentes, con el fin de ver hasta qué punto la descomposición del índice sintético mejora o no su capacidad predictiva respecto a tales opiniones y comportamientos de los ciudadanos.

#### 3.1. AGC Y LA FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

Estudiemos, en primer lugar, la opinión sobre la financiación de la ciencia, medida en las encuestas de la FECYT principalmente a través de la pregunta 13 de la encuesta 2010. En ella se pregunta si, en un contexto de recorte del gasto público, el encuestado está a favor de que se dediquen más recursos a la ciencia o no. Si el índice de Actitud Global hacia la Ciencia es válido, cabe esperar una positiva correlación con esta cuestión, ya que implica un compromiso de mantenimiento o incremento de apoyo a la financiación de la Ciencia, más que una evaluación de si los recursos que se le están dedicando son mayores o menores de lo que se espera.

Para el análisis, este indicador de opinión favorable a la financiación de la ciencia se ha transformado en dicotómico. En la pregunta sobre el gasto futuro del Gobierno Central, el cuestionario de 2010 posibilitaba tres respuestas a favor de: 1) invertir menos, 2) invertir más, o 3) mantener la inversión actual. Obviamente, la primera respuesta ha sido considerada como negativa, la segunda como positiva. De igual modo ha sido considerada positiva la tercera opción, en la medida en que esta modalidad no existía en anteriores encuestas y también porque en 2010, en el encabezamiento de la pregunta, se ha introducido la novedad de recordar al entrevistado que el país atraviesa una grave crisis económica.

Como la variable dependiente no es numérica, como lo era el índice AGC, se han ajustado regresiones logísticas, en las que se trata de predecir el logaritmo de la razón entre las respuestas positivas y negativas.<sup>6</sup>

**Tabla 5.** Regresión logística de la opinión sobre mantener o ampliar el gasto en ciencia y tecnología por el Gobierno Central

	Modelo AGC	Modelo I+I+V
Constante	1,87**	1,80**
AGC	0,76**	
Interés		0,41**
Información		0,10
Valoración		0,01
Andalucía	-0,75**	-0,70**
Aragón	-0,24	-0,28
Asturias	-0,42	-0,38
Baleares	-0,45	-0,50
C. y León	-0,26	-0,24
C.-La Mancha	-0,19	-0,16
Canarias	0,04	0,06
Cantabria	-0,94	-1,02
Cataluña	-0,41	-0,39
Extremadura	-0,06	0,20
Galicia	-0,13	-0,09
La Rioja	-1,47**	-1,42**
Murcia	-0,53	-0,56
Navarra	-0,61	-0,58
P. Vasco	-0,56	-0,57
Valencia	-0,42	-0,39
Mujer	-0,48**	-0,31**
Edad	0,00	0,01
Sin estudios	-1,05**	-1,09**

6 Este logaritmo de la razón entre respuestas positivas y negativas se denomina logit. Algunos ejemplos para comprenderlo serían los casos de que hubiera un 50%, un 80% y un 20% de partidarios de mayor financiación de la Ciencia y la Tecnología. En el primero, la razón de partidarios frente a no partidarios sería de 1 a 1. El logaritmo resultante es 0. Si hubiera un 80% de partidarios, la razón sería de 4 a 1, esto es, de 4. En consecuencia el logaritmo neperiano es 1,39. En el tercer ejemplo, un porcentaje del 20% equivaldría a una razón de 1 a 4, esto es, 0,25 y con su logaritmo, se obtendría un logit de -1,39. Exactamente igual que el anterior, pero de signo negativo. Sabiendo que esto es así, el coeficiente correspondiente a la constante se corresponde con el logit de la categoría base. En el primer modelo de la tabla 5, el 1,87 se puede traducir al porcentaje de madrileños de 15 años con estudios primarios, de centro, sin creencias religiosas y con una actitud neutra hacia la ciencia (un 0 en la variable AGC) en el año 2010 que estaban a favor de que se gastara más dinero. Para ello, primero se calcula el antilogaritmo para obtener la razón, 6,48, en este caso, y después para pasar este cociente a un porcentaje se le divide por el mismo más una unidad: 6,48/7,48, en este caso, lo que arroja un porcentaje del 86.6%.

**Tabla 5.** Regresión logística de la opinión sobre mantener o ampliar el gasto en ciencia y tecnología por el Gobierno Central

	Modelo AGC	Modelo I+I+V
BUP	-0,12	-0,12
Diplomado	-0,31	-0,29
Licenciado	0,28	0,21
Izquierda	0,20	0,19
C.Izquierda	0,08	0,09
C.Derecha	-0,02	-0,12
Derecha	-0,14	-0,20
Sin ideología	-0,25	-0,23
O. religión	-0,50	-0,59
Cat. practic.	-0,32	-0,27
Cat. no prac.	0,03	0,07
R <sup>2</sup> Nagelkerke	0,11	0,12
(* ) p<0,05; (** ) p<0,01 Const ant e: Mod. I=Hombre de 15 años, con estudios primarios, sin creencias religiosas e ideología de centro, con ACGneutra (0). Constante: Mod. II=Hombre madrileño de 15 años, con estudios primarios, sin creencias religiosas e ideología de centro, con interés, información y valoración neutras (0)		
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.		

Aunque los coeficientes de las variables son algo complejos de interpretar, en un primer momento sólo conviene fijarse en si son significativamente positivos o negativos. En el primer caso, implican que la variable independiente tiene un efecto positivo sobre la dependiente. Más en concreto, si el AGC es positivo, esto implica que el logit correspondiente a la opinión sobre la financiación futura de la ciencia y la tecnología aumentará a medida que aumente la Actitud Global hacia la Ciencia<sup>7</sup>.

La tabla correspondiente a las regresiones sobre estar a favor de más o igual gasto en el futuro para la ciencia y la tecnología por parte del Gobierno Central muestra la relevancia de la Actitud Global hacia la Ciencia, incluso tras el control de las variables sociodemográficas y, en esa medida, valida su constructo.

Si se compara el primer modelo de la tabla 5 con el segundo, se observan coeficientes muy similares para todas las variables. La diferencia entre estos dos modelos estriba en que en el primer de ellos se ha hecho uso del índice AGC, mientras que en el segundo se han empleado tres variables con la respuesta a las tres preguntas que sugiere Cristóbal Torres, el interés, la información y la valoración de la ciencia y la tecnología.

7 En este caso, lo útil es aplicarle el antilogaritmo al coeficiente (0,76) para convertirlo en un cociente de razones, que puede interpretarse como el factor por el que crece la razón de la variable dependiente. Así, en este caso, una persona que tuviera un valor de medio punto en la escala tendría un cociente de razones de 1,46 ( $\exp(0,76)^{0,5}$ ). A la razón de la persona base (recuérdese el 3,21 de la nota anterior) habría que multiplicarle la mencionada cantidad, para conseguir la razón de los madrileños que en 2010 tenían medio punto en el índice AGC. El resultado es otra razón de 9,46, que se corresponde con un porcentaje del 90,4% ( $9,46/9,46+1$ ).

La comparación de los coeficientes de ajuste ( $R^2$  de Nagelkerke) nos sugiere que un índice único y compuesto es tan predictivo de la opinión de los ciudadanos como lo pueda ser la consideración por separado de sus tres componentes. De todos modos, cabe destacar que de estos tres componentes el que más influencia tiene en la opinión de los ciudadanos es el interés en la ciencia, muy por encima de los otros dos, lo que concuerda con los resultados de (Muños, Moreno *et al.* 2010).

**Tabla 6.-** Porcentajes marginales por comunidad autónoma de la opinión favorable a mantener o incrementar el gasto en ciencia y tecnología tras ajustar por características sociodemográficas y AGC

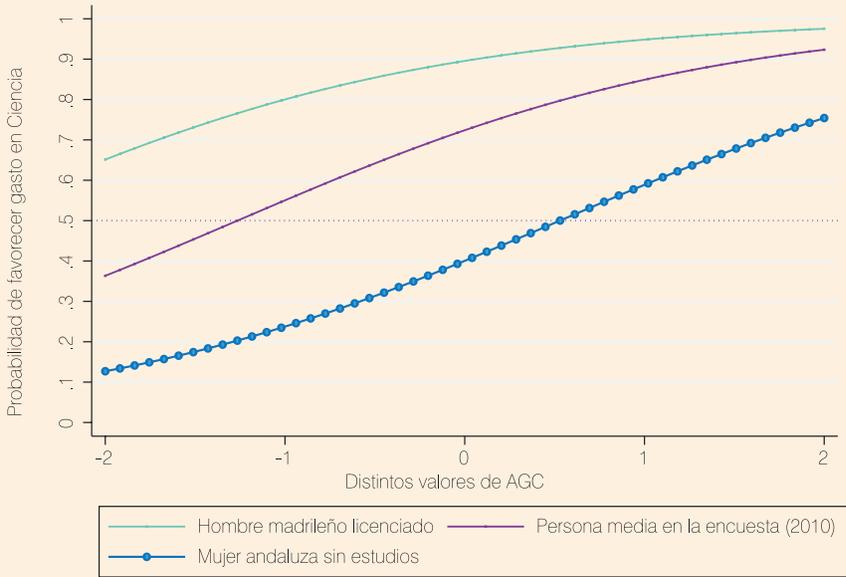
	Estimación	Linf	L.sup	n
Andalucía	71,8	67,8	75,9	1179
Aragón	80,3	76,5	84,2	210
Asturias	77,6	73,3	81,9	170
Baleares	77,2	72,3	82,1	171
Canarias	84,2	80,7	87,6	321
Cantabria	68,2	62,8	73,6	86
C-La Mancha	81,2	77,5	84,8	329
C. y León	80,1	76,4	83,7	397
Cataluña	77,7	73,8	81,6	1210
C. Valenciana	77,6	73,8	81,5	795
Extremadura	83,0	79,9	86,1	182
Galicia	82,0	78,4	85,7	435
Madrid	83,7	80,5	86,9	1032
Murcia	75,8	71,7	80,0	230
Navarra	74,5	69,9	79,0	95
P. Vasco	75,3	70,8	79,8	343
Rioja	56,8	51,3	62,3	48
Total	78,1	76,7	79,6	7227

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Veamos por lo tanto los datos de apoyo al gasto en ciencia y tecnología y el comportamiento del índice AGC en relación con ellos. Como queda reflejado en la tabla 6, para el conjunto de España algo más del 78% de los encuestados está a favor de mantener o incrementar el gasto que el Gobierno Central invierte en ciencia y tecnología. Controlando por las variables sociodemográficas y por la Actitud Global hacia la Ciencia, se observan apreciables diferencias entre comunidades autónomas. Las menos propicias a mantener o aumentar el gasto son La Rioja (57%), Cantabria (68%) y Andalucía (72%). Por el contrario, Extremadura (83%), Madrid (84%) y Canarias (84%) son las que ofrecen un mayor apoyo a la inversión en ciencia y tecnología, en igualdad de condiciones sociales. Las diferencias entre ellas no han de ser consideradas pequeñas, teniendo en cuenta que las muestras realizadas en cada comunidad sobrepasan las 400 entrevistas<sup>8</sup>.

8 La columna del tamaño de la muestra (n) no refleja exactamente el número de entrevistas en cada comunidad, sino el tamaño de la muestra de cada Comunidad Autónoma, ponderado en relación al número de habitantes.

**Gráfico 5.** Marginales de las probabilidades de favorecer gasto en Ciencia y Tecnología según valores de AGC



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Otro modo de abordar los distintos matices que se advierten en la encuesta en relación a la actitud favorable a la financiación de la ciencia y la tecnología por el gobierno central es a través de los gráficos de probabilidad, tomando como variable independiente principal el índice AGC. En el gráfico 5, se comparan con el perfil correspondiente al individuo promedio de la encuesta, por un lado, los madrileños con altos estudios; por el otro, las mujeres andaluzas sin estudios. Entre los primeros, aún con una actitud negativa hacia la ciencia, no hay oposición a que se siga invirtiendo en este área (la probabilidad de apoyo al mantenimiento o aumento de la inversión se sitúa siempre por encima del 50%). Además, quienes se sitúan en el punto neutro del índice AGC tienen un 90% de probabilidades de favorecer igual o mayor gasto por parte del Gobierno. En gran contraste, una mujer andaluza sin estudios necesita una actitud hacia la Ciencia y la Tecnología superior a seis décimas para que sea probable ( $P > 50\%$ ) que emita una opinión favorable al mantenimiento o aumento del gasto en este capítulo.

### 3.2. AGC Y EL USO DE INTERNET COMO MEDIO DE INFORMACIÓN

Tras haber analizado el efecto de la Actitud Global hacia la Ciencia en las opiniones de los ciudadanos sobre la financiación pública de la ciencia, pasamos a continuación a realizar un análisis similar, teniendo en cuenta una particular conducta como es el caso del uso de Internet en el último mes. Este comportamiento ha tenido una intensa evolución desde que se realizara la primera encuesta nacional de la FECYT, en la que menos del 30% declararon haber entrado en internet en el último mes, en tanto que en la de 2010 (pregunta

D.14) el porcentaje se ha elevado por encima del 70%. Suponemos que el índice AGC debe correlacionar positivamente con una práctica de cultura tecnológica que puede interpretarse de forma independiente como un aumento de la incidencia de la tecnología en la vida cotidiana. Se procederá de un modo similar al operado con la opinión sobre el gasto. En primer lugar, se procederá con el estudio de los determinantes de esta segunda variable en cuestión (porcentaje de individuos que han usado internet en el último mes), comparando el efecto de AGC con el de sus tres componentes (información, interés, valoración). Seguidamente, se estudiarán las diferencias netas entre comunidades autónomas, para terminar analizando el comportamiento en el uso de Internet de varios individuos tipo, en comparación con el sujeto medio de la encuesta y en función del valor del índice AGC.

Como se comprueba en la tabla 7 la influencia de las actitudes y de las variables sociodemográficas sobre el uso de internet es mucho mayor que en el caso de la opinión sobre el gasto en ciencia y tecnología. En este caso,  $R^2$  alcanza el valor de 0,56. También puede detectarse que el valor de este coeficiente es similar tanto si se emplea el índice general, como si se utilizan las tres variables, que representan respectivamente la información, el interés y la valoración de la Ciencia.

<b>Tabla 7. Regresión logística del uso de internet</b>		
	<b>Modelo I AGC</b>	<b>Modelo II I+I+V</b>
Constante	5,59**	5,48**
AGC	0,79**	
Interés		0,42**
Información		0,11
Valoración		0,20**
Andalucía	-0,36	-0,35
Aragón	-0,20	-0,16
Asturias	-0,85	-0,86
Baleares	-0,37	-0,40
C. y León	-1,56**	-1,58**
C.-La Mancha	-0,51	-0,48
Canarias	-0,31	-0,39
Cantabria	0,09	0,01
Cataluña	-0,41	-0,43
Extremadura	-1,49**	-1,31**
Galicia	-0,91**	-0,86**
La Rioja	-0,94	-0,93
Murcia	-1,04**	-1,12**
Navarra	-0,80	-0,77
P. Vasco	-0,42	-0,36
Valencia	-0,75**	-0,64
Mujer	0,00	0,17
Edad	-0,09**	-0,09**

<b>Tabla 7.</b> Regresión logística del uso de internet		
	<b>Modelo I AGC</b>	<b>Modelo II I+I+V</b>
Sin estudios	-2,81**	-2,79**
BUP	0,64**	0,61**
Diplomado	0,52**	0,50**
Licenciado	2,35**	2,13**
Izquierda	0,10	0,06
C.Izquierda	0,24	0,19
C.Derecha	0,18	0,11
Derecha	-0,04	-0,13
Sin ideología	-0,16	-0,21
O. religión	-0,27	-0,24
Cat. practic.	-0,89**	-0,88**
Cat. no prac.	-0,54**	-0,52**
R <sup>2</sup> Nagelkerke	0,56	0,56
(* ) p<0,05; (** ) p<0,01 Const ant e: Mod. I=Hombre de 15 años, con estudios primarios, sin creencias religiosas e ideología de centro, con ACGneutra (0). Const ant e: Mod. II=Hombre madrileño de 15 años, con estudios primarios, sin creencias religiosas e ideología de centro, con interés, información y valoración neutras (0)		
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.		

La variable con mayor influencia en el uso de internet son los estudios. Quienes no los tienen son los menos proclives al empleo de la red, mientras que quienes poseen estudios superiores sobresalen por entrar en el ciberespacio. De igual modo, se ven ciertas diferencias regionales: Castilla y León, Extremadura y Galicia, al oeste; Murcia y Valencia, al este, son las Autonomías que manifiestan diferencias negativas significativas con respecto a Madrid. Menos esperada es la influencia de la religión; pero los datos parecen indicar que los creyentes católicos, practicantes o no, son menos proclives al uso de las nuevas tecnologías.

**Tabla 8.** Porcentajes marginales por comunidad autónoma del uso de internet tras ajustar por características sociodemográficas y AGC.

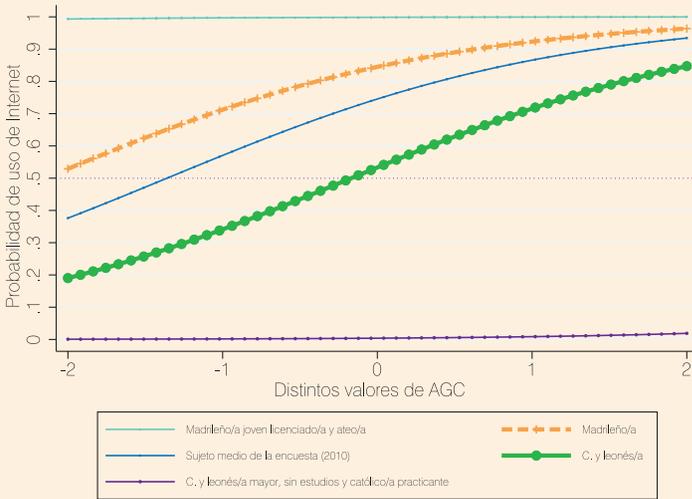
	Estimación	L.inf	L.sup	n
Andalucía	74,8	72,0	77,6	1154
Aragón	76,5	73,7	79,2	206
Asturias	69,5	66,2	72,8	170
Baleares	74,7	71,0	78,5	170
Canarias	75,4	72,0	78,8	322
Cantabria	79,2	75,5	82,9	79
C-La Mancha	73,3	69,9	76,6	320
C. y León	60,7	57,2	64,2	364
Cataluña	74,4	71,2	77,6	1207
C. Valenciana	70,6	66,9	74,2	782
Extremadura	61,7	58,2	65,2	149
Galicia	68,7	65,6	71,9	421
Madrid	78,4	75,6	81,3	1013
Murcia	67,2	64,0	70,4	226
Navarra	70,0	66,6	73,5	94
P. Vasco	74,2	70,3	78,1	326
Rioja	68,5	64,5	72,4	48
Total	72,9	71,9	73,9	7227

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Prestando atención a los porcentajes marginales de uso de internet por autonomías (tabla 8), Cantabria, Aragón, Madrid y Canarias muestran más de 3/4 de usuarios de internet, mientras Castilla y León, Extremadura, Murcia y La Rioja no alcanzan el 70%.

En el gráfico 6, se muestran las amplias diferencias regionales entre Madrid y Castilla y León en el uso popular de esta herramienta tecnológica. En él destaca además que, si a la región se añaden las características sociales de los individuos, se vislumbran dos mundos radicalmente distintos: por un lado, es prácticamente seguro que quienes viven en Madrid (jóvenes, licenciados y no creyentes) hayan entrado en la red; por el otro lado, el modelo predice que, independientemente de su Actitud Global hacia la Ciencia, es casi imposible que haya entrado en internet en el último mes una persona mayor sin estudios, católico practicante que viva en Castilla y León.

**Gráfico 6.** Marginales de la probabilidad de uso de Internet en los últimos 12 meses según valores de AGC



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia

## 4. CONCLUSIONES

En este estudio de la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología de 2010* hemos utilizado una versión actualizada del índice de Actitud Global hacia la Ciencia que construimos en 2005 para hacer un análisis equivalente de la encuesta de 2004. El índice está construido con datos de preguntas que se han repetido de forma prácticamente idéntica en todas las encuestas desde 2004 hasta ahora, y tiene tres dimensiones que representan el interés por la ciencia y la tecnología, el nivel subjetivo de información en ciencia y tecnología y la valoración global de la ciencia y la tecnología. En los tres casos se toman no solo las respuestas a preguntas directamente referidas a la ciencia y la tecnología, sino también las referidas a medicina y salud, medio ambiente y ecología y, en el caso de la valoración de profesiones, las de médico e ingeniero o arquitecto.

El índice AGC pretende resumir en una sola magnitud una medida del grado en que la cultura científica de un colectivo se acerca o se aleja de un patrón que se considera más adecuado en un doble sentido: conceptual y práctico. Desde un punto de vista conceptual, el índice sintético debería correlacionar significativamente con otros elementos de la cultura científica que se consideren significativos. Podría ser, por ejemplo, el nivel de alfabetización científica, o el nivel de participación en prácticas culturales específicas como visitas a museos, uso de tecnologías de la información o participación en actividades recreativas de carácter científico, etc. Por otra parte, desde un punto de vista más práctico, se supone también que un índice de Actitud Global hacia la Ciencia debería correlacionar positivamente con la actitud favorable a apoyar el gasto gubernamental en ciencia y tecnología.

Como hemos podido demostrar en el último apartado, el índice sintético que hemos utilizado cumple las condiciones requeridas y, por lo tanto, consideramos que es legítimo utilizarlo, como hemos hecho en este análisis, para representar de forma sintética la situación de la cultura científica en las diferentes comunidades autónomas, su evolución desde el 2004 al 2010 y sus relaciones con otras variables sociodemográficas. A este respecto, las principales conclusiones a las que podemos llegar son las siguientes:

- La Actitud Global hacia la Ciencia de la población española es ligeramente positiva (0,48 en una escala de -2 a +2, con el valor 0 como valor central o neutro) y ha crecido 0,11 puntos desde 2004.
- Existen diferencias significativas en el índice AGC por Comunidades Autónomas, si bien estas diferencias no son estables, ya que se aprecia una tendencia a la convergencia entre las comunidades. De este modo, comunidades que presentaban un índice AGC muy elevado en 2004, como Aragón o Murcia, han experimentado un fuerte descenso en 2010, mientras que comunidades con un índice más bajo en 2004, como Canarias, Navarra o Castilla La Mancha, son las que presentan un crecimiento más fuerte del índice.
- La variable sociodemográfica que más influye en el índice AGC es el nivel de estudios: ser licenciado, diplomado o haber cursado BUP influye positivamente; carecer de estudios lo hace negativamente. El ser mujer también tiene una incidencia positiva. Una conclusión notable es la escasa incidencia de otras variables sociodemográficas, en especial las de posición ideológica y creencia religiosa que no resultan significativas para el índice AGC en 2010, aunque sí lo eran en 2004.
- La variable Comunidad Autónoma puede explicar el 4% de la varianza del índice AGC. Las variables sociodemográficas explican el 5%. Considerando conjuntamente ambos tipos de variables, se explica el 8% de la varianza del índice AGC. Se puede concluir por tanto que la pertenencia a una u otra comunidad explica entre el 3% y el 4% de la Actitud Global hacia la Ciencia de los individuos encuestados.
- AGC correlaciona positivamente con el incremento del esfuerzo en la financiación de la I+D+I durante los últimos años (diferencia del porcentaje del PIB que se dedica a I+D por comunidad autónoma), lo que puede interpretarse como indicio de una posible relación más profunda entre ambos fenómenos.
- El índice AGC se comporta como un predictor válido, aunque parcial (11%), de la actitud favorable a mantener o incrementar la financiación de la ciencia y la tecnología por parte del Gobierno.
- Igualmente AGC puede utilizarse como predictor (56%) de un elemento crecientemente significativo de la cultura científica y tecnológica, como es la práctica de conectarse a Internet con frecuencia al menos mensual.

Una vez establecida la influencia del factor territorial en la variación del índice AGC, habría que estudiar los posibles mecanismos causales que explican esas diferencias, así como el paulatino aplanamiento de las mismas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aibar, E. y Quintanilla, M.A. (2002). *Cultura tecnológica: estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: ICE Universidad de Barcelona.
- Escobar, E. et al. (2009). *Análisis de Datos con Stata*. Madrid: CIS.
- Escobar, M. y Quintanilla, M.A. (2005). "Un indicador de cultura científica para las Comunidades Autónomas". En: *Encuesta de Percepción pública de la ciencia en España 2004*. Madrid: FECYT, pp. 223-232.
- Hair, J.F. et al. (1998). *Multivariate Data Analysis*. Englewood Cliffs, Nueva York: Prentice-Hall.
- Montañés, O. (2010). *Problemas epistemológicos de la comunicación pública de la ciencia*. Tesis doctoral, Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Muñoz, A. et al. (2010). "Who is willing to pay for science? On the relationship between public perception of science and the attitude to public funding of science." En: *Public Understanding of Science*, pp. 1-12.
- Nardo, M., M. Saisana, et al. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. París: Organisation for Economic Co-operation and Development OECD and European Commission.
- Quintanilla, M.A. (2000). "Técnica y cultura". En: *Teorema*, XVII/3, pp. 49-69.
- Quintanilla, M.A. (2005). *Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Quintanilla, M.A. y Escobar, M. (2005). "Un indicador de cultura científica para las Comunidades Autónomas". En: *Encuesta de Percepción pública de la ciencia en España 2004*. Madrid, FECYT: pp. 223-232.
- Quintanilla, M.A. (2011 acept.). "Cultura, tecnología e innovación". En: *Ciencia, tecnología y sociedad. Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*. Madrid (pendiente de publicar).
- Quintanilla, M.A. et al. (2011). "Scientific and technological culture in ESO textbooks". En: *La cultura científica y tecnológica en los libros de texto de la ESO*. Salamanca: Instituto de Estudios de la ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca.
- Saltelli, A. (2007). "Composite indicators between analysis and advocacy." En: *Social Indicators Research* 81, pp. 65-77.
- Sharpe, A. (2004). *Literature Review of Frameworks for Macro-indicators*. Ottawa: CAN, Centre for the Study of Living Standards.
- Torres, C. (2009). "Cultura científica en las comunidades autónomas según la Encuesta FECYT 2008". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008*. Madrid: FECYT, pp. 151-173.



## EL APOYO PÚBLICO A LA CIENCIA



Gema **Revuelta**

Observatorio de Comunicación Científica. Universidad Pompeu Fabra.

Cristina **Corchero**

Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad Politécnica de Catalunya



¿Qué esperan los españoles de la ciencia y la tecnología? ¿son temas que despierten su interés? ¿qué opinión tienen sobre los recursos públicos destinados a este sector? Estas preguntas, relativas a las expectativas y actitudes del público respecto a la ciencia y tecnología, nunca faltan en los estudios de percepción social, ya que son cuestiones que exploran un aspecto clave: las tensiones –o la falta de las mismas– entre la ciencia y la sociedad. Hay al menos tres argumentos que justifican plenamente la necesidad de profundizar en su estudio:

- En primer lugar, la ciencia y sus aplicaciones se desarrollan *para* la sociedad. En este sentido, si lo que quieren o esperan los ciudadanos se aparta mucho de los objetivos de la ciencia se generarán conflictos y tensiones.
- En segundo lugar, la ciencia se desarrolla *en* sociedad. Es decir, los investigadores no trabajan aislados sino que conviven con el resto de ciudadanos y por tanto no solo precisan recursos e infraestructuras sino también reconocimiento social por su trabajo.
- En tercer lugar, la ciencia se desarrolla *gracias a* la sociedad. Dado que, en países como España, buena parte de la investigación científica se realiza mediante recursos públicos, esta debería estar abierta al debate público y la fiscalización social, tal como apunta José Luís Luján (Luján, 2002):

“La ciencia y la tecnología contemporáneas son, por lo menos en parte, producto de políticas públicas financiadas con los impuestos de los ciudadanos y, por lo tanto, están abiertas al debate público y a la fiscalización social, están relacionadas con cuestiones políticas relativas al tipo de sociedad en que queremos vivir o el nivel de justicia social en la distribución de riesgos de origen tecnológico; y son un factor clave en la elaboración y evaluación de políticas públicas, esto es, en la gobernabilidad”

La necesidad de rendir cuentas ante el público y la idea de una gestión democrática de la ciencia son también puestas en relieve por Emilio Muñoz, en su análisis sobre la gobernanza y la ciencia, en los siguientes términos (Muñoz, 2005):

“[...] vivimos en una sociedad que aplaude el consumo privado con mayor fuerza que la consecución de objetivos comunes, que idolatra la libertad individual y atribuye a la empresa privada un papel motor del desarrollo económico y social superior al del gobierno. Por ello, la gestión de lo público y la provisión de recursos para ello se hacen con tacañería. Consecuentemente, los gestores (actores) públicos deben ofrecer resultados que no solo son valorados, sino que deben poner de relieve que los resultados obtenidos satisfacen el coste que puedan representar los costes para el consumo privado o para una inevitable restricción de libertad. Este es el único modo de estar seguros de que se ha producido «valor público.»

Por otra parte, es necesario considerar que cuando se realizan estudios de opinión a menudo se ponen en evidencia desconexiones importantes entre lo que los ciudadanos están dispuestos a pagar y las decisiones tomadas por sus gobiernos (Ebdon *et al.*, 2006). Esta distancia es, sin lugar a dudas, origen de tensiones y decepciones. ¿Es esta la situación en el caso de la ciencia y tecnología en España? Es decir, ¿están de acuerdo los españoles con el nivel de inversión en ciencia?, ¿les parece excesivo, correcto, insuficiente?

En la *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España 2010*, se han incluido de nuevo, por todas estas razones, cuestiones relativas al interés de los ciudadanos por la ciencia, a las expectativas depositadas en esta y a la opinión sobre la adecuación o no de la inversión en investigación. En las siguientes páginas nos disponemos a analizar con detalle los resultados de dicha encuesta, pero antes es necesario revisar qué se sabe hasta ahora sobre las actitudes públicas respecto a la ciencia y los factores de que dependen.

## 1. ACTITUDES RESPECTO A LA CIENCIA Y FACTORES RELACIONADOS

A menudo la visión que se tiene sobre los motivos que llevan a la ciudadanía a tener una opinión más o menos favorable sobre la ciencia y la tecnología es planteada de forma simplista. En documentos políticos e incluso en textos académicos, es común afirmar que dichas actitudes dependen del nivel de conocimientos que tienen los ciudadanos, en el sentido de que el rechazo a ciertas tecnologías es simplemente la consecuencia de una falta de conocimiento de las mismas. Esta afirmación ofrece una visión tan simplista de la relación ciencia-sociedad que ha sido denominada de forma crítica “modelo deficitario” o del “déficit cognitivo”, un modelo en el que la sociedad es vista como la suma de individuos corrientes con lagunas de conocimiento que el experto, el que sabe, debe rellenar si quiere conseguir que se reconozca públicamente el valor de la ciencia. Entre los investigadores sociales, la crítica al modelo deficitario está muy extendida, tanto que incluso algunos han llegado a afirmar el argumento contrario: esto es, que cuanto más se conoce sobre ciencia y tecnología más se rechazan éstas. Obviamente, esta última afirmación es pura provocación. Pero al margen de opiniones y provocaciones, ¿qué sabemos en realidad sobre la relación entre conocimientos y actitudes respecto a la ciencia?

En 2004, Sturgis y Allum concluyeron que, efectivamente, existía evidencia de una correlación positiva entre el conocimiento científico tipo *text-book* y una actitud favorable respecto a la ciencia, aunque esta correlación no era, sin embargo, especialmente fuerte (Sturgis y Allum, 2004). En el mismo artículo los autores concluían que, en contraste con la visión simplista proporcionada por el modelo deficitario, la *interface*

conocimientos-actitudes es de naturaleza compleja y llena de interacciones. Años más tarde, en un meta análisis de los estudios sobre conocimiento científico y actitudes en Europa, realizado por estos dos mismos autores junto a otros investigadores (Allum *et al.*, 2008), y tras controlar un rango de posibles variables de confusión, concluyeron de nuevo que efectivamente existe una correlación positiva entre las actitudes generales hacia la ciencia y el conocimiento general de datos y hechos científicos pero que dicha correlación es discreta, y que aunque varía poco entre las diferentes culturas, lo hace ampliamente de un campo a otro de la ciencia. En otras palabras, la lógica simplista de que una ciudadanía científicamente más culta apoyará más –y rechazará menos– cualquier tipo de desarrollo científico y tecnológico no puede decirse que sea falsa, pero tampoco válida. Hay que considerar, por tanto, que otros factores además del conocimiento influyen en las opiniones y actitudes ciudadanas.

Características sociodemográficas básicas, tales como la edad, el sexo o el nivel de ingresos familiares, explican también parcialmente algunas diferencias en la actitud general ante la ciencia y tecnología, tal como se ha puesto de manifiesto de forma prácticamente constante en los estudios sobre la percepción social de la ciencia, tanto en el entorno europeo (Eurobarómetros Especiales de Ciencia y Tecnología, 1977, 1990, 1993, 2001, 2005, 2010), como en las propias Encuestas de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España (FECYT, 2003, 2005, 2007 y 2009). En líneas generales, los hallazgos muestran que los jóvenes tienden a apoyar más la ciencia que los más mayores y los hombres más que las mujeres. El nivel de ingresos familiares y el nivel de estudios alcanzado también actúan favoreciendo positivamente el apoyo a la ciencia.

Se ha observado también que el posicionamiento político y el religioso son otros elementos determinantes en las actitudes públicas hacia la ciencia. Ambos, en realidad, están muy imbricados, tal como ponía de manifiesto Santiago Lorente en su análisis de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia de 2004 (Lorente, 2005):

“Analizando los datos de las dos tablas, se observa que ambas dimensiones, la política y la religiosa, están fuertemente imbricadas. De entre las tres dimensiones, la que mejor y más explica el autoposicionamiento político es la variable ser católico/no ser católico, muy cerca de la de ser creyente o no ser creyente, mientras que la variable ser practicante/no ser practicante, aunque muy significativa, explica una cuarta parte menos el autoposicionamiento político”.

Una vez advertidos sobre esta relación entre ambas variables, los resultados que se hallaron en dicha encuesta fueron los siguientes (Lorente, 2005):

“En referencia al número de menciones sobre el interés por la ciencia y la tecnología, por los datos se aprecia que son, proporcionalmente, más las personas posicionadas a la izquierda y en el centro, que a la derecha, las que están interesadas por dichos temas, aunque son pocos (izquierda: 10,2%; centro: 7,5%; derecha: 5,5%; general: 8,2%). La correlación es significativa estadísticamente. En cuanto al grado de interés por la ciencia y la tecnología, también se aprecia una clasificación escalar (promedios de escala, izquierda: 3,07; centro: 2,85; derecha: 2,65; general: 2,90). Finalmente, también lo es en cuanto al grado de información recibida en materia de ciencia y tecnología, aunque en menor grado que en el interés (promedios de escala, izquierda: 2,73; centro: 2,59; derecha: 2,44; general: 2,58)”.

También se han observado diferencias en las actitudes entre las distintas comunidades autónomas (CCAA). Luján, en la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia de 2002 (Luján, 2003), describió distintos tipos de actitudes que resumían los resultados en indicadores de interés, valoración, impacto, imagen, promoción pública de la ciencia, etc.

En el análisis de la encuesta de 2004, Quintanilla y Escobar observaron además que la pertenencia a una u otra comunidad autónoma explicaba una parte de la variación observada en la actitud global hacia la ciencia y que dicha actitud se relacionaba con la variación de gasto total en I+D+I, aunque solo ligeramente; otras variables tales como el gasto total o el esfuerzo den I+D+I no mostraron, sin embargo, una correlación con dicha actitud (Quintanilla y Escobar, 2005).

En la encuesta de 2006, por primera vez se obtuvo una muestra suficientemente amplia para alcanzar representación estadística en cada una de las CCAA. En esa ocasión, analizando las respuestas sobre si la ciencia y la tecnología son cuestiones prioritarias y sobre si el presupuesto destinado a estas áreas es el apropiado, Arroyo (Arroyo, 2007) observaba que:

“Se observa una importante variación en esta percepción de prioridad por comunidades autónomas. Las comunidades en las que con diferencia se considera prioritaria la inversión en ciencia y tecnología son La Rioja, Madrid y Cantabria. Mientras que es llamativamente baja en Galicia y Canarias, y ligeramente bajas (no tanto como en las anteriores) en Baleares, Extremadura o Aragón. También se observan variaciones en la percepción de que los recursos son escasos, ahora bien, dichas variaciones son bastante independientes del criterio anterior (prioridad). Es decir, a la percepción de escasez no acompaña necesariamente la percepción de prioridad y viceversa. Por otro lado, la opinión de que los recursos son escasos es mucho más elevada en todos los territorios.”

Finalmente, en la encuesta realizada en 2008, Torres concluía, por una parte, que en España existe un escaso aunque positivo interés por la ciencia, que dicho interés varía según el nivel de educación y, en menor medida, según otras variables (relación que apoyaría el modelo deficitario si no fuera porque en el análisis interterritorial e intraterritorial de las CCAA dicho modelo no alcanzaba una capacidad explicativa suficiente). En concreto, el peso de las distintas variables en su capacidad para explicar el interés por la ciencia, tenía solo ciertas variaciones de una comunidad a otra, tal como puede apreciarse en el siguiente texto (Torres, 2009):

“Los datos obtenidos corroboran que, en la mayor parte de las comunidades autónomas, el nivel educativo es la variable más decisiva del modelo, si bien la potencia explicativa del mismo ( $R^2$  corregida) es similar al registrado en el conjunto de España. Tan solo en el caso de Andalucía y Canarias dicha  $R^2$  es significativamente más alta (respectivamente 0,24 y 0,20). Las excepciones se dan, de un lado, en la Comunidad Valenciana y Galicia donde la variable sexo se configura como la más decisiva. Pero, de otro, el caso más llamativo se produce en Cataluña donde sobresale la variable ideología como la más decisiva y significativa para dar cuenta del interés”.

En resumen, distintos factores influyen en el interés manifestado por los ciudadanos españoles respecto a la ciencia y la tecnología, así como en cuanto a su predisposición a que se inviertan recursos públicos en I+D+I. Entre otros, dichos factores incluyen el nivel de educación, la ideología (en la que se producen fuertes interrelaciones entre el posicionamiento religioso y el político), la pertenencia a una u otra comunidad autónoma y otras variables sociodemográficas tales como el sexo, la edad y el nivel de ingresos familiares.

En las siguientes páginas se describirán los resultados correspondientes a la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España 2010 en relación a los intereses y actitudes, según las características de los ciudadanos. Dedicaremos especial atención a analizar la opinión ciudadana sobre la percepción de adecuación de los recursos económicos dedicados a la I+D+I. La intensa crisis económica por la que se está atravesando presupone un escenario aún más desafiante, en el sentido de que al estar más limitados los recursos, es de suponer que los sectores seleccionados para aumentar la inversión son exclusivamente aquellos considerados como esenciales.

En concreto, se han estudiado las 7.744 encuestas efectuadas. De ellas, se seleccionaron las correspondientes a los 2.195 entrevistados que consideraron la ciencia y tecnología como uno de los tres sectores en los que aumentarían la inversión y se compararon éstas con las de los 5.549 que no lo consideraron. Se compararon variables sociológicas y políticas.

## 2. PRINCIPALES RESULTADOS

Casi uno de cada tres entrevistados en 2010 (un 28.3% exactamente) aumentaría el gasto público en ciencia y tecnología si pudiera decidir el destino de la inversión pública. En concreto, este dato corresponde al porcentaje de encuestados que incluyeron la respuesta "ciencia y tecnología" entre las tres posibles respuestas que se pedían ante la pregunta: "Imagínese por un momento que Ud. pudiese decidir el destino del dinero público. A continuación le voy a enseñar una tarjeta con una serie de sectores. Dígame en cuál o cuáles de ellos aumentaría Ud. el gasto público" (P7 = Pregunta 7 del cuestionario). Además del sector ciencia y tecnología, se le daba al entrevistado la opción de contestar entre ocho sectores más: obras públicas, seguridad ciudadana, transportes, medio ambiente, defensa, justicia, cultura y deporte. Además, se recogieron también otras respuestas como "no sabe", "no contesta" o "ninguno".

Lo más relevante de este resultado es su considerable aumento, en comparación al correspondiente a las encuestas de 2008 y 2006 (tabla 1).

**Tabla 1.** Apoyo a la inversión en ciencia y tecnología (inclusión de ciencia y tecnología entre los tres sectores en los que el entrevistado aumentaría el gasto público). Datos correspondientes a las encuestas de los años 2006, 2008 y 2010

	2010		2008		2006	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ciencia y tecnología	2195	28,3	1553	18,1	1388	19,7
Otros	5549	71,7	7049	81,9	5666	80,3
<b>TOTAL</b>	<b>7744</b>	<b>100,0</b>	<b>8602</b>	<b>100,0</b>	<b>7055</b>	<b>100,0</b>

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

El orden relativo de este sector también ha cambiado en comparación a otros años. Ciencia y tecnología aparecen como cuarta opción en 2010 entre los 9 posibles sectores en los que los ciudadanos aumentarían la inversión, mientras que, tanto en 2008 como en 2006, ocupaban la sexta posición (gráfico 1). De todos modos, es importante mencionar que en 2008 se incluyeron en la lista la sanidad y la educación como posibles sectores en los que aumentar los recursos públicos y este cambio afectó claramente a la bajada en el apoyo a la ciencia y la tecnología. En 2010 estos dos sectores (sanidad y educación) no se han incluido. Sea como sea, la tendencia a estar a favor de invertir más en I+D+I ha aumentado desde 2006 y también la posición relativa de esta área respecto a otras.

**Gráfico 1.** Evolución del porcentaje de encuestados que apoyaría un aumento en la inversión pública en uno u otro sector



**Nota:** en 2008 además de los sectores mencionados se incluía también "sanidad" y "educación"  
 Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

## 2.1. APOYO CIUDADANO A LA INVERSIÓN PÚBLICA EN I+D+I Y CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

### 2.1.1 Nivel de estudios

Existen diferencias significativas entre los encuestados que apoyan el aumento de la inversión en I+D+I y los que no lo hacen según el nivel de estudios ( $\chi^2 = 417.704$ ,  $p < 0.001$ ). En los grupos con nivel de estudios inferiores el porcentaje de personas que apoyan la inversión en I+D+I es menor al porcentaje general. Esta tendencia cambia en el caso de las personas con estudios secundarios de segundo ciclo (BUP, COU, FP1, FP2, PREU, Bachiller Superior, Acceso a la Universidad, Escuela de Idiomas, etc.).

**Tabla 2.** Apoyo al incremento de la inversión en I+D+I según nivel de estudios alcanzado

		APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL	
			NO		SI
¿CUÁL ES SU NIVEL DE ESTUDIOS TERMINADOS?	No sabe leer	N	17	0	17
		%	100,0%	,0%	100,0%
	Sin estudios sabe leer	N	210	25	235
		%	89,4%	10,6%	100,0%
	Estudios primarios incompletos	N	406	77	483
		%	84,1%	15,9%	100,0%
	Enseñanza 1º grado	N	693	129	822
		%	84,3%	15,7%	100,0%
	Enseñanza 2º grado / 1º ciclo	N	1559	403	1962
		%	79,5%	20,5%	100,0%
	Enseñanza 2º grado / 2º Ciclo	N	1688	830	2518
		%	67,0%	33,0%	100,0%
	Enseñanza universitaria 1º ciclo	N	452	298	750
		%	60,3%	39,7%	100,0%
	Enseñanza universitaria 2º ciclo	N	418	338	756
		%	55,3%	44,7%	100,0%
	Enseñanza universitaria 3º ciclo	N	13	22	35
		%	37,1%	62,9%	100,0%
	No contesta	N	93	73	166
%		56,0%	44,0%	100,0%	
<b>TOTAL</b>		N	5549	2195	7744
		%	71,7%	28,3%	100,0%
<b>Nota:</b> los grupos en naranja tienen una representación muy baja					
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.					

## 2.1.2 Edad

Existen diferencias significativas según la edad ( $\chi^2 = 125,149$ ,  $p < 0,001$ ). En los encuestados entre 15 y 54 años, el porcentaje de encuestados que apoyan la inversión en ciencia y tecnología es superior al 30%. En las personas de entre 55 y 65 años el porcentaje es ligeramente menor. Por último, en las personas de más de 65 años el porcentaje de ciudadanos que apoyarían un aumento en las inversiones en ciencia y tecnología es menor.

**Tabla 3.** Apoyo al incremento de la inversión en I+D+I según edad

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL	
			NO	SI		
EDAD	De 15 a 24 años	N	778	356	1134	
		%	68,6%	31,4%	100,0%	
	De 25 a 34 años	N	1108	484	1592	
		%	69,6%	30,4%	100,0%	
	De 35 a 44 años	N	976	489	1465	
		%	66,6%	33,4%	100,0%	
	De 45 a 54 años	N	818	372	1190	
		%	68,7%	31,3%	100,0%	
	De 55 a 64 años	N	695	258	953	
		%	72,9%	27,1%	100,0%	
	De 65 y más años	N	1174	237	1411	
		%	83,2%	16,8%	100,0%	
TOTAL			N	5549	2196	7745
			%	71,6%	28,4%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia

### 2.1.3 Nivel de ingresos familiares

Existen diferencias significativas en si apoyan o no el aumento de la inversión en ciencia y tecnología según los ingresos familiares ( $\chi^2 = 115.937$ ,  $p < 0.001$ ). El apoyo al incremento en la inversión en ciencia y tecnología es mayor en las familias con rentas netas superiores.

**Tabla 4.** Apoyo al incremento de la inversión en I+D+I según nivel de ingresos

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL	
			NO	SI		
SABIENDO QUE LOS INGRESOS FAMILIARES NETOS ESTÁN ALREDEDOR DE 1.200 EUROS MENSUALES ¿LOS INGRESOS FAMILIARES DE SU HOGAR SON ...?	Muy superiores (+ 2400 €)	N	513	334	847	
		%	60,6%	39,4%	100,0%	
	Superiores (entre 1500 y 2400 €)	N	1303	598	1901	
		%	68,5%	31,5%	100,0%	
	Alrededor de esa cifra (entre 1000 y 1500 €)	N	1356	502	1858	
		%	73,0%	27,0%	100,0%	
	Inferiores (entre 700 y 1000 €)	N	872	223	1095	
		%	79,6%	20,4%	100,0%	
	Bastante inferiores (menos de 700 €)	N	286	66	352	
		%	81,3%	18,8%	100,0%	
	No sabe	N	304	139	443	
		%	68,6%	31,4%	100,0%	
	No contesta	N	915	333	1248	
		%	73,3%	26,7%	100,0%	
TOTAL			N	5549	2195	7744
			%	71,7%	28,3%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.1.4 Sexo

Existen diferencias significativas en si apoyan o no el aumento de la inversión en I+D+I según el sexo de los encuestados ( $\chi^2=32.768$ ,  $p<0.001$ ). El porcentaje de hombres que apoyan el incremento en la inversión en I+D+I es superior al de mujeres.

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL
			NO	SI	
SEXO	hombre	N	2540	1163	3703
		%	68,6%	31,4%	100,0%
	mujer	N	3009	1032	4041
		%	74,5%	25,5%	100,0%
TOTAL		N	5549	2195	7744
		%	71,7%	28,3%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.1.5 Posicionamiento religioso

Existen diferencias significativas en si apoyan o no el aumento de la inversión en I+D+I según el posicionamiento religioso ( $\chi^2= 141.260$ ,  $p<0.001$ ). El porcentaje de personas que apoyan el incremento de la inversión en I+D+I es mayor entre los encuestados que se consideran agnósticos o ateos en comparación con las personas que se consideran católicas, sean o no practicantes.

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL	
			NO	SI		
	Católico practicante	N	1043	256	1299	
		%	80,3%	19,7%	100,0%	
¿CÓMO SE CONSIDERA VD. EN MATERIA DE RELIGIOSA?	Católico no practicante	N	2628	924	3552	
		%	74,0%	26,0%	100,0%	
	Creyente otra religión	N	44	12	56	
		%	78,6%	21,4%	100,0%	
	Indiferente o agnóstica	N	853	475	1328	
		%	64,2%	35,8%	100,0%	
	Ateo/a	N	688	375	1063	
		%	64,7%	35,3%	100,0%	
	No contesta	N	237	118	355	
		%	66,8%	33,2%	100,0%	
	Protestante	N	47	19	66	
		%	71,2%	28,8%	100,0%	
	Ortodoxo	N	8	16	24	
		%	33,3%	66,7%	100,0%	
	TOTAL		N	5548	2195	7743
			%	71,7%	28,3%	100,0%

**Nota:** los grupos en naranja tienen una representación muy baja

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.1.6 Posicionamiento político

Existen diferencias significativas en si apoyan o no el aumento de la inversión en I+D+I según posicionamiento político ( $\chi^2= 73.080$ ,  $p<0.001$ ). Entre los encuestados que se clasifican como extrema izquierda, izquierda, centro-izquierda o centro-derecha el porcentaje de los que apoyan el aumento en inversión a I+D+I es superior al porcentaje general. Este porcentaje baja entre los encuestados que se consideran de derecha o extrema derecha (tabla 7). Hay que tener en cuenta, no obstante, que los grupos que se consideran como de "extrema izquierda" o de "extrema derecha" son muy poco numerosos (80 sujetos en el primero y 82 en el segundo) de modo que en estos dos casos es cuestionable la representatividad de los resultados.

**Tabla 7.** Apoyo al incremento de la inversión en I+D+I según posicionamiento político

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL
			NO	SI	
¿EN QUÉ CASILLA SE COLOCARÍA VD.?	(1) Extrema izquierda	N	58	24	82
		%	70,7%	29,3%	100,0%
	2	N	443	173	616
		%	71,9%	28,1%	100,0%
	(3) Izquierda	N	304	198	502
		%	60,6%	39,4%	100,0%
	4	N	413	202	615
		%	67,2%	32,8%	100,0%
	(5) Centro izquierda	N	938	394	1332
		%	70,4%	29,6%	100,0%
	(6) Centro derecha	N	659	302	961
		%	68,6%	31,4%	100,0%
	7	N	268	78	346
		%	77,5%	22,5%	100,0%
	(8) Derecha	N	478	156	634
		%	75,4%	24,6%	100,0%
	9	N	109	34	143
		%	76,2%	23,8%	100,0%
(10) Extrema derecha	N	70	10	80	
	%	87,5%	12,5%	100,0%	
No sabe	N	485	157	642	
	%	75,5%	24,5%	100,0%	
No contesta	N	1324	466	1790	
	%	74,0%	26,0%	100,0%	
TOTAL		N	5549	2194	7743
		%	71,7%	28,3%	100,0%

**Nota:** los grupos en naranja tienen una representación muy baja

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.2. QUIÉN DEBERÍA AUMENTAR LA INVERSIÓN EN I+D+I: GOBIERNO MUNICIPAL, AUTONÓMICO, ESTATAL O EUROPEO

Se les pidió a los encuestados que respondieran a la siguiente pregunta "Dependiendo del nivel de gobierno, considera que dedica demasiados, justos o pocos recursos a la investigación científica y tecnológica (P12 = Pregunta 12)". El objetivo aquí era conocer la opinión sobre el papel atribuido por la ciudadanía a las distintas administraciones en su contribución a la ciencia y la tecnología.

**Tabla 8.** Percepción de la adecuación de los recursos en I+D+I destinada por los distintos niveles de administración y apoyo a la inversión en el sector

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL
			NO	SI	
GOBIERNO EUROPEO	Demasiados recursos	N	410	117	527
		%	77,8%	22,2%	100,0%
	Los recursos justos	N	2095	984	3079
		%	68,0%	32,0%	100,0%
	Pocos recursos	N	1706	789	2495
		%	68,4%	31,6%	100,0%
	No sabe	N	1277	294	1571
		%	81,3%	18,7%	100,0%
	No contesta	N	60	10	70
		%	85,7%	14,3%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	5548	2194	7742
		%	71,7%	28,3%	100,0%
GOBIERNO CENTRAL	Demasiados recursos	N	246	56	302
		%	81,5%	18,5%	100,0%
	Los recursos justos	N	1737	613	2350
		%	73,9%	26,1%	100,0%
	Pocos recursos	N	2354	1281	3635
		%	64,8%	35,2%	100,0%
	No sabe	N	1151	233	1384
		%	83,2%	16,8%	100,0%
	No contesta	N	60	13	73
		%	82,2%	17,8%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	5548	2196	7744
		%	71,6%	28,4%	100,0%

**Tabla 8.** Percepción de la adecuación de los recursos en I+D+I destinada por los distintos niveles de administración y apoyo a la inversión en el sector

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL
			NO	SI	
<b>GOBIERNO AUTONÓMICO</b>	Demasiados recursos	N	219	67	286
		%	76,6%	23,4%	100,0%
	Los recursos justos	N	1551	557	2108
		%	73,6%	26,4%	100,0%
	Pocos recursos	N	2556	1320	3876
		%	65,9%	34,1%	100,0%
	No sabe	N	1157	234	1391
		%	83,2%	16,8%	100,0%
	No contesta	N	65	17	82
		%	79,3%	20,7%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	5548	2195	7743
		%	71,7%	28,3%	100,0%
<b>AYUNTAMIENTO (ADMINISTRACIÓN LOCAL)</b>	Demasiados recursos	N	211	63	274
		%	77,0%	23,0%	100,0%
	Los recursos justos	N	1223	371	1594
		%	76,7%	23,3%	100,0%
	Pocos recursos	N	2902	1508	4410
		%	65,8%	34,2%	100,0%
	No sabe	N	1137	228	1365
		%	83,3%	16,7%	100,0%
	No contesta	N	76	25	101
		%	75,2%	24,8%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	5549	2195	7744
		%	71,7%	28,3%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En general los ciudadanos que consideran que se invierten pocos recursos en I+D+I son los que en mayor porcentaje incrementarían la inversión y lo contrario ocurre en el caso de los ciudadanos que consideran que se invierten demasiados recursos o los justos. Las diferencias son significativas tanto para el gobierno europeo ( $\chi^2=121.360$ ,  $p<0.001$ ), como para el gobierno central ( $\chi^2=199.504$ ,  $p<0.001$ ), el gobierno autonómico ( $\chi^2=162.734$ ,  $p<0.001$ ) o la administración local ( $\chi^2=190.750$ ,  $p<0.001$ ). La única diferencia es en el gobierno europeo y el nivel "Recursos justos", donde se halla que el porcentaje de los que apoyan la inversión en ciencia y tecnología no es mayor al general.

## 2.3. APOYO A LA INVERSIÓN EN UN CONTEXTO DE RECORTES

A continuación, se volvió a preguntar sobre el papel de las distintas administraciones (o niveles de gobierno) en su inversión en I+D+I, pero esta vez se recordaba a los entrevistados que estamos viviendo una situación de crisis económica que plantea recortes. En concreto, la pregunta se planteó en los siguientes términos: "En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología" (P13).

Tal como sucedía en la pregunta anterior, existen diferencias en todos los casos, tanto para el gobierno europeo ( $\chi^2=137.939$ ,  $p<0.001$ ), como para el gobierno central ( $\chi^2=144.996$ ,  $p<0.001$ ), el gobierno autonómico ( $\chi^2=115.865$ ,  $p<0.001$ ) o la administración local ( $\chi^2=86.552$ ,  $p<0.001$ ). En general la relación está clara, los ciudadanos que apoyan la inversión en ciencia y tecnología (es decir, que consideran éste como uno de los tres sectores en los cuales aumentaría la inversión pública) consideran que los cuatro niveles de la administración deben mantener la inversión actual o invertir más.

**Tabla 9.** En un contexto de recortes, percepción de la adecuación de los recursos en I+D+I destinada por los distintos niveles de administración y apoyo a la inversión en el sector

			APOYO INVERSIÓN I+D+I		TOTAL	
			NO	SI		
GOBIERNO EUROPEO	Invertir menos	N	561	145	706	
		%	79,5%	20,5%	100,0%	
	Mantener inversión actual	N	1434	588	2022	
		%	70,9%	29,1%	100,0%	
	Invertir más	N	2540	1250	3790	
		%	67,0%	33,0%	100,0%	
	No sabe	N	963	195	1158	
		%	83,2%	16,8%	100,0%	
	No contesta	N	50	18	68	
		%	73,5%	26,5%	100,0%	
	TOTAL		N	5548	2196	7744
			%	71,6%	28,4%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Tabla 9.** En un contexto de recortes, percepción de la adecuación de los recursos en I+D+I destinada por los distintos niveles de administración y apoyo a la inversión en el sector

			APOYO INVERSION I+D+I		TOTAL
			NO	SI	
GOBIERNO CENTRAL	Invertir menos	N	472	142	614
		%	76,9%	23,1%	100,0%
	Mantener inversión actual	N	1335	480	1815
		%	73,6%	26,4%	100,0%
	Invertir más	N	2778	1384	4162
		%	66,7%	33,3%	100,0%
	No sabe	N	919	173	1092
		%	84,2%	15,8%	100,0%
	No contesta	N	45	16	61
		%	73,8%	26,2%	100,0%
TOTAL		N	5549	2195	7744
		%	71,7%	28,3%	100,0%
GOBIERNO AUTONÓMICO	Invertir menos	N	525	193	718
		%	73,1%	26,9%	100,0%
	Mantener inversión actual	N	1345	519	1864
		%	72,2%	27,8%	100,0%
	Invertir más	N	2696	1289	3985
		%	67,7%	32,3%	100,0%
	No sabe	N	934	178	1112
		%	84,0%	16,0%	100,0%
	No contesta	N	48	17	65
		%	73,8%	26,2%	100,0%
TOTAL		N	5548	2196	7744
		%	71,6%	28,4%	100,0%
AYUNTAMIENTO (ADMINISTRACIÓN LOCAL)	Invertir menos	N	601	218	819
		%	73,4%	26,6%	100,0%
	Mantener inversión actual	N	1302	533	1835
		%	71,0%	29,0%	100,0%
	Invertir más	N	2701	1228	3929
		%	68,7%	31,3%	100,0%
	No sabe	N	881	182	1063
		%	82,9%	17,1%	100,0%
	No contesta	N	63	35	98
		%	64,3%	35,7%	100,0%
TOTAL		N	5548	2196	7744
		%	71,6%	28,4%	100,0%

## 2.4. APOYO CIUDADANO A LA INVERSIÓN PÚBLICA EN I+D+I Y EXPECTATIVAS ANTE LA CIENCIA

La pregunta 10 del cuestionario exploraba el tipo de expectativas puestas en el progreso científico en los siguientes términos (P10): *“¿Piensa que el progreso científico aporta más bien ventajas o más bien desventajas para... El desarrollo económico. La calidad de vida en la sociedad. La seguridad y la protección de la vida humana. La conservación del medio ambiente y la naturaleza. Hacer frente a las enfermedades y epidemias. Los productos de alimentación y la producción agrícola. La generación de nuevos puestos de trabajo. El incremento y mejora de las relaciones entre las personas. El aumento de las libertades individuales. La reducción de diferencias entre países ricos y pobres”* (el entrevistado debía dar su opinión para cada uno de los temas).

Se observaron claras diferencias entre las personas que apoyan el aumento de la inversión en I+D+I y las que no, respecto si consideran que el progreso científico y tecnológico aporta ventajas o desventajas a los temas a considerar (estadístico  $\chi^2$  y p-value en las casillas correspondientes de la tabla). Sin embargo, es interesante destacar que las diferencias no siempre iban en el mismo sentido. Encontramos, así, tres modelos distintos:

- En primer lugar, se observa que para algunas cuestiones (“desarrollo económico”, “calidad de vida”, “seguridad y protección”, “conservación y medio ambiente”, “enfermedades y epidemias” y “productos de alimentación y producción agrícola”), el porcentaje de encuestados que consideran a la vez que el progreso científico aporta ventajas y que hay que aumentar la inversión en ciencia y tecnología es mayor al porcentaje general. Es decir, los que creen que la ciencia será ventajosa para esas cuestiones, más a menudo apoyan también la inversión en I+D+I y viceversa.
- Un segundo modelo viene representado por las cuestiones “generación de puestos de trabajo” y “aumento de libertades personales”. La consideración de las ventajas o desventajas de la I+D+I de cara a dichas cuestiones no guarda relación significativa con un mayor o menor porcentaje de individuos dispuestos a apoyar la inversión.
- Finalmente, ante las cuestiones “incremento y mejora de las relaciones entre las personas” y “reducción de las diferencias entre los países ricos y pobres”, el comportamiento es totalmente contrario al que cabría esperar. Es decir, entre los que opinan que la I+D+I tiene ventajas en estos campos con más frecuencia encontramos individuos que no sitúan la I+D+I entre los 3 principales sectores en los que aumentarían la inversión y lo mismo se observa en la situación inversa (es decir, los que consideran que la ciencia puede representar desventajas para estas cuestiones más a menudo apoyan la inversión en I+D+I).

			APOYO INVERSION		TOTAL
			I+D+I		
			NO	SI	
<b>EL DESARROLLO ECONÓMICO</b> ( $\chi^2= 24.981$ , $p<0.001$ )	Ventajas	N	4849	1999	6848
		%	70,8%	29,2%	100,0%
	Desventajas	N	610	182	792
		%	77,0%	23,0%	100,0%
	Ns/nc	N	90	14	104
		%	86,5%	13,5%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	<b>5549</b>	<b>2195</b>	<b>7744</b>
		%	<b>71,7%</b>	<b>28,3%</b>	<b>100,0%</b>
<b>LA CALIDAD DE VIDA EN LA SOCIEDAD</b> ( $\chi^2= 40.252$ , $p<0.001$ )	Ventajas	N	4835	2024	6859
		%	70,5%	29,5%	100,0%
	Desventajas	N	620	151	771
		%	80,4%	19,6%	100,0%
	Ns/nc	N	94	20	114
		%	82,5%	17,5%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	<b>5549</b>	<b>2195</b>	<b>7744</b>
		%	<b>71,7%</b>	<b>28,3%</b>	<b>100,0%</b>
<b>LA SEGURIDAD Y LA PROTECCIÓN DE LA VIDA HUMANA</b> ( $\chi^2= 15.381$ , $p<0.001$ )	Ventajas	N	4644	1903	6547
		%	70,9%	29,1%	100,0%
	Desventajas	N	783	267	1050
		%	74,6%	25,4%	100,0%
	Ns/nc	N	122	25	147
		%	83,0%	17,0%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	<b>5549</b>	<b>2195</b>	<b>7744</b>
		%	<b>71,7%</b>	<b>28,3%</b>	<b>100,0%</b>
<b>LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y LA NATURALEZA</b> ( $\chi^2=14.855$ , $p= 0.001$ )	Ventajas	N	4319	1761	6080
		%	71,0%	29,0%	100,0%
	Desventajas	N	1137	420	1557
		%	73,0%	27,0%	100,0%
	Ns/nc	N	93	14	107
		%	86,9%	13,1%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	<b>5549</b>	<b>2195</b>	<b>7744</b>
		%	<b>71,7%</b>	<b>28,3%</b>	<b>100,0%</b>
<b>HACER FRENTE A LAS ENFERMEDADES Y EPIDEMIAS</b> ( $\chi^2=24.360$ , $p<0.001$ )	Ventajas	N	5079	2079	7158
		%	71,0%	29,0%	100,0%
	Desventajas	N	376	100	476
		%	79,0%	21,0%	100,0%
	Ns/nc	N	93	16	109
		%	85,3%	14,7%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	<b>5548</b>	<b>2195</b>	<b>7743</b>
		%	<b>71,7%</b>	<b>28,3%</b>	<b>100,0%</b>

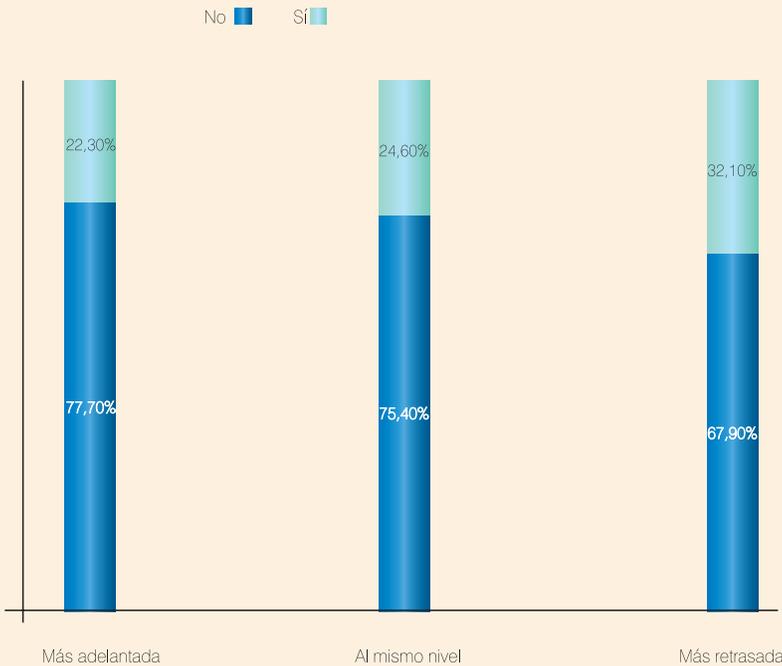
			APOYO INVERSIÓN		TOTAL	
			I+D+I			
			NO	SI		
<b>LOS PRODUCTOS DE ALIMENTACIÓN Y LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA</b> ( $\chi^2=14.947$ , $P=0.001$ )	Ventajas	N	4116	1688	5804	
		%	70,9%	29,1%	100,0%	
	Desventajas	N	1307	485	1792	
		%	72,9%	27,1%	100,0%	
	Ns/nc	N	125	23	148	
		%	84,5%	15,5%	100,0%	
<b>TOTAL</b>			N	5548	2196	7744
			%	71,6%	28,4%	100,0%
<b>LA GENERACIÓN DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO</b> ( $\chi^2=15.720$ , $P<0.001$ )	Ventajas	N	4118	1646	5764	
		%	71,4%	28,6%	100,0%	
	Desventajas	N	1324	533	1857	
		%	71,3%	28,7%	100,0%	
	Ns/nc	N	107	15	122	
		%	87,7%	12,3%	100,0%	
<b>TOTAL</b>			N	5549	2194	7743
			%	71,7%	28,3%	100,0%
<b>EL INCREMENTO Y MEJORA DE LAS RELACIONES ENTRE LAS PERSONAS</b> ( $\chi^2=15.996$ , $P<0.001$ )	Ventajas	N	3814	1493	5307	
		%	71,9%	28,1%	100,0%	
	Desventajas	N	1580	672	2252	
		%	70,2%	29,8%	100,0%	
	Ns/nc	N	155	30	185	
		%	83,8%	16,2%	100,0%	
<b>TOTAL</b>			N	5549	2195	7744
			%	71,7%	28,3%	100,0%
<b>EL AUMENTO DE LAS LIBERTADES INDIVIDUALES</b> ( $\chi^2=12.648$ , $P=0.002$ )	Ventajas	N	3762	1500	5262	
		%	71,5%	28,5%	100,0%	
	Desventajas	N	1613	658	2271	
		%	71,0%	29,0%	100,0%	
	Ns/nc	N	174	37	211	
		%	82,5%	17,5%	100,0%	
<b>TOTAL</b>			N	5549	2195	7744
			%	71,7%	28,3%	100,0%
<b>LA REDUCCIÓN DE DIFERENCIAS ENTRE PAÍSES RICOS Y POBRES</b> ( $\chi^2=21.737$ , $P<0.001$ )	Ventajas	N	3427	1280	4707	
		%	72,8%	27,2%	100,0%	
	Desventajas	N	1967	880	2847	
		%	69,1%	30,9%	100,0%	
	Ns/nc	N	156	35	191	
		%	81,7%	18,3%	100,0%	
<b>TOTAL</b>			N	5550	2195	7745
			%	71,7%	28,3%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.5. APOYO CIUDADANO A LA INVERSIÓN PÚBLICA EN I+D+I Y PERCEPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN ESPAÑA RESPECTO A EUROPA

Existen diferencias significativas en el apoyo o no al aumento de la inversión en I+D+I ( $\chi^2=134.540, p<0.001$ ) según la percepción del entrevistado de cuál es la posición de la I+D+I española en relación al resto de países europeos (Pregunta 11 de la encuesta). Hay una diferencia clara, los encuestados que consideran que España está más retrasada en lo que concierne a la investigación científica y tecnológica son en mayor porcentaje los que consideran que ciencia y tecnología es uno de los sectores donde incrementar las inversiones.

**Gráfico 2.** Percepción de la ciencia y la tecnología españolas, en relación a la media europea, y apoyo a la inversión pública en I+D+I (Sí= apoya, No= no apoya)



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2.6. APOYO A LA INVERSIÓN EN I+D+I: DIFERENCIAS ENTRE COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Existen diferencias estadísticamente significativas en el apoyo al incremento de la inversión en I+D+I según la comunidad autónoma ( $\chi^2=113.149$ ,  $p<0.001$ ).

<b>Tabla 11.</b> Apoyo al incremento de inversión en I+D+I según CCAA					
			<b>APOYO INVERSIÓN I+D+I</b>		<b>TOTAL</b>
			<b>NO</b>	<b>SI</b>	
<b>COMUNIDAD</b>	Andalucía	N	890	490	1380
		%	64,5%	35,5%	100,0%
	Aragón	N	179	45	224
		%	79,9%	20,1%	100,0%
	Asturias	N	146	34	180
		%	81,1%	18,9%	100,0%
	Islas Baleares	N	140	42	182
		%	76,9%	23,1%	100,0%
	Canarias	N	261	88	349
		%	74,8%	25,2%	100,0%
	Cantabria	N	78	20	98
		%	79,6%	20,4%	100,0%
	Castilla-La Mancha	N	254	92	346
		%	73,4%	26,6%	100,0%
	Castilla y León	N	336	90	426
		%	78,9%	21,1%	100,0%
	Cataluña	N	859	384	1243
		%	69,1%	30,9%	100,0%
	Valenciana	N	623	224	847
		%	73,6%	26,4%	100,0%
Extremadura	N	133	50	183	
	%	72,7%	27,3%	100,0%	
Galicia	N	319	146	465	
	%	68,6%	31,4%	100,0%	
Madrid	N	734	328	1062	
	%	69,1%	30,9%	100,0%	
Murcia	N	207	33	240	
	%	86,3%	13,8%	100,0%	
Navarra	N	70	35	105	
	%	66,7%	33,3%	100,0%	
País Vasco	N	277	84	361	
	%	76,7%	23,3%	100,0%	
La Rioja	N	43	10	53	
	%	81,1%	18,9%	100,0%	
<b>TOTAL</b>		N	<b>5549</b>	<b>2195</b>	<b>7744</b>
		%	<b>71,7%</b>	<b>28,3%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Por otra parte, existen también diferencias estadísticamente significativas en el apoyo a la inversión en Ciencia y tecnología según la opinión que tienen los entrevistados sobre su comunidad autónoma, en relación al resto de CCAA ( $\chi^2=134.540$ ,  $p<0.001$ ). En las CCAA de Madrid, Cataluña, Navarra y el País Vasco la mayoría de los encuestados consideran que su comunidad está más adelantada que el resto en lo que concierne a ciencia y tecnología. La mayoría de los encuestados de las CCAA de Cantabria y la Comunidad Valenciana consideran que su CCAA está más adelantada que algunas y más retrasada que otras. El resto de las CCAA consideran que la suya es de las más retrasadas. Existen diferencias estadísticamente significativas en la consideración de situación de su CCAA respecto al resto y el apoyo al incremento de la inversión en ciencia y tecnología ( $\chi^2=2789.40$ ,  $p<0.001$ ).

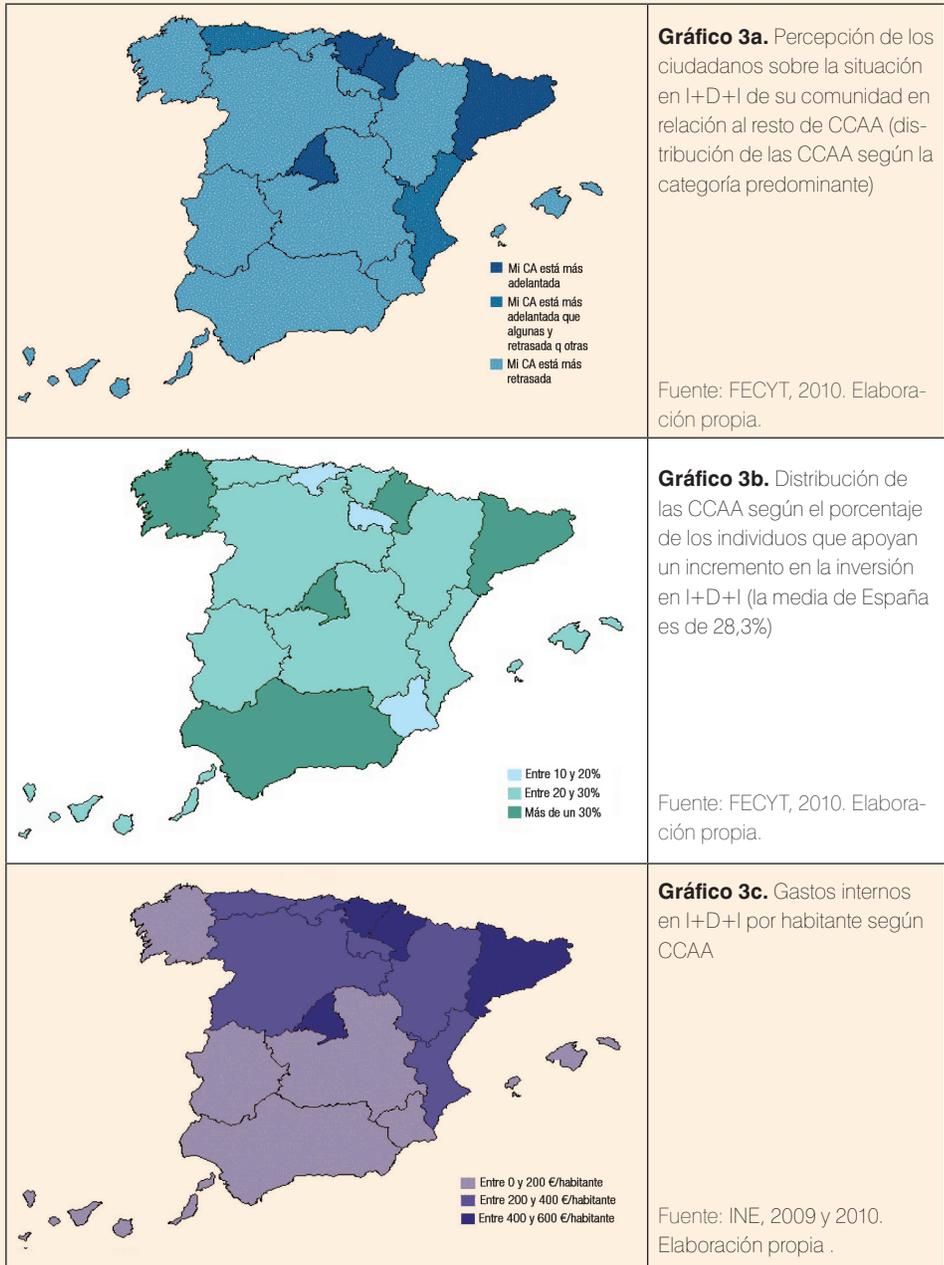
## 2.7. PERCEPCIONES, ACTITUDES Y “REALIDADES FACTUALES”, DIFERENCIA ENTRE COMUNIDADES AUTÓNOMAS

El gráfico 3 representa de forma gráfica las diferencias entre las distintas CCAA según percepciones, actitudes y “realidades factuales” (o lo que es lo mismo, los datos o hechos). En concreto, el gráfico 3a muestra las CCAA según la percepción que tienen sus habitantes sobre su posición relativa en I+D+I respecto al resto de CCAA. El gráfico 3b muestra el mapa español de las CCAA según si en éstas sus ciudadanos apoyan o no un aumento de la inversión en I+D. El gráfico 3c muestra la distribución de las CCAA según los gastos en I+D+I. Para elaborar este último gráfico se ha tomado como indicador el gasto interno en I+D+I en euros por habitante, éste ha sido calculado a partir de los datos procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2009, 2010). Tal como puede apreciarse, hay cuatro comportamientos distintos:

1. Las únicas CCAA con el color más denso en los tres mapas son Cataluña, Madrid y Navarra. En estas se dan a la vez las tres situaciones: una percepción de una situación avanzada, un apoyo social a la inversión y unas cifras reales superiores a la media.
2. En Galicia y Andalucía los habitantes perciben a su comunidad como en una situación de atraso respecto a las otras (y los datos de inversión indican también que esta es inferior), pero al mismo tiempo son partidarios de aumentar la inversión en ciencia.
3. En Navarra, mientras que los ciudadanos tienden a tener una autopercepción de estar adelantados respecto a otras CCAA y así también lo sugieren los datos de inversión en I+D+I, no hay tanto apoyo social a la inversión en este sector como en otras CCAA.

4. Murcia es la única que figura con el color menos denso en los tres mapas, indicando que la percepción es de atraso, la inversión es menor a la media y hay poco apoyo social a un incremento de la inversión.

**Gráfico 3.** Percepción de la posición relativa de la I+D+I en las CCAA, actitud en términos de apoyo a la inversión en I+D+I y datos reales de gastos internos en I+D+I



### 3. CONCLUSIONES

El resultado más notable de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España de 2010 es el gran aumento en el porcentaje de la población que estaría dispuesta a aumentar la inversión pública en I+D+I (casi uno de cada tres españoles sitúan este sector entre los tres primeros en los que aumentaría la inversión). El hecho de que este apoyo se mantiene incluso recordando a los entrevistados que estamos ante un contexto de recortes presupuestarios refuerza aún más el valor de la opinión. El aumento de la importancia atribuida a este sector ha sido tan destacado en 2010 que ha sobrepasado a los sectores justicia o cultura, los cuales estaban por encima en las encuestas anteriores.

El análisis de las características sociodemográficas de los ciudadanos que apoyan más a la ciencia es consistente con el hallado en las encuestas anteriores realizadas en España y en otros entornos y confirma que el nivel de educación ciudadana es un factor influyente pero no explica por sí solo la variabilidad en las respuestas. En resumen, el estudio de estas características indica que se encuentran más a menudo ciudadanos dispuestos a apoyar un incremento de la inversión en I+D+I entre aquellos que tienen como mínimo un nivel de estudios secundarios, los jóvenes, los hombres, las personas con ingresos familiares altos, los que se consideran políticamente de izquierdas, centro-izquierda o centro-derecha, así como los ateos y agnósticos. Ahora bien, si la edad, el sexo o el nivel de educación han recibido una atención relativamente importante como factor de influencia en la actitud ante la ciencia, la ideología (política y religiosa) ha recibido menor atención en la literatura. La constante relación observada en las encuestas realizadas en España sugiere que estamos ante un factor que debería ser explorado con mayor profundidad.

El estudio de las actitudes de los españoles en su apoyo a la inversión en I+D+I según la percepción que tienen sobre la posición de España en ciencia y tecnología respecto a la media europea indica que aquellos que piensan que estamos más atrasados con más frecuencia tienen una actitud de apoyo a la inversión y viceversa. Sin embargo, el estudio de las actitudes en las diferentes CCAA muestra que en este nivel la percepción de la situación en I+D+I puede jugar en dos sentidos: tanto en aquellas en las que sus habitantes consideran que su CA está en una posición más avanzada como en las que piensan que está más atrasada, existe una actitud general de apoyo a la inversión.

El análisis respecto a las expectativas concretas depositadas en la ciencia en determinados campos y la relación de estas con el apoyo a la inversión muestra que las cuestiones más decisivas a la hora de que los ciudadanos den su apoyo son "desarrollo económico", "calidad de vida", "seguridad y protección", "conservación y medio ambiente", "enfermedades y epidemias" y "productos de alimentación y producción agrícola", mientras que las cuestiones "incremento y mejora de las relaciones entre las personas" y "reducción de las diferencias entre los países ricos y pobres" no son determinantes de dicho apoyo, e incluso parece que jueguen un sentido contrario.

En resumen, el apoyo social a la inversión en I+D+I en España ha aumentado considerablemente en los últimos años, incluso recordando a los entrevistados la situación de recortes. La actitud de apoyo no solo depende de la mayor o menor formación de los ciudadanos sino de otros muchos factores. En esta encues-

ta se han observado diferencias que pueden ser explicadas por factores sociodemográficos como la edad, el sexo, o el nivel de ingresos. También se ha observado que el posicionamiento político y religioso puede explicar parte de las diferencias. Finalmente, se ha observado que la percepción de atraso o adelanto en I+D+I guarda también una relación con la intención de apoyo a la inversión.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allum, N. *et al.* (2008). "Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis". En: *Public Understanding of Science*, 17, pp. 35.
- Aroyo Menéndez, M. (2007). "Diferencias en percepción y seguimiento de la ciencia y la tecnología por comunidades autónomas". En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2006*. Madrid: FECYT, pp. 17-38.
- Ebdon, C. and Franklin, A. L. (2006). *Citizen Participation in Budgeting Theory*, *Public Administration Review*. May - June: 437-447.
- Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España (años 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010). Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT (disponibles en [www.fecyt.es](http://www.fecyt.es)).
- Eurobarómetros especiales de ciencia y tecnología (años 1977, 1990, 1993, 2001, 2005, 2010). Comisión Europea (disponibles en [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/eb\\_special\\_en.htm](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_en.htm)).
- Instituto Nacional de Estadística: Estadística sobre las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) 2009 y Censo oficial de habitantes a 1 de enero de 2010 (disponibles en <http://www.ine.es/>).
- Lorente, S. (2005). "Política y religión en relación con la ciencia y la tecnología". En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2004*. Madrid: FECYT, pp 59-92.
- Luján López J.L. (2002). "La información científica y el debate político contemporáneo". *Comunicar*, 19, pp. 25-28.
- Luján López, J. L. (2003). "La imagen social de la ciencia y la tecnología. Análisis de las comunidades autónomas". En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2002*, Madrid: FECYT, pp: 13-22.
- Muñoz Ruíz, E (2005). "Gobernanza, ciencia, tecnología y políticas. Trayectoria y evolución". *Arbor, ciencia, pensamiento y cultura*, CVXXXI, 715, pp. 287-300.
- Quintanilla, M. A. y Escobar, M. (2005). "Un indicador de cultura científica para las comunidades autónomas". En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2004*. Madrid: FECYT, pp: 223-31.
- Sturgis, P. y Allum, N. (2004). "Science in Society: Re-Evaluating the Deficit Model of Public Attitudes". En: *Public Understanding of Science*. 13, pp. 55-74.
- Torres Albero, C. "Cultura científica en las comunidades autónomas según la encuesta FECYT". En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2008*, pp: 151-173.



## BÚSQUEDA ACTIVA Y RECEPCIÓN PASIVA DE INFORMACIÓN SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Gema **Revuelta**

Observatorio de Comunicación Científica. Universidad Pompeu Fabra.

Cristina **Corchero**

Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad Politécnica de Catalunya

### 1. INTRODUCCIÓN

**N**os encontramos en una sociedad que tiene como motor un cambio tecnológico que permite comunicarse mucho más rápido y mucho más lejos que nunca antes en la historia, pero los cambios tecnológicos son a su vez consecuencia de cambios sociales y culturales. A la sociedad que estamos construyendo se le ha denominado de distintas maneras: sociedad de la información, sociedad del conocimiento, sociedad-red, etc. Así, en la sociedad red de Castells (Castells, 2006), el elemento tecnológico constituye un paradigma en el sentido definido por Khun. Es decir, un modelo conceptual que establece los principios de actuación y ayuda a explicar las transformaciones del conocimiento que se producen en las revoluciones científicas. El planteamiento de Castells es muy útil para analizar los cambios que se van produciendo en la sociedad, puesto que a la vez que marca la importancia de la expansión y difusión de las tecnologías de la información y la comunicación permite introducir en el análisis elementos sociales y culturales que también serán decisivos en el camino que tome esta "revolución". Conviene también recordar que no todo el mundo participa en esta revolución social por igual. El dominio de algunas regiones y ciudades se afianza, mientras que emergen nuevas ciudades y regiones de poder, de la mano de los nuevos valores sociales. Se trata, como define Saskia Sassen (Sassen, 2007), de una "globalización desigual".

El ciudadano ideal de la sociedad del conocimiento no es probablemente aquel que más conocimientos tiene sino el que es capaz de buscar activamente la información que precisa o la que se corresponde con aquellos asuntos de su interés. También es, todo sea dicho, el que quiere que esta información esté disponible de forma rápida, inmediata a poder ser.

Desde la aparición de la prensa de masas a finales del siglo XIX y hasta hace unos pocos años, los medios a los que ahora llamamos “convencionales” (prensa, radio y finalmente la televisión) han tenido prácticamente el monopolio de la información pública. Sin embargo, a medida que Internet se va expandiendo y el ciudadano va integrándose en la sociedad del conocimiento –o de la información, si se prefiere– las posiciones respectivas de los diferentes medios en el reparto del pastel de la comunicación han ido cambiando. Por otra parte, la difusión de las redes sociales electrónicas, propia del último lustro, introduce un nuevo elemento en la fórmula de la adquisición de la información que debe ser considerado (Campos Freire, 2008).

## 1.1 LA CULTURA CIENTÍFICA COMO MARCO

La ciencia y la tecnología en esta sociedad que estamos construyendo desempeñan un papel clave, no sólo por su potencial impacto en el bienestar social, desarrollo ciudadano y progreso económico, sino porque su producción y desarrollo plantean también riesgos y dilemas de orden ético. Cómo accede el ciudadano al conocimiento científico y qué relaciones se establecen entre la sociedad y la ciencia son, por tanto, cuestiones cruciales de la investigación social. En este capítulo nos centraremos fundamentalmente en la primera de estas cuestiones, el acceso a la información, pero antes de analizar este tema se ha creído conveniente realizar una breve reflexión sobre el contexto en el que se produce este análisis.

La investigación de las relaciones entre ciencia y sociedad se realiza, las más de las veces, con el convencimiento de que una adecuada cultura científica de la ciudadanía es algo positivo. Pero, ¿qué significa exactamente la expresión “cultura científica”? En realidad, el concepto ha sido utilizado con distintos significados. Hay quien utiliza el término para enfatizar en la afirmación de que la ciencia ES cultura: si hay una cultura humanística, plástica, artística, etc., también debe haber una cultura científica. En algunos países se utiliza de forma equivalente al término inglés *public understanding of science*, expresión que alude al movimiento orientado a estrechar las relaciones entre ciencia y sociedad (así como al campo de las ciencias sociales que las estudia). Otros equiparan la cultura científica con la llamada alfabetización científica (*scientific literacy*), más preocupada por la educación, los conocimientos, la parte cognitiva. Al hablar de cultura científica se puede aludir también al concepto de participación ciudadana en la ciencia y la tecnología, entendido éste como un derecho y un deber democrático (la ciudadanía no sólo tiene el derecho de recibir información, sino también de que sus opiniones sean tenidas en cuenta). Desde esta perspectiva, una sociedad con cultura científica sería aquella que permite y fomenta la participación democrática de sus ciudadanos en las decisiones sobre ciencia y tecnología (Hagendijk y Irving, 2006; Mejlgaard y Stares, 2010). Godin y Gingras (2000) proponen que la cultura científica sea interpretada como la apropiación (individual y social) de la ciencia, evitando así la dicotomía entre conocimientos y participación. Según estos autores, el punto en común de las diversas aproximaciones al concepto de cultura científica radica en la apropiación de la ciencia, la cual se produce a través de tres mecanismos (modelo de aprendizaje, modelo de implicación y modelo socio-organizacional). En esta misma línea, en su análisis sobre los resultados de la 2ª Encuesta sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología realizada por FECYT en 2004, López Cerezo y Cámara Hurtado definen esta apropiación de la ciencia como “la incidencia de la recepción y asimilación del conocimiento científico y tecnológico sobre las creencias y sobre la vida cotidiana de las personas” (López Cerezo y Cámara Hurtado, 2004).

El presente capítulo se enmarca en el concepto de cultura científica como apropiación de la ciencia. La definición de López Cerezo y Cámara Hurtado pone claramente de relieve que, en este marco, el acceso a la información y la recepción de la misma por parte de los ciudadanos y las sociedades constituyen elementos esenciales a explorar a la hora de investigar la cultura científica.

## 1.2 INFORMACIÓN SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

¿Cómo accede el ciudadano a la información sobre ciencia y tecnología? ¿Qué sabemos hasta ahora? Esta pregunta ha sido incluida en la mayor parte de estudios de percepción social de la ciencia, desde las primeras investigaciones realizadas en los Estados Unidos a finales de los 50 hasta las más recientes, por lo que tenemos a nuestra disposición todo un registro de la evolución en el acceso a la información que recoge a su vez los cambios en los modelos de consumo informativo.

Una observación que se repite constantemente, tanto en los estudios europeos sobre la percepción social de la ciencia en términos generales (Eurobarómetros Especiales de Ciencia y Tecnología, 1977, 1990, 1993, 2001, 2005, 2010) como en los que se centran en algunos aspectos particulares como la biotecnología (Eurobarómetros Especiales sobre Biotecnologías 1991, 1995, 1997, 2001, 2002, 2005 y 2010), es que el acceso público a la información se produce principalmente a través de los medios de comunicación de masas, con la televisión situada en la cabeza. En concreto, todos estos estudios concluyen que las fuentes de acceso a la información sobre ciencia y tecnología son, principalmente, la televisión, Internet, la radio, la prensa, los libros y las revistas de divulgación científica. Hay variaciones en el lugar que ocupa Internet, puesto que a medida que va penetrando en la sociedad asciende en su posición como fuente informativa. Y también hay otras variaciones que dependen más de los hábitos propios de cada país, como por ejemplo si la radio supera o no a la prensa como fuente de información científica (como es el caso de España).

En el caso concreto de España, la serie de estudios realizados por iniciativa de la FECYT desde 2002 (Encuestas de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2002, 2004, 2006 y 2008) proporciona resultados consistentes con los observados en el Eurobarómetro. Analizando los resultados españoles con un poco más de detalle vemos que, en su análisis de la encuesta de 2002, Emilio Muñoz Ruíz y Marta Plaza García se lamentaban, a la vista de los datos, de que “el consumo de contenidos científicos y tecnológicos resulta todavía muy limitado en la sociedad española, lo cual responde a varias causas, no sólo en cuanto a la demanda, sino a la oferta de contenidos científico técnicos en los medios de comunicación” (Muñoz Ruíz y Plaza García, 2002). Dos años más tarde, Vladimir de Semir analizaba de esta forma la situación: “Televisión y prensa de quiosco —los dos medios mayoritarios, junto a la radio, en la forma de comunicación convencional al gran público— sufren una importante crisis de confianza, y por tanto, en buena parte también, de audiencia, a pesar de que continúen siendo vehículos esenciales de acceso a la información” (De Semir, 2004). Carolina Moreno, en la siguiente edición de la encuesta destacaba el ascenso de Internet en el ranking de los medios referidos por los ciudadanos en su acceso a la ciencia y la tecnología (Moreno Castro, 2006), así como también del papel de la prensa gratuita. Pero si en términos cuantitativos parecía que se observaban cambios en las posiciones de unos u otros medios, la misma autora, en la encuesta de 2008, concluía, entre otras cosas, que “la ciencia no progresa ni como contenido sobresaliente en los medios de comunicación, ni como interés para la población en general” (Moreno Castro, 2008).

En líneas generales, podemos ver en España que Internet ha aumentado considerablemente como fuente de información, mientras que la prensa diaria de pago ha reducido su papel. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que en ocasiones el ciudadano puede estar accediendo por Internet a noticias publicadas en diarios sin que se aperciba de ello, puesto que quizás haya llegado hasta ese punto a través de un buscador o tras la recomendación de un miembro de una de sus redes sociales.

Por otra parte, en los últimos informes sobre percepción social de la ciencia publicados por la *National Science Foundation* de Estados Unidos (véase, por ejemplo, el último de ellos, *Science and Engineering Indicators 2010*) se ha incluido una interesante observación. En concreto, este informe indica que, mientras que las fuentes para acceder a la información sobre ciencia y tecnología en general son prácticamente las

mismas que para cualquier otra información de actualidad (es decir, televisión, prensa, Internet y luego el resto de fuentes), cuando a los encuestados se les pregunta cómo buscan información sobre un tema específico de ciencia y tecnología los resultados son distintos. En concreto, ante la pregunta "Si usted quiere saber acerca de cuestiones científicas, como el calentamiento global o la biotecnología, ¿dónde encuentra la información?" el 54% de los encuestados eligió Internet, mientras que la televisión se situó en un distante segundo lugar (21%). Estos datos sugieren que de alguna forma hay unos patrones diferentes a la hora de acceder a la información. Estudios realizados en otros ámbitos, tales como la política, coinciden también en apuntar distintos modelos de acceso a la información (Chaffee y Frank, 1996).

Finalmente, en la mayor parte de estos estudios, independientemente del lugar en el que se hayan realizado, concluyen que, en general, el uso de Internet para obtener noticias e información, incluyendo ciencia y tecnología, es mayor entre las audiencias más jóvenes y aumenta también con la educación y los ingresos. Por el contrario, el uso de la televisión disminuye con la educación y los ingresos y aumenta con la edad.

## 2. ¿EXISTEN PATRONES DISTINTOS ENTRE LOS CIUDADANOS ESPAÑOLES EN SU ACCESO A LA INFORMACIÓN?

El objetivo principal de este estudio es profundizar en el conocimiento sobre cómo los españoles acceden a la información en materia de ciencia y tecnología. Después de la revisión de la literatura y a la luz de los resultados de anteriores encuestas de percepción social de la ciencia realizadas en España, nos planteamos las siguientes hipótesis de trabajo:

- *Hipótesis principal:*

*Los ciudadanos acceden a la información sobre ciencia y tecnología mediante dos patrones de comportamiento diferente: uno activo y otro pasivo.*

- *Hipótesis secundarias:*

*El patrón pasivo se caracteriza porque la información llega al ciudadano sin que éste tenga que hacer un esfuerzo específico para encontrarla. Este mecanismo de acceso a la información sería el que se produce fundamentalmente a través los medios de comunicación generalistas (prensa, radio, televisión, medios digitales generalistas, revistas no especializadas en ciencia y tecnología, libros en general).*

*El patrón activo se caracteriza, por el contrario, porque el ciudadano realiza un esfuerzo específico por acceder a la información de ciencia y tecnología o a recursos que exigen un nivel de participación elevado. Así, este grupo incluiría a aquellas personas que consumen con más frecuencia revistas de divulgación científica o medios especializados en ciencia y tecnología, buscan la información activamente en medios electrónicos y muestran mayor preferencia por medios que permiten la participación (blogs, foros, Wikipedia, etc.).*

En la tabla 1 se indican los medios que se incluyeron en cada uno de estos patrones. La clasificación de los medios en una u otra categoría se hizo de manera previa al análisis estadístico. La decisión que se tomó fue incluirlos en la columna que, en base a la literatura existente, mejor definía el uso mayoritario que de ellos hacen los ciudadanos. Un caso particularmente difícil de clasificar fue el representado por los libros, puesto que si un ciudadano compra específicamente un libro de divulgación científica deberíamos pensar que

está haciendo una búsqueda activa. Sin embargo, finalmente se decidió incluir los libros en la columna de recepción pasiva puesto que los que tratan específicamente sobre ciencia y tecnología suponen un porcentaje muy pequeño del total y el cuestionario no nos permitía diferenciar entre unos y otros. En el análisis estadístico posterior se estudió específicamente cada caso para comprobar si las decisiones tomadas habían sido coherentes, tal como se comentará en el apartado de resultados.

**Tabla 1.** Agrupación de los medios a través de los cuales los ciudadanos acceden a la información sobre ciencia y tecnología según los dos patrones planteados en la hipótesis de trabajo

RECEPCIÓN PASIVA	BÚSQUEDA ACTIVA
Televisión	Revistas de divulgación científica o técnica
Revistas semanales de información general ( <i>Tiempo, Época, etc.</i> )	Internet - blogs
Revistas especializadas NO CYT (motor, moda, deportes, etc.)	Internet - redes sociales
Radio	Internet - medios de comunicación digitales especializados en ciencia o tecnología
Prensa gratuita	Internet - Documentales audiovisuales
Prensa diaria de pago	Internet - Wikipedia
Libros en general (*)	
Internet - Radio	
Internet - Medios digitales generalistas	
(*) incluye libros de cualquier tipo, no necesariamente sobre CyT.	
Fuente: Elaboración propia.	

En segundo lugar, y en caso de que nuestra hipótesis se confirmara, nos propusimos analizar con más detalle quiénes eran los ciudadanos que se comportaban siguiendo cada uno de estos dos patrones. Es decir, qué características sociodemográficas podían reconocerse en estos comportamientos.

En tercer lugar, nos interesaba saber si aquellos ciudadanos que tenían un comportamiento activo en la búsqueda de información sobre ciencia y tecnología eran también los que tenían más interés por la ciencia (ya fuera porque así lo manifestaban explícitamente en el cuestionario o bien porque sus visitas a museos de ciencia eran más frecuentes que las del resto de población). Esta cuestión nos servía también como medio de triangulación. Es decir, se podía esperar que la mayor parte de los ciudadanos que mostraban tener comportamientos activos en su búsqueda de información sobre ciencia y tecnología se sintieran también particularmente interesados en esta materia.

Finalmente, nos preguntamos si las conclusiones a las que se podía llegar para el caso de la ciencia y tecnología podían ser extensibles a otras áreas de interés relacionadas. En concreto, la comparación se hizo con los temas "ecología y medio ambiente", "medicina y salud" y "alimentación y consumo".

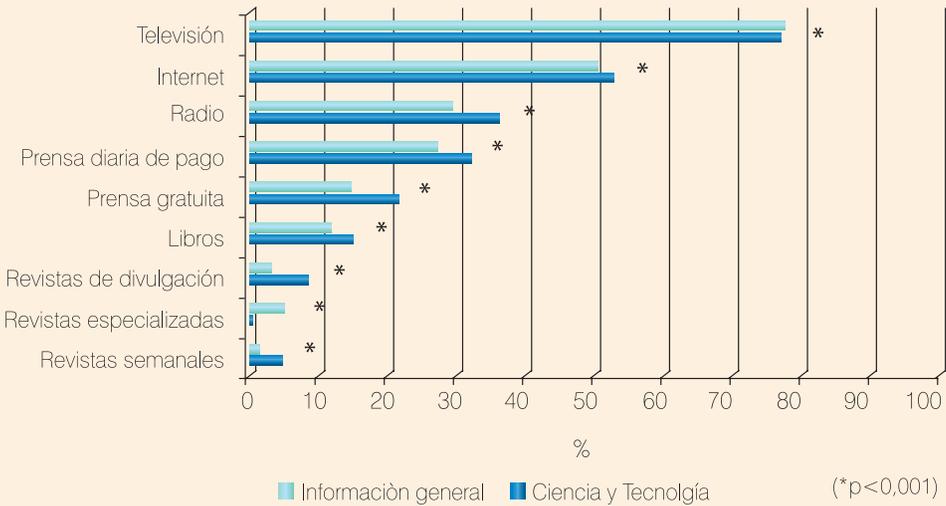
Para alcanzar los objetivos planteados en este estudio y comprobar la veracidad o no de nuestras hipótesis se utilizaron los datos obtenidos en la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia 2010 (PSC2010).

Los análisis estadísticos realizados se indican en cada uno de los casos, en el apartado de resultados.

### 3. RESULTADOS

En 2010, la televisión continúa siendo el principal medio de acceso a la información para el conjunto de ciudadanos, ya sea para temas generales como para temas de ciencia y tecnología. Sin embargo, en comparación con el acceso a la información general, en el acceso a la ciencia y tecnología las revistas especializadas en ciencia, la prensa diaria (gratuita y de pago), la radio, los libros e Internet ocupan un papel más importante. En todos los medios la diferencia es estadísticamente significativa (gráfico 1).

**Gráfico 1.** Fuentes de información utilizadas por el conjunto de los ciudadanos españoles para acceder a la información general y a la información sobre ciencia y tecnología.



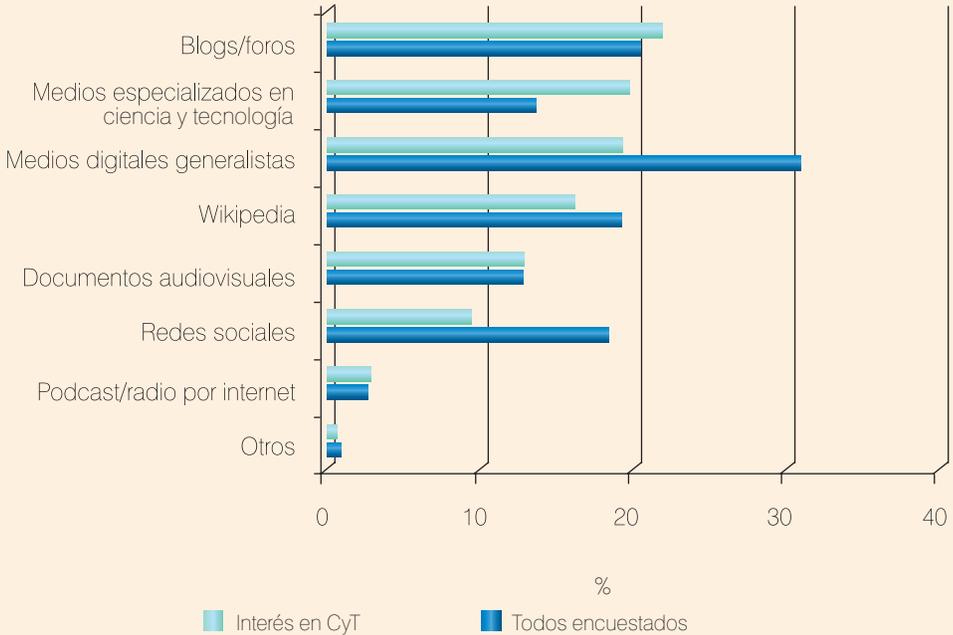
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

A los 4.083 encuestados (52,7%) que contestaron que Internet es uno de sus medios de acceso a información sobre ciencia y tecnología se les preguntó concretamente qué tipo de recursos electrónicos utilizaban (respuesta múltiple). Aproximadamente dos de cada tres encuestados (el 67,5%) utilizan Internet para realizar búsquedas activas o acudir a recursos participativos, mientras que 1 de cada 3 (el 32,8%, concretamente) utiliza Internet fundamentalmente para acceso pasivo a la información sobre ciencia y tecnología (medios digitales generalistas y radio).

Los encuestados que, además de utilizar Internet como fuente de información sobre ciencia y tecnología, incluyen estas dos áreas entre sus tres temas de principal interés usan más medios especializados en ciencia y blogs/foros para obtener información sobre ciencia y tecnología y menos el resto de las categorías de Internet. En particular las mayores diferencias se hallan en las redes sociales y los medios digitales generalistas.

En el gráfico 2 se puede observar la diferencia en el uso de los diferentes recursos electrónicos de estos dos grupos, la población general que explica que usa Internet como fuente de información científica y la que además de esto indica que la ciencia y la tecnología están entre los temas por los que tiene más interés.

**Gráfico 2.** Recursos electrónicos utilizados en el acceso a la información de ciencia y tecnología por usuarios de Internet y usuarios de Internet especialmente interesados en ciencia y tecnología



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Estas diferencias sugieren ya una búsqueda más activa de información por parte de los que sienten especial interés en la ciencia, dado que en comparación con el grupo general, utilizan más los medios especializados en ciencia y los blogs/foros, mientras que utilizan mucho menos los medios generalistas como fuente de acceso a la información científica.

### 3.1. BÚSQUEDA ACTIVA Y RECEPCIÓN PASIVA DE INFORMACIÓN

Prácticamente toda la población (94,6%) recibe información pasivamente, mientras que sólo algo más de la mitad (51,5%) manifiesta un uso que sugiere una búsqueda activa (ver medios considerados activos y pasivos en tabla 1). Como vemos, la diferencia entre un patrón y otro es realmente amplia.

En realidad, podríamos dividir a la población española en cuatro grupos según sus patrones de comportamiento en el acceso a la información. En la tabla 2 se han representado estos cuatro grupos: A) individuos que a la vez son buscadores activos de información y receptores pasivos, B) buscadores activos que dicen no recibir pasivamente información, C) individuos que reciben pasivamente información pero no son activos en su búsqueda y D) individuos que ni reciben información ni la buscan.

**Tabla 2.** Patrones de comportamiento en el acceso a la información

		RECEPCIÓN PASIVA	
		SI (94,6%)	NO (5,4%)
BÚSQUEDA ACTIVA	SI (54,1%)	A (50,3%)	B (3,8%)
	NO (45,9%)	C (44,3%)	D (1,6%)

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Como vemos, la mayor parte de la población pertenece a los grupos A o C. Es decir, o son a la vez buscadores activos y receptores pasivos o son al menos receptores pasivos. Un pequeño grupo de la población (un 5,4%) dice no estar expuesto a la recepción pasiva de la información (548 en total). Un 70,6% de este pequeño grupo de 548 personas (es decir, un 3,8% del total de los encuestados) buscan información activa. O dicho en otras palabras, la mayor parte de este pequeño grupo dice no consumir medios generalistas, pero sí medios especializados y recursos electrónicos de tipo activo y participativo. Finalmente, un subgrupo aún más reducido, constituido por un 29,4% de estas 548 personas, dice no acceder a la información ni activa ni pasivamente (un 1,6% del total de los encuestados).

Si preguntamos concretamente sobre información de ciencia y tecnología, estos porcentajes son algo diferentes (92,6% y 55,3%, respectivamente, en comparación con el 94,6% y 54,1% que encontrábamos para la información general), aunque la diferencia entre ambos patrones continúa siendo amplia.

Dada la potencial relevancia de un comportamiento activo y participativo en la sociedad actual, nos preguntamos qué hace distintos a los ciudadanos activos, cómo son, qué tienen en común entre ellos. Analizando los datos sociodemográficos de los encuestados, encontramos las siguientes características:

Las diferencias entre los que buscan activamente la información y los que no lo hacen son significativas según el nivel de estudios ( $\chi^2 = 1513.20$ ,  $p < 0.001$ ; V de Cramer = 0.446,  $p < 0.001$ ). Las personas con estudios posteriores a los 14 años tienen mayor porcentaje de búsqueda activa respecto a las personas sin estudios o con enseñanzas básicas (tabla 3).

		BUSQUEDA ACTIVA			
		No	Si	Total	
<b>(D8).- ¿CUÁL ES SU NIVEL DE ESTUDIOS TERMINADOS?</b>	Sin estudios	N	240	12	252
		%	95,2%	4,8%	100,0%
	Estudios primarios incompletos	N	432	51	483
		%	89,4%	10,6%	100,0%
	Enseñanza 1º grado	N	631	191	822
		%	76,8%	23,2%	100,0%
	Enseñanza 2º grado hasta 14 años	N	1140	823	1963
		%	58,1%	41,9%	100,0%
	Enseñanza 2º grado hasta 14 años	N	873	1646	2519
		%	34,7%	65,3%	100,0%
	Enseñanza universitaria 1º ciclo	N	197	554	751
		%	26,2%	73,8%	100,0%
	Enseñanza universitaria 2º y 3º ciclo	N	146	645	791
		%	18,5%	81,5%	100,0%
	No contesta	N	95	71	166
		%	57,2%	42,8%	100,0%
<b>TOTAL</b>		<b>N</b>	<b>3754</b>	<b>3993</b>	<b>7747</b>
		%	48,5%	51,5%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

También existen diferencias significativas según el rango de edad ( $\chi^2=1717.61$ ,  $p<0.001$ , V de Cramer = 0.471,  $p<0.001$ ). Los menores de 44 años tienen un porcentaje búsqueda activa mayor que los de rangos de edades superiores (tabla 4).

**Tabla 4.** Búsqueda activa de información según edad

			BÚSQUEDA ACTIVA		TOTAL
			No	Si	
EDAD	De 15 a 24 años	N	251	883	1134
		%	22,1%	77,9%	100,0%
	De 25 a 34 años	N	413	1178	1591
		%	26,0%	74,0%	100,0%
	De 35 a 44 años	N	585	881	1466
		%	39,9%	60,1%	100,0%
	De 45 a 54 años	N	611	578	1189
		%	51,4%	48,6%	100,0%
	De 55 a 64 años	N	649	303	952
		%	68,2%	31,8%	100,0%
	De 65 y más años	N	1243	169	1412
		%	88,0%	12,0%	100,0%
TOTAL		N	3752	3992	7744
		%	48,5%	51,5%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Las diferencias entre ambos sexos son también significativas ( $\chi^2=18.54$ ,  $p<0.001$ , V de Cramer = 0.490,  $p<0.001$ ). Más de la mitad de los hombres realizan búsquedas activas de información (54,1%), mientras que el porcentaje es menor en el caso de las mujeres (49,2%) (tabla 5).

**Tabla 5.** Búsqueda activa de información según sexo

			BÚSQUEDA ACTIVA		TOTAL
			No	Si	
(D1).- SEXO	hombre	N	1700	2003	3703
		%	45,9%	54,1%	100,0%
	mujer	N	2053	1988	4041
		%	50,8%	49,2%	100,0%
TOTAL		N	3753	3991	7744
		%	48,5%	51,5%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Existen diferencias significativas según el nivel económico de la unidad familiar ( $\chi^2=331.98$ ,  $p<0.001$ , V de Cramer = 0.234,  $p<0.001$ ). En general, a mayor nivel de ingreso más búsqueda activa de información se realiza (tabla 6).

**Tabla 6.** Búsqueda activa de información según nivel de ingresos

			BUSQUEDA ACTIVA		TOTAL
			No	Si	
<b>(D10).- SABIENDO QUE LOS INGRESOS FAMILIARES NETOS ESTÁN ALREDEDOR DE 1200 EUROS MENSUALES ¿LOS INGRESOS FAMILIARES DE SU HOGAR SON ...?</b>	Muy superiores (+ 2400 €)	N	259	588	847
		%	30,6%	69,4%	100,0%
	Superiores (entre 1500 y 2400 €)	N	784	1116	1900
		%	41,3%	58,7%	100,0%
	Alrededor de esa cifra (entre 1000 y 1500 €)	N	910	948	1858
		%	49,0%	51,0%	100,0%
	Inferiores (entre 700 y 1000 €)	N	722	373	1095
		%	65,9%	34,1%	100,0%
	Bastante inferiores (menos de 700 €)	N	237	115	352
		%	67,3%	32,7%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	2912	3140	6052
		%	48,1%	51,9%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

La tendencia política también aparece como un elemento diferencial de los que buscan información activamente ( $\chi^2= 67.45$ ,  $p<0.001$ , V de Cramer = 0.113,  $p<0.001$ ). Las personas que se consideran de izquierda o centro izquierda tienen mayor porcentaje de búsqueda activa que las personas que se consideran de derecha o centro derecha (tabla 7).

**Tabla 7.** Búsqueda activa de información según tendencia política

			BUSQUEDA ACTIVA		TOTAL
			No	Si	
<b>(D7).- ¿EN QUÉ CASILLA SE COLOCARÍA VD.?</b>	Izda	N	491	711	1202
		%	40,8%	59,2%	100,0%
	Centro izda.	N	881	1065	1946
		%	45,3%	54,7%	100,0%
	Centro dcha.	N	664	643	1307
		%	50,8%	49,2%	100,0%
	Dcha.	N	495	361	856
		%	57,8%	42,2%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	2531	2780	5311
		%	47,7%	52,3%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Finalmente, existen también diferencias significativas según la creencia religiosa ( $\chi^2 = 607.61$ ,  $p < 0.001$ ,  $V$  de Cramer = 0.282,  $p < 0.001$ ). En general tienen mayor porcentaje de búsqueda activa las personas que se consideran indiferentes, agnósticas o ateas que aquellas que profesan una religión (tabla 8).

**Tabla 8.** Búsqueda activa de información según se autoconsideración en materia religiosa

			BUSQUEDA ACTIVA		TOTAL
			No	Si	
<b>(D9).- ¿CÓMO SE CONSIDERA VD. EN MATERIA DE RELIGIOSA?</b>	Católico practicante	N	915	384	1299
		%	70,4%	29,6%	100,0%
	Católico no practicante	N	1888	1665	3553
		%	53,1%	46,9%	100,0%
	Creyente otra religión	N	75	71	146
		%	51,4%	48,6%	100,0%
	Indiferente o agnóstica	N	434	894	1328
		%	32,7%	67,3%	100,0%
	Ateo/a	N	300	762	1062
		%	28,2%	71,8%	100,0%
<b>TOTAL</b>		N	3612	3776	7388
		%	48,9%	51,1%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

### 3.2. VALORACIÓN DE LOS MEDIOS EN SU INFORMACIÓN SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En el cuestionario se incluyeron dos preguntas que permiten conocer la opinión de los ciudadanos sobre el papel de los distintos medios en cuanto a la información que proporcionan sobre ciencia y tecnología. En concreto, en una de las cuestiones se les preguntaba sobre la confianza que les inspiraba cada medio al informarse sobre ciencia y la tecnología, teniendo que responder el encuestado en una puntuación que va de 1 a 5. En otra cuestión, se les preguntaba si consideraban que el medio concreto proporcionaba o no una atención suficiente a la ciencia y la tecnología.

En la tabla 9, correspondiente a la pregunta sobre confianza, se puede observar que todos los medios *aprueban* (la puntuación es superior a 2,5). El medio que inspira más confianza son las revistas de divulgación científica o técnica, mientras que el peor valorado es la prensa gratuita.

**Tabla 9.** Confianza que inspira cada medio a la hora de informarse sobre CyT en la población general (puntuación 1 a 5)

	MEDIA	DESV. ESTÁNDAR
Revistas de divulgación científica o técnica	4,45	1,088
Internet	3,88	1,324
Revistas semanales de información general	3,74	1,441
Radio	3,57	1,14
Prensa diaria de pago	3,56	1,13
Televisión	3,45	1,128
Prensa gratuita	3,03	1,375

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Sin embargo, si se analizan por separado las respuestas que da a esta pregunta el subgrupo de individuos con un comportamiento activo y el que recibe información pasivamente se observan diferencias estadísticamente significativas (tabla 10). En todos los casos, excepto en la valoración de las revistas de divulgación científica. En términos generales, los buscadores activos son más críticos con todos los medios, excepto con Internet.

**Tabla 10.** Confianza que inspira cada medio a la hora de informarse sobre CyT en la población general (puntuación 1 a 5) según comportamiento activo o pasivo en el acceso a la información

		BUSQUEDA ACTIVA			RECEPCIÓN PASIVA		
		Mean	Std. Dev.	p-value	Mean	Std. Dev.	p-value
Internet	No	3,91	1,566	0,041	4,10	1,206	<0,001
	Si	3,85	1,046		3,87	1,329	
Prensa diaria de pago	No	3,62	1,144	<0,001	3,56	1,243	0,957
	Si	3,50	1,114		3,56	1,124	
Prensa gratuita	No	3,22	1,410	<0,001	2,97	1,484	0,340
	Si	2,86	1,317		3,04	1,368	
Radio	No	3,71	1,121	<0,001	3,53	1,342	0,544
	Si	3,43	1,141		3,57	1,127	
Televisión	No	3,58	1,101	<0,001	3,49	1,310	0,468
	Si	3,33	1,139		3,45	1,116	
Revistas semanales de información general	No	3,94	1,475	<0,001	3,74	1,518	0,974
	Si	3,56	1,382		3,74	1,437	
Revistas de divulgación científica o técnica	No	4,45	1,182	0,743	4,40	1,121	0,377
	Si	4,44	0,992		4,45	1,086	

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En general la mayor parte de los encuestados consideran también que todos los medios, excepto Internet, proporcionan información insuficiente sobre ciencia. Como sucedía en la cuestión de la confianza, el subgrupo activo es más crítico (el porcentaje que considera la información insuficiente es mayor) y únicamente es menos crítico en su valoración de Internet, puesto que el porcentaje de individuos que considera que este medio dedica una atención suficiente a la información sobre ciencia y tecnología es muy superior al correspondiente a los que no buscan activamente (81,8% vs 50,9%).

Teniendo en cuenta que la mayor parte de los buscadores activos son también receptores pasivos (recordemos que el 94,5% de la población es receptora pasiva), estas diferencias deben ser debidas necesariamente a los individuos que no son ambas cosas. Es decir, a los incluidos en los grupos B, C y D de la tabla 2.

En resumen, la parte de la población que es activa en la búsqueda de información sobre ciencia y tecnología considera que los medios de comunicación generalistas son insuficientes como fuente de información sobre estos temas. Los que buscan activamente en Internet tienen un excelente concepto de la capacidad de este medio para satisfacer sus necesidades informativas en ciencia y tecnología, mientras que los que no son tan activos en este medio no lo tienen tan valorado en cuanto a su capacidad para proporcionar información sobre este tema. Por otra parte, Internet aparece en las respuestas a esta pregunta como un medio de comunicación con una valoración muy diferente al resto de medios (prensa, radio, televisión), observación que refuerza nuestra diferenciación entre las vías de acceso pasivas y activas a la información.

### 3.3. ACCESO A LA INFORMACIÓN E INTERÉS POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

¿Los ciudadanos que muestran especial interés por la ciencia (un 13,1% de la población) son también ciudadanos activos en su comportamiento respecto a la información? En la tabla 11 podemos observar que este grupo utiliza fuentes de búsqueda activa en un 81,5% de los casos mientras que de los encuestados que no citan la ciencia y tecnología entre sus temas de interés, sólo un 47,1% las utiliza ( $\chi^2 = 416,89$ ,  $p < 0,001$ ).

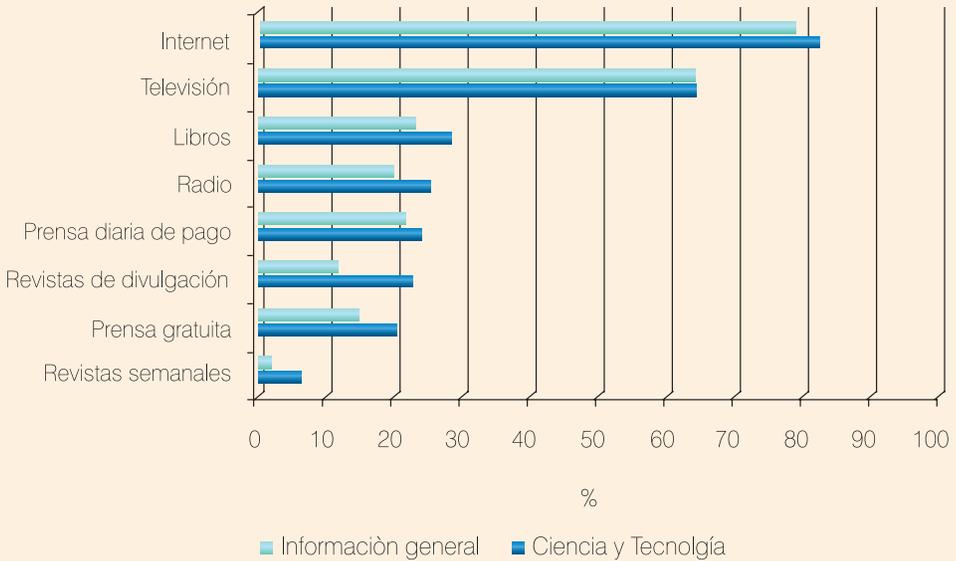
**Tabla 11.** Distribución de los encuestados según si muestran especial interés por la ciencia y si tienen un comportamiento activo en su búsqueda de información

			BUSQUEDA ACTIVA		TOTAL	
			No	Si		
INTERÉS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	No	N	3567	3170	6737	
		%	52,9%	47,1%	100,0%	
	Si	N	186	821	1007	
		%	18,5%	81,5%	100,0%	
TOTAL			N	3753	3991	7744
			%	48,5%	51,5%	100,0%

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En concreto, ¿qué medios utilizan los interesados en la ciencia y la tecnología para acceder a la información general y a la información científica? (gráfico 3).

**Gráfico 3.** Medios de acceso a la información (general vs científica) del grupo con más interés en ciencia y tecnología



Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Una forma indirecta de conocer si el interés de los ciudadanos por la ciencia se corresponde con sus actitudes es saber con qué frecuencia realizan actividades relacionadas con esta temática. En concreto, algunos de los datos de la encuesta 2010 que permiten corroborar esta relación son los siguientes:

- el 31.4% de los encuestados interesados en ciencia y tecnología ha visitado un museo de ciencia el último año *versus* el 12% que lo han hecho pero no se muestran interesados en ciencia y tecnología ( $\chi^2 = 265.64$ ,  $p < 0.001$ );
- el 56.0% de los encuestados interesados en ciencia y tecnología han visitado un parque natural el último año *versus* el 39.2% que lo han hecho pero no se muestran interesados en ciencia y tecnología ( $\chi^2 = 101.45$ ,  $p < 0.001$ );
- el 25.1% de los encuestados interesados en ciencia y tecnología han visitado un zoo o acuario el último año *versus* el 21.3% que lo han hecho pero no se muestran interesados en ciencia y tecnología ( $\chi^2 = 7.445$ ,  $p = 0.006$ );
- y el 10.4% de los encuestados interesados en ciencia y tecnología han participado en una actividad de la Semana de la Ciencia el último año *versus* el 3.8% que lo ha hecho pero no se muestran interesados en ciencia y tecnología ( $\chi^2 = 84.503$ ,  $p < 0.001$ ).

### 3.4. ¿SE PUEDEN GENERALIZAR ESTAS OBSERVACIONES A OTRAS ÁREAS PRÓXIMAS A LA CIENCIA?

En este apartado comparamos los resultados obtenidos en aquellas personas que sitúan "ciencia y tecnología" entre sus tres primeros temas de interés, con los correspondientes a personas que tienen entre

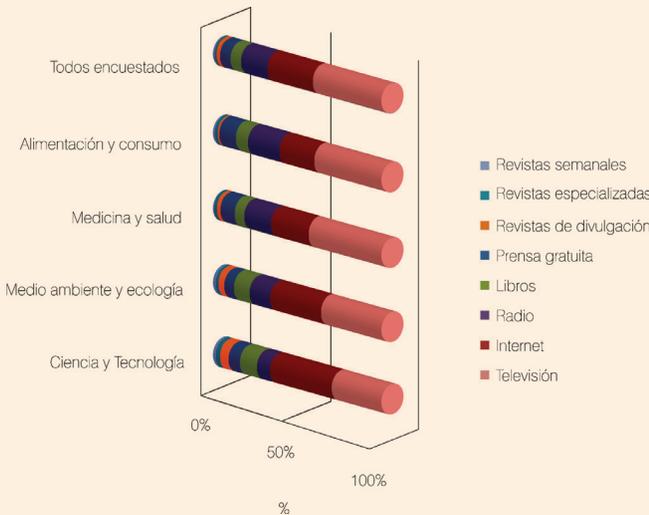
sus primeros intereses temas que podrían estar relacionados con la ciencia, tales como “alimentación y consumo”, “medicina y salud”, o “medioambiente y ecología”.

En primer lugar, veamos cómo se distribuyen estos temas entre la población en cuanto al interés particular que despiertan, según las respuestas de los encuestados:

- Un 25.6% de los encuestados considera la medicina y salud un tema sobre el que se siente especialmente interesado.
- Un 20.5% de los encuestados considera la alimentación y el consumo un tema sobre el que se siente especialmente interesado.
- Un 13% de los encuestados considera la ciencia y la tecnología un tema sobre el que se siente especialmente interesado.
- Un 10.9% de los encuestados considera el medio ambiente y la ecología un tema sobre el que se siente especialmente interesado.

Aunque pueda parecer que estas áreas de interés están relacionadas, los ciudadanos que han marcado unas u otras entre sus principales temas de interés se comportan de forma distinta a la hora de acceder a la información. Tal como vemos en el gráfico 5, no es posible generalizar los resultados hallados para la ciencia y tecnología para otras áreas de interés (todas las diferencias comentadas en este apartado han sido estadísticamente significativas). Por ejemplo, mientras Internet es la fuente principal de acceso para los interesados en ciencia y tecnología, para el resto de temáticas el principal medio es la televisión. En la tabla 12 podemos ver los valores más detallados.

**Gráfico 5.** Temas de interés y tipo de fuentes utilizadas para acceder a la información (porcentaje sobre el conjunto de encuestados que escogen cada tema)



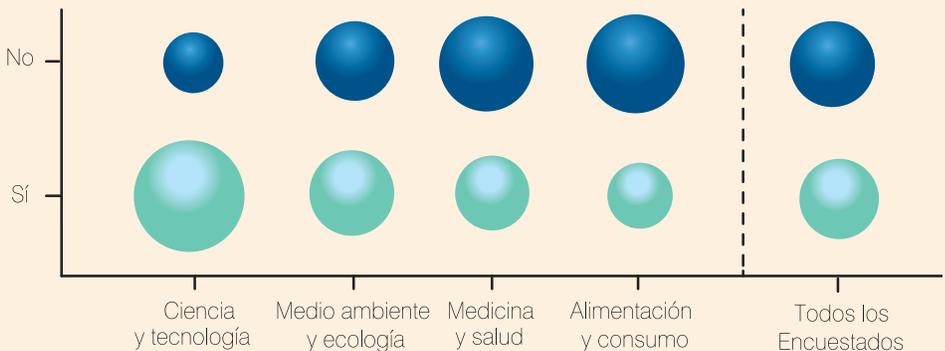
Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

**Tabla 12:** Temas de interés y tipo de fuentes utilizadas para acceder a la información (porcentaje sobre el conjunto de encuestados que escogen cada tema)

FUENTES DE INFORMACIÓN	CIENCIA Y TECNOLOGÍA	ALIMENTACIÓN Y CONSUMO	MEDICINA Y SALUD	MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA	TODOS ENCUESTADOS
Prensa gratuita	14,9	21,8	15,6	12,6	14,8
Internet	79,2	40,1	42,0	61,3	50,4
Libros	23,3	14,3	13,5	19,9	11,9
Prensa diaria de pago	21,9	26,7	26,4	30,3	27,3
Radio	20,1	39,4	33,0	26,1	29,4
Revistas especializadas	7,9	4,4	3,8	5,1	5,2
Revistas de divulgación	11,7	1,9	4,0	7,2	3,2
Revistas semanales de información general	2,0	1,8	1,4	2,4	1,6
Televisión	64,5	78,0	80,3	71,2	77,5

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Por otra parte, también se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los comportamientos activos y pasivos entre los que tienen más interés en ciencia y tecnología y los interesados en otras áreas, tal como puede observarse en el gráfico 6.

**Gráfico 6.** Distribución de los encuestados según algunos de los temas sobre los que manifiestan un mayor interés y si buscan o no información de forma activa

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

En el gráfico 6 puede verse que los que realizan búsquedas activas son mayoría en el grupo de los que manifiestan un particular interés en ciencia y tecnología (81.5%), así como en medio ambiente y ecología (64.1%), mientras que las proporciones son mucho menores en los que manifiestan especial interés en la medicina y la salud (43.3%) o en la alimentación y el consumo (41.0%), siendo la proporción de buscadores activos en el conjunto de los encuestados de un 51,5%.

## 4. CONCLUSIONES

Los resultados observados nos permiten concluir que, efectivamente, entre la población española hay dos patrones de comportamiento diferenciados en relación al acceso a la información sobre ciencia y tecnología. Una forma de acceder a dicha información es a través de la recepción pasiva, sin requerir para ello más esfuerzo que estar en contacto con medios de comunicación generalistas (televisión, radio, prensa, medios electrónicos generalistas, libros en general y revistas no especializadas en ciencia). Una segunda forma es a través de la búsqueda de información en medios de comunicación que exigen un proceso de búsqueda activa y selectiva (buscadores electrónicos, blogs, revistas especializadas en ciencia, etc.) o un componente de participación (redes sociales, foros). Al primer patrón le hemos denominado Recepción Pasiva y al segundo Búsqueda Activa.

Los resultados confirman que la mayor parte de los españoles o bien son a la vez "buscadores activos y receptores pasivos" de información (50.3%) o bien únicamente "receptores pasivos" (44,3%). Un pequeño grupo responden de forma que se puede interpretar que son solo "buscadores activos" (3,8%) y un grupo aún menor (1,6%) aparecen como que ni buscan activamente ni reciben pasivamente información. En este último caso hay que considerar que se trata de un grupo realmente pequeño como para albergar ninguna conclusión al respecto y que bien podría tratarse del reflejo de una actitud fundamentalista por parte de un grupo muy minoritario de ciudadanos.

En concreto, las personas más activas en relación a la búsqueda de información científica son las que tienen un nivel de estudios medio o superior (más de 14 años), los menores de 44 años, los hombres, las personas con más ingresos económicos, las que se consideran políticamente como de izquierda o centro izquierda (es decir, todos los que no se consideran de derecha) y los ateos y agnósticos o indiferentes en materia religiosa.

Algunas de las características de los buscadores activos coinciden con las que se han observado en investigaciones sobre el uso de recursos electrónicos. Por ejemplo, el estudio norteamericano *Pew Internet Research Project* (Horrigan, 2006) pone de manifiesto que, en general, el uso de Internet para acceder a noticias y obtener información, incluyendo la de ciencia y tecnología, es mayor en audiencias más jóvenes y aumenta también con el nivel de educación y los ingresos. El mismo estudio muestra también que, por el contrario, el uso de la televisión disminuye con la educación y los ingresos y aumenta con la edad (aunque no necesariamente los que ahora son jóvenes verán más televisión cuando sean más mayores). Las diferencias entre mujeres y hombres, aunque no son elevadas en la presente investigación, también son una constante en los estudios de uso de recursos electrónicos y de percepción social de la ciencia, debiéndose a una mezcla de factores entre los que se encuentran el nivel económico y ocupacional, la formación, etc.

Las relaciones entre la búsqueda activa de información sobre ciencia y la tecnología y las tendencias religiosas y políticas halladas en esta investigación constituyen, sin embargo, un hallazgo nuevo y muy interesante que plantea un número infinito de nuevos interrogantes y cuestiones a explorar.

Los buscadores activos son también más críticos que los que sólo son receptores pasivos o que la población general a la hora de valorar el papel desempeñado por los distintos medios como fuente de información sobre ciencia y tecnología, ya sea porque más a menudo consideran que la atención prestada a estos temas es insuficiente o porque puntúan más bajo en una escala que mide la confianza que les inspira el medio. El único medio que es mejor considerado por los buscadores activos en comparación con la población general es Internet, un resultado que corrobora también la preferencia por este medio entre los buscadores activos.

Por otra parte, el análisis de las personas que manifestaron en la encuesta un particular interés por la ciencia y la tecnología (en concreto, el 13% que considera éste entre los tres primeros temas de interés), muestra que en este grupo el porcentaje de buscadores activos es significativamente más elevado que en la población general. Recordemos que estas personas no sólo manifiestan un interés especial por la ciencia sino que además muestran también determinadas conductas que corroboran dicho interés (tales como acudir a museos de ciencia, visitar un parque natural, un zoo o un acuario, o participar en una actividad de la Semana de la Ciencia).

En el análisis de temas que podrían ser próximos a la ciencia y la tecnología se ha concluido en primer lugar que, entre los que tienen interés por el medio ambiente y la ecología también se ha encontrado un porcentaje superior de buscadores activos (aunque menor que en el caso de los interesados en la ciencia y la tecnología). Sin embargo, los buscadores activos no son mayoría ni entre los que se interesan sobre todo en medicina y salud ni entre los que lo hacen por la alimentación y el consumo. El análisis de los medios de comunicación concretos preferidos por estos cuatro grupos de personas (con diferentes intereses temáticos) muestra que el grupo interesado propiamente en ciencia y tecnología es muy diferente al resto en cuanto a que es el único que sitúa Internet por encima de la televisión como vía de acceso a la información.

En conclusión, de la misma forma que diversos factores sociodemográficos (edad, educación, sexo, nivel de ingresos, tendencia religiosa y orientación política) se relacionan con una tendencia hacia una actitud más o menos activa en la búsqueda de información, el propio hecho de ser un ciudadano especialmente interesado en la ciencia y la tecnología se asocia también a un comportamiento más activo en el acceso a la información. O dicho de otra forma, el interés por la ciencia y la tecnología puede ser interpretado como un valor positivo en el desarrollo de los individuos en la sociedad del conocimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Campos Freire, F. (2008): "Las redes sociales trastocan los modelos de los medios de comunicación tradicionales", *Revista Latina de Comunicación Social*, 63, pp. 287-293.
- Castells, M. (2006): *La sociedad Red: una visión global. Parte I. La teoría de la sociedad red*, Madrid, Alianza Editorial
- Chaffee, S. y Frank, S. (1996): "How Americans Get Political Information: Print versus Broadcast News", *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Vol. 546, The Media and Politics, pp. 48-58.
- De Semir, V. (2005): "La ciencia en el supermercado de la información". En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2004*. Madrid, FECYT, pp. 233-264.
- Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España* (años 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010), Madrid, FECYT (disponibles en [www.fecyt.es](http://www.fecyt.es)).
- Eurobarómetros especiales de biotecnología y ciencias de la vida* (años 1991, 1995, 1997, 2001, 2002, 2005 y 2010), Comisión Europea (disponibles en [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/eb\\_special\\_en.htm](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_en.htm)).

- Eurobarómetros especiales de ciencia y tecnología* (años 1977, 1990, 1993, 2001, 2005, 2010), Comisión Europea (disponibles en [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/eb\\_special\\_en.htm](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_en.htm)).
- Godin, B., y Gingras, Y. (2000): "What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model", *Public Understanding of Science*, 9 (43).
- Hagendijk, R. y Irwin, A. (2006): "Public deliberation and governance: Engaging with science and technology in contemporary Europe", *Minerva*, 44, pp. 167-184.
- Horrigan J. (2006). "The Internet as a resource for news and information about science". [www.pewinternet.org/Reports/2006/The-Internet-as-a-Resource-for-News-and-Information-about-Science.aspx](http://www.pewinternet.org/Reports/2006/The-Internet-as-a-Resource-for-News-and-Information-about-Science.aspx).
- López Cerezo, J.A. y Cámara Hurtado, M. "Apropiación social de la Ciencia". En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2004*. Madrid, FECYT, pp. 31-58.
- Mejlgaard, N. & Stares, S. (2010): "Participation and competence as joint components in a cross-national analysis of scientific citizenship", *Public Understanding of Science*, 19 (5), pp. 545-561.
- Moreno Castro, C. (2007): "Las fronteras de la ciencia y la tecnología: entre el público y los medios de comunicación". En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2006*, Madrid, FECYT, pp. 81-104.
- Moreno Castro, C. (2009): "Los medios, el público y la ciencia. Una relación que no progresa adecuadamente". En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2008*, Madrid, FECYT, pp. 21-38.
- Muñoz Ruíz, E. y Plaza García, M. (2003): "Percepción de la ciencia y la tecnología en España. El ámbito de interés y los medios de comunicación". En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2002*, Madrid, FECYT, pp. 23-34.
- National Science Board. 2010. *Science and Engineering Indicators 2010*, Arlington, VA, National Science Foundation (NSB 10-01).
- Sassen S. (2007): *Una sociología de la globalización*, Buenos Aires, Katz Editores.

## CIENCIA Y TECNOLOGÍA: ¿EN QUÉ PIENSAN LOS JÓVENES 2.0?



Elisabet **Rodríguez González**  
Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA),  
UAB-IRTA

El informe del Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA) del año 2009 señala que el nivel de ciencias de nuestros estudiantes de secundaria se sitúa ligeramente por debajo de la media de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD). A este problema se añade el hecho de que los ciudadanos jóvenes muestran poco interés por los estudios de ciencia: en concreto, y en los últimos años, las matriculaciones en grados universitarios de ciencia se han visto disminuidas. Esta situación puede conllevar una limitación de las futuras generaciones para desarrollarse competitivamente en las sociedades del futuro basadas en el conocimiento.

Desde otro punto de vista, cuando mencionamos el término Web 2.0 nos referimos a una serie de aplicaciones y páginas de internet que utilizan la inteligencia colectiva para proporcionar servicios interactivos en red dando al usuario el control de sus datos. La inteligencia colectiva se refiere a la suma de inteligencias personales formando un sistema colaborativo inclusivo, el cual suma el conocimiento de varios individuos con el propósito de generar un conocimiento colectivo que es simplemente liberado en una democracia virtual. Para ello se utilizan una serie de herramientas, entre las que se pueden destacar: blogs, wikis, entornos para compartir recursos y redes sociales. Estas nuevas tecnologías han provocado una serie de cambios sociales y, son los jóvenes de hoy en día quienes han crecido prácticamente en este entorno, por lo que podemos denominarlos "jóvenes 2.0". En España, el número de usuarios activos de la plataforma Facebook supera los 15 millones, seguida por Tuenti, que cuenta con casi 11 millones de usuarios.

El presente artículo pretende analizar las opiniones y percepciones de los jóvenes de 15 a 24 años según los resultados obtenidos en la *V encuesta nacional sobre percepción social de la ciencia 2010* (2011)<sup>1</sup>, teniendo

1 Encuesta realizada entre el 17 de mayo al 9 de julio de 2010 en todo el territorio nacional a 7.774 personas de 15 años en adelante, residentes en España durante 5 o más años (ver datos de ficha técnica en el capítulo de resultados generales de la Encuesta). Se empleó un cuestionario semiestructurado mediante entrevista personal y domiciliaria y se realizó un análisis cuantitativo. El total de jóvenes entrevistados fueron 1.134 (recuento no ponderado: 1.212), lo cual representó un 14,6% de los entrevistados.

en cuenta su comportamiento con las nuevas tecnologías, dentro del contexto generacional 2.0 en el que les ha tocado vivir. Todo ello se correlaciona con los datos recogidos en los informes PISA 2006 y 2009 y con los resultados de la *Encuesta sobre la percepción social de la ciencia de estudiantes de secundaria 2010*<sup>2</sup> realizada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) en el año 2010. En esta última encuesta se estudió la percepción específica de un segmento de la población joven: aquellos estudiantes matriculados en 2010 en 3º y 4º de la ESO y 1º y 2º de Bachillerato, la mayoría de los cuales tienen una edad comprendida entre los 15 y los 18 años.

## 1. ¿ESTÁN LOS JÓVENES INTERESADOS POR TEMAS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS?

Cualquier ciudadano es susceptible de recibir información de todo tipo. Sin embargo, el interés mostrado por cada uno de ellos puede ser muy distinto. Así, los temas por los que los jóvenes de 15 a 24 años se sienten especialmente interesados son, por este orden (gráfico 1): deportes (47,7%), cine y espectáculos (34,8%), viajes/turismo (28,5%), trabajo/empleo (23,8%) y ciencia y tecnología (17,7%).

---

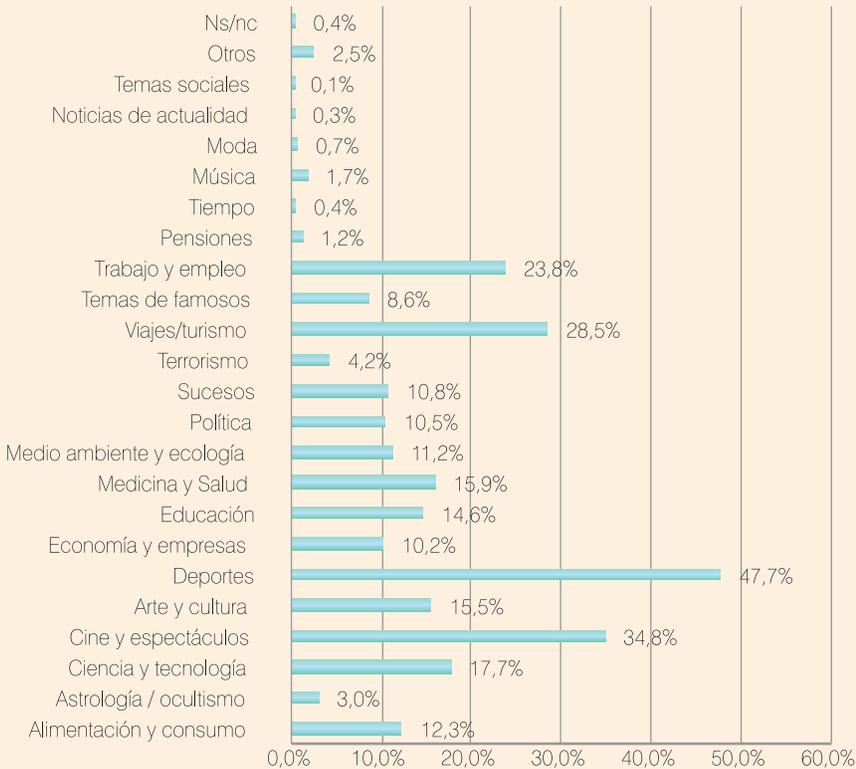
2 Encuesta realizada entre el 1 de abril y el 22 de mayo de 2010 a 7.412 estudiantes de 3º y 4º de la ESO y de 1º y 2º de Bachillerato (itinerarios académicos de Ciencias y Humanidades) matriculados en España para el curso 2009/2010 tanto en centros de enseñanza públicos como privados.

Muestreo polietápico, estratificado por conglomerados en 2 etapas: 1) selección de centros de enseñanza en función del tipo de centro (público y privado, incluyendo aquí a los concertados); 2) selección de las clases en el interior de los centros de forma aleatoria. Se han seleccionado 236 centros de enseñanza.

Asignación a proporción del número de centros de enseñanza en cada Comunidad Autónoma. Selección aleatoria del centro de enseñanza a partir del listado de todos los centros que imparten las enseñanzas de 3º, 4º de ESO y 1º, 2º de Bachillerato de cada Comunidad Autónoma.

Dentro de cada Autonomía se ha establecido una cuota a proporción de los cursos asignando un mínimo de 70 entrevistas a cada curso (3º y 4º de ESO y 1º y 2º de Bachillerato).

Se empleó un cuestionario semiestructurado que fue autorrellenado por los estudiantes de las clases seleccionadas. El error muestral total para toda España es del 1,16 % y de 5 % de media en las Comunidades Autónomas.

**Gráfico 1.** Interés por diversos temas en los jóvenes de 15 a 24 años

Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Un análisis del interés por diferentes temas por edades de los ciudadanos muestra que este último porcentaje está por encima de la media (13,1%) y en un nivel similar a la de los jóvenes de 25 a 34 años (18,6%), muy por encima de los colectivos de edad superior. La tabla 1 muestra la evolución anual del interés por la ciencia y la tecnología según el grupo de edad y aporta otros datos relevantes, como es la ausencia de un incremento significativo en los jóvenes por el interés por la ciencia y la tecnología en los últimos 4 años. Según se observa, este interés es mayor entre las personas jóvenes, menores de 34 años (18%), cayendo sustancialmente entre las personas mayores, las que superan los 65 años (4,9%). En la *Encuesta de percepción social de la ciencia 2008*, uno de los cambios más significativos había sido el mayor interés por los temas de medicina y salud, superando a los temas deportivos y la situación del trabajo y empleo. Los españoles mantenían en un mismo nivel de interés la ciencia y la tecnología que en años anteriores, y sólo un 9,6% lo consideraban como uno de sus tres temas de interés prioritarios. La población masculina y en general los jóvenes mostraban mayor interés y descendía a medida que aumentaba la edad de los encuestados (Cámara y López Cerezo, 2008).

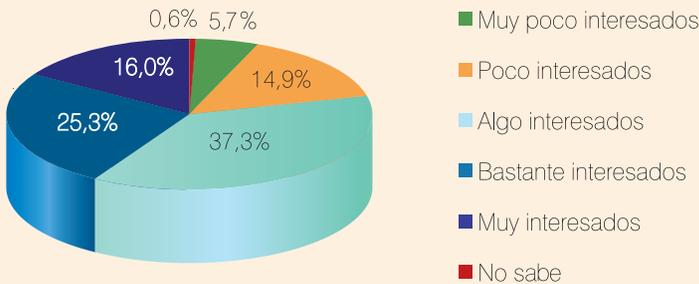
**Tabla 1.** Evolución anual del interés por ciencia y tecnología según el grupo de edad

	2004	2006	2008	2010
15-24 años	10,7%	14,9%	15,4%	17,7%
25-34 años	8,7%	12,7%	12,5%	18,6%
35-44 años	9,0%	11,8%	10,0%	15,2%
45-54 años	5,7%	9,1%	8,9%	12,6%
55-64 años	2,3%	4,9%	6,5%	7,9%
65 años y más	2,2%	3,6%	4,6%	4,9%

Fuente: Encuesta percepción social de la ciencia y la tecnología. FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Con datos de la *Encuesta sobre la percepción social de la ciencia de estudiantes de secundaria* 2010, un 20,6 % de los jóvenes de 15 a 24 años declaran estar entre muy poco y poco interesados por la ciencia y la tecnología, algo interesados un 37,3% y bastante o muy interesados un 41,3% (gráfico 2).

**Gráfico 2.** Interés especial de los jóvenes por ciencia y tecnología



Nota: No Contesta = 0,2%

Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia. FECYT, 2010. Elaboración propia.

La principal razón que alega alrededor del 40% de los jóvenes que se muestran poco o nada interesados en temas relacionados con la ciencia y la tecnología es que no despierta su interés (razón principal para el 37,9% de los jóvenes), pero también, aunque en menor porcentaje, que no hay una razón específica, que no lo entienden, que nunca han pensado sobre este tema o que no lo necesitan.

Curiosamente, en la encuesta de la FECYT y la OEI realizada a 7.412 jóvenes matriculados en el curso 2009/2010 en 3º y 4º de la ESO y Bachillerato, Biología y geología es la asignatura que más gusta, con un 15,2% de los alumnos, seguida por educación Física con un 13,4% y Matemáticas por un 12,0%. Sin embargo, otras asignaturas científicas como la Física y Química es elegida solamente por un 5,4% y Tecnología por un 3,1%, Informática por un 2,2% y Tecnología por un 3,1%. No se observan diferencias entre los centros públicos y privados, pero sí entre sexos. La tabla 2 muestra las preferencias de los estudiantes en relación a las asignaturas científicas.

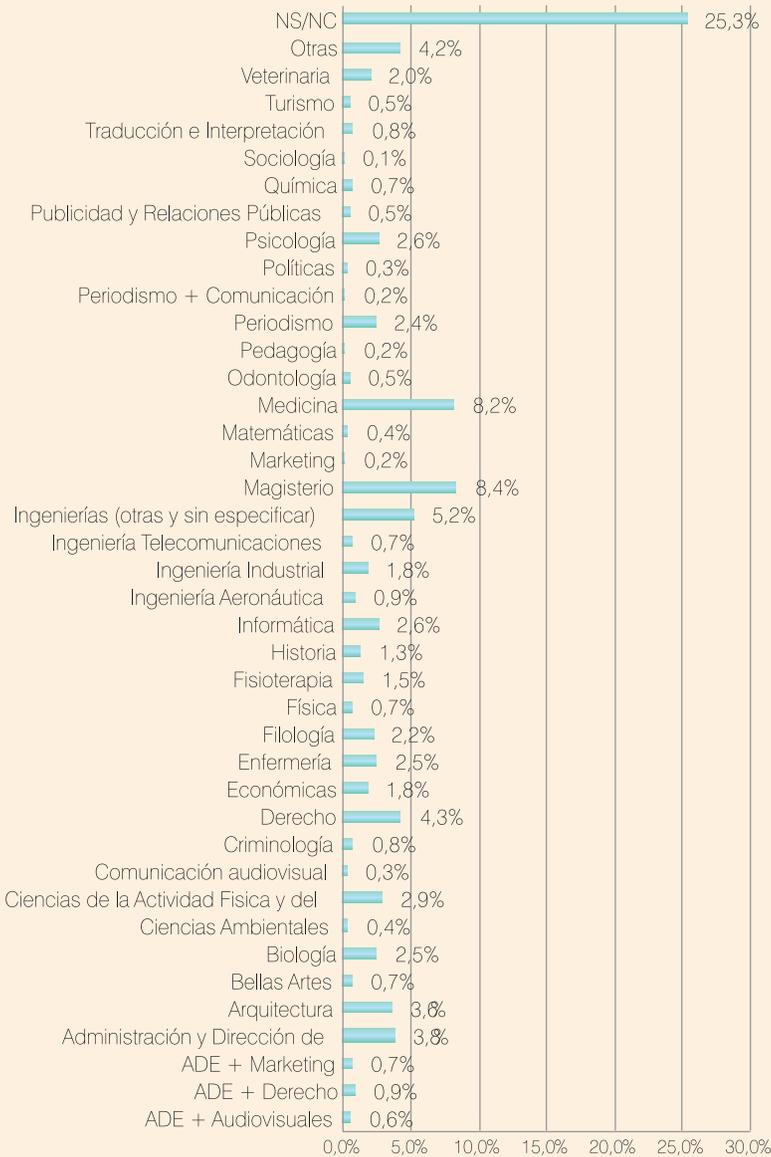
**Tabla 2.** Preferencia de los jóvenes por asignaturas científicas

ASIGNATURA	TOTAL	TIPO DE CENTRO		CURSO				SEXO	
		PUBLICO	PRIVADO	3º ESO	4º ESO	1º BACH.	2º BACH.	MUJER	HOMBRE
Biología y geología	15,2%	15,0%	15,6%	16,3%	14,0%	16,9%	13,3%	19,3%	10,9%
Física/ Química	5,4%	4,8%	6,7%	4,6%	5,7%	5,1%	6,6%	3,9%	7,0%
Informática	2,2%	2,6%	1,5%	0,4%	4,4%	3,1%	0,9%	1,1%	3,4%
Matemáticas	12,0%	11,6%	12,7%	12,2%	14,1%	7,4%	13,7%	12,3%	11,6%
Tecnología	3,1%	3,3%	2,6%	4,4%	2,9%	2,4%	1,9%	0,9%	5,4%

Fuente: Encuesta percepción de la ciencia en estudiantes de secundaria, FECYT -OEI, 2010. Elaboración propia.

Contradictoriamente, si les preguntamos cuál es la asignatura que menos gusta a los jóvenes, un 22,1% manifiesta que son las Matemáticas, seguido por los idiomas, Ciencias Sociales (13,5%), Geografía e Historia (10,9%) y Física y Química (10,8%). Siguiendo en la línea de vocaciones de futuro, la mayoría de los jóvenes que cursan ESO y bachillerato, quieren ir a la Universidad (68,2%), y solo 14,5% declaran que no van a ir. Las opciones son muy diversas y, aunque uno de cada cuatro aún no sabe la respuesta, se muestran porcentajes elevados en Magisterio (8,4%), Medicina (8,2%), Ingenierías (5,2%), seguidas de Derecho (4,3%), Administración y Dirección de Empresas (3,8%), Arquitectura (3,6%) y otras (4,2%). El resto de estudios está por debajo del 3% (gráfico 3).

**Gráfico 3.** Carreras que piensan cursar los estudiantes de ESO y Bachillerato

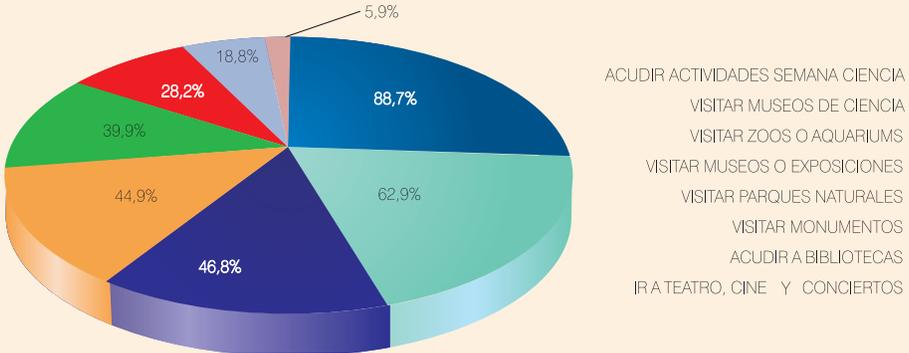


Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España .  
FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia.

En la práctica, debería motivarse a los jóvenes en la realización de actividades científicas desde edades muy tempranas. Sin embargo, la encuesta de percepción de la ciencia de 2010 (gráfico 4) muestra que las actividades más realizadas por los jóvenes de 15 a 24 años en el 2010 fueron ir al teatro, cine y conciertos

(88,7%), acudir a bibliotecas (62,9%), visitar monumentos históricos (46,8%), parques naturales (44,9%) y museos y exposiciones de arte (39,9%). Menos del 30% visitó zoos o aquariums (28,3%) y museos de ciencia y tecnología (18,8%). De estos últimos, 2 de cada 3 fueron una sola vez y una cuarta parte dos veces (20,6%). Casi 9 de cada 10 (91,5%) no asistieron a ninguna actividad de la semana de la ciencia. Del escaso 5,9% que acudió a alguna actividad, la mitad asistió solamente a una actividad y uno de cada cuatro asistió a dos (50,6% y 26,6% respectivamente.)

**Gráfico 4.** Actividades que ha realizado alguna vez durante el último año



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

## 2. ¿QUÉ CANALES UTILIZAN LOS JÓVENES PARA SABER SOBRE TEMAS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS Y QUÉ OPINIÓN TIENEN DE ELLOS?

Según la *V Encuesta nacional sobre percepción social de la ciencia 2010*, los temas sobre los que los ciudadanos se sienten más informados son Deportes (3,32), Cine, Arte y cultura (3,20), medicina y salud (3,14) y alimentación y consumo (3,12). Ciencia y tecnología (2,81) se sitúa en cuanto a nivel de información por detrás de medio ambiente y ecología (2,98), al mismo nivel que economía y empresa (2,81) y política (2,82) y por delante de temas de famosos (2,51). Los más jóvenes se sienten más informados que los más mayores en los temas de ciencia y tecnología. Así, más de un 25% de los jóvenes de 15 a 24 años se sienten muy poco o poco informados sobre ciencia y tecnología, pero que un 72,8% se siente entre algo, bastante y muy informado. Entre estos últimos, sólo un 6,2% se siente muy informado.

Como se detalla en el gráfico 5, los jóvenes de 15 a 24 años utilizan principalmente para informarse sobre temas de ciencia y tecnología la televisión (79,4%) e internet (76,1%). En contraste, utilizan con mucha menor preferencia otros medios más clásicos como son la radio (24,8%), la prensa gratuita y de pago (22,9 y 21,6% respectivamente) o los libros (20,6%).

Si comparamos qué medios son los preferidos para informarse sobre ciencia entre los jóvenes y la media de los ciudadanos, se observa que muchos más jóvenes utilizan como fuente de información científica internet (76,1% en jóvenes frente a 52,7% de media), en detrimento de la radio y de la prensa diaria de pago.

**Gráfico 5.** A través de qué medios se informan los jóvenes de 15 a 24 años sobre ciencia y tecnología



Respuesta sobre tres medios de uso preferente entre una lista cerrada de medios. Total de citas.

Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

Entre el 76,1% de jóvenes que utilizan internet para informarse de ciencia y tecnología, los medios o canales de información más utilizados son las redes sociales, Wikipedia, blogs/foros y medios digitales generalistas (gráfico 6).

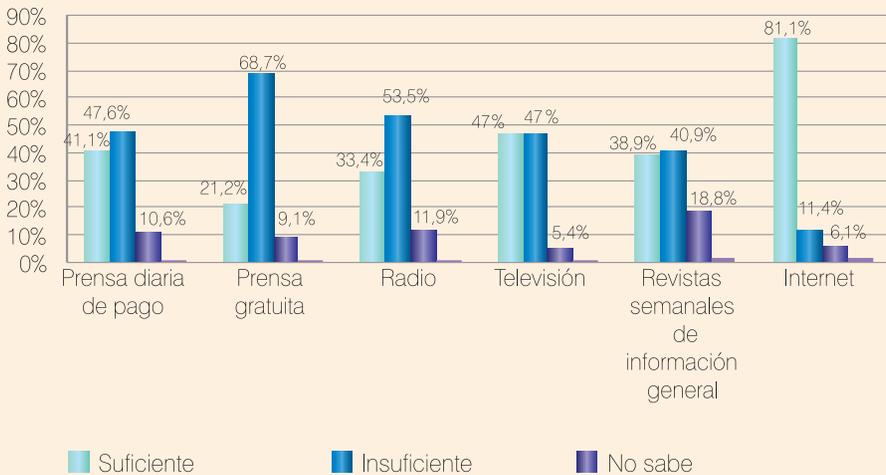
**Gráfico 6.** Medios empleados por los jóvenes de 15 a 24 años para informarse sobre ciencia y tecnología a través de internet (%)



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia

En general los ciudadanos consideran que la atención que los medios de comunicación prestan a la información científica es insuficiente. Los medios considerados fueron internet, televisión, prensa diaria de pago, prensa gratuita, revistas de divulgación científica o técnica, radio, libros y revistas semanales de información general. Internet es el único canal que mayoritariamente se considera que presta una atención suficiente (66,8%) y se piensa que la atención prestada por el resto de medios de comunicación es insuficiente, especialmente en el caso de la prensa gratuita (69,5%). Los jóvenes de 15 a 24 años consideran mayoritariamente que internet aporta suficientes contenidos sobre ciencia y tecnología (81,1%, gráfico 7). En el caso de la televisión, la prensa diaria de pago y las revistas semanales se observa una división de opiniones entre los jóvenes sobre la atención que prestan a la ciencia y la tecnología (gráfico 6), mientras que la mayoría de los jóvenes consideran insuficiente la información científica que recogen los diarios gratuitos y la radio.

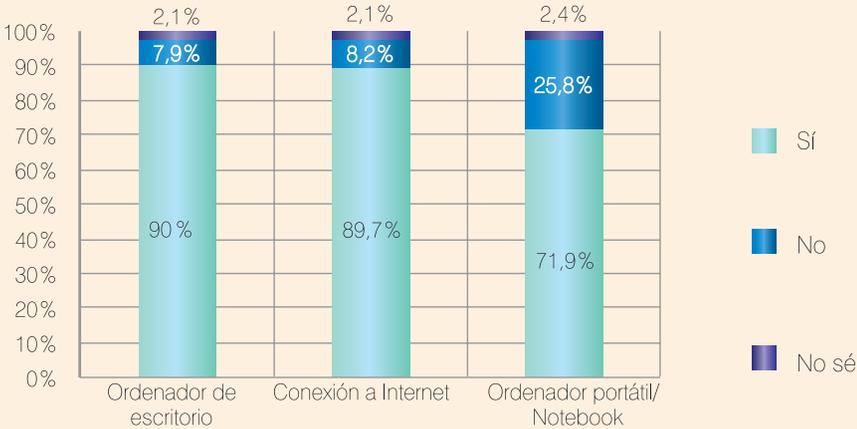
**Gráfico 7.** Opinión de los jóvenes de 15 a 24 años sobre la suficiencia de contenidos informativos de ciencia y tecnología en medios de comunicación



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

Además es importante destacar que el mayor uso de internet se ve favorecido por el hecho de que la gran mayoría de los jóvenes dispone en su casa de ordenador y de conexión a internet (gráfico 8) y que uno de cada tres se conecta cada día o casi cada día a la red (69,3% en casa y un 5,7% en el centro escolar), según los datos de la *Encuesta de percepción sobre la ciencia en estudiantes de secundaria* (FECYT-OEI, 2010).

**Gráfico 8.** Disponibilidad en casa de ordenadores y conexión a Internet de los estudiantes de secundaria en España (%)



Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España . FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia

Una de las principales conclusiones del estudio analítico realizado por Figueredo y Ramírez (2008) es que la navegación por la red es una de las actividades principales de los jóvenes españoles y que la diversión, la comunicación y la posibilidad de hacer nuevos amigos son los principales motivos por los que los jóvenes españoles usan internet. Sin embargo, uno de los principales problemas detectados en el uso que hacen los jóvenes es el desaprovechamiento de internet como fuente de información y formación. Hay que tener en cuenta que estas generaciones de jóvenes han crecido con internet, con las nuevas tecnologías, por lo que no han sufrido el choque cultural que muchos adultos han tenido con la tecnología y no han visto modificadas sus formas de conducta, ya que desde un principio estuvieron inmersos en los cambios tecnológicos. No obstante, un estudio de la Universidad de Burgos (OTRI - OTC, 2011) sobre el uso del tiempo de los adolescentes burgaleses muestra un perfil diferente del usuario de redes sociales en estas edades del que se tiene preconcebido. Así, una investigación realizada con 549 estudiantes de cuarto de la ESO y los dos cursos de Bachillerato muestra que los usuarios de estas edades con cuenta con Facebook y Tuenti realizan más actividades extraescolares que el resto.

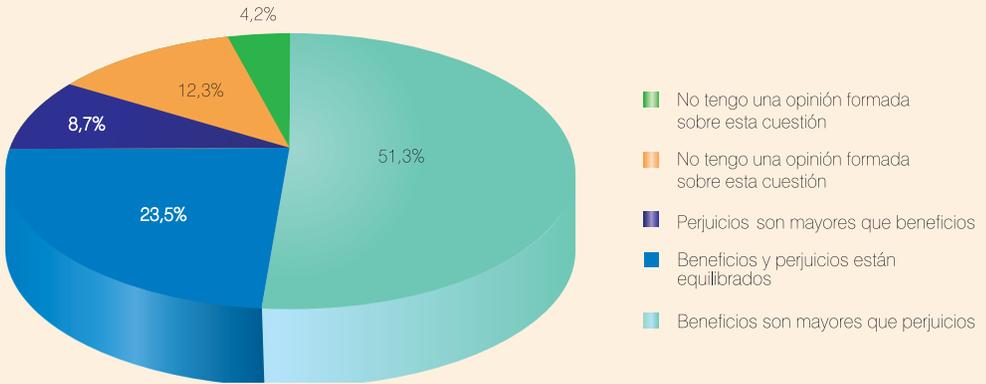
### 3. ¿QUÉ IMAGEN SOCIAL TIENEN LOS JÓVENES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA?

En general, los ciudadanos tienen una percepción positiva de la Ciencia y Tecnología, ya que más de la mitad (56,4%) considera que los beneficios son mayores que los perjuicios, habiendo aumentado desde el año 2002 (46,7%). Esta percepción es mayor en los ciudadanos de mediana edad (35 a 54 años) y con mayor nivel de formación científica. Pese a todo, aún un 8% de los ciudadanos consideran que los perjuicios

son mayores que los beneficios.

Los jóvenes españoles de 15 a 24 años también ven más ventajas en el progreso científico y tecnológico (gráfico 9), pero sobre todo en sus aspectos de hacer frente a enfermedades y epidemias (92,5%), calidad de vida en sociedad (87,3%), desarrollo económico (86,6%), y seguridad y protección de la vida humana (83,4%). Sin embargo cuando se habla de la reducción de diferencias entre países ricos y pobres, casi la mitad (45,8%) lo asocia a una desventaja, un 31% piensa que aporta desventajas al incremento y mejora de relaciones entre las personas, y un 27,6% que contribuye al aumento de las libertades individuales. Estos datos parecen repetirse en la encuesta a jóvenes estudiantes de secundaria del estudio FECYT-OEI ya que 6 de cada 10 alumnos están muy de acuerdo en que la ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas y el 26,9% están muy en desacuerdo con que la ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo.

**Gráfico 9.** Balance de beneficios/perjuicios de la ciencia y la tecnología en los jóvenes españoles de 15 a 24 años



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia

## 4. ¿QUÉ OPINAN LOS JÓVENES SOBRE LAS PROFESIONES CIENTÍFICAS?

Los médicos y científicos son las profesiones más valoradas por los españoles y, de igual modo, son los más reconocidos por los jóvenes de 15 a 24 años. Como puede verse en el gráfico 10, un 87,8 % de los jóvenes de 15 a 24 años valoran la profesión de médico muy positivamente (4 y 5 en una escala de 1 a 5), reconocimiento que también otorgan en porcentajes muy elevados a científicos (79,7%), ingenieros (73,6%) y profesores (68,9%). Por el contrario, las menos valoradas son las de religiosos (70,9%) y políticos (60,2%). La respuesta coincide cuando la pregunta se amplía a las organizaciones (gráfico 11). Así, universidades, hospitales, colegios profesionales y OPIs son las instituciones que les inspiran mayor confianza al tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología, siendo contraria su opinión al tratarse de la iglesia, partidos políticos y sindicatos.

**Gráfico 10.** Valoración de los jóvenes de 15 a 24 años sobre distintas profesiones o actividades



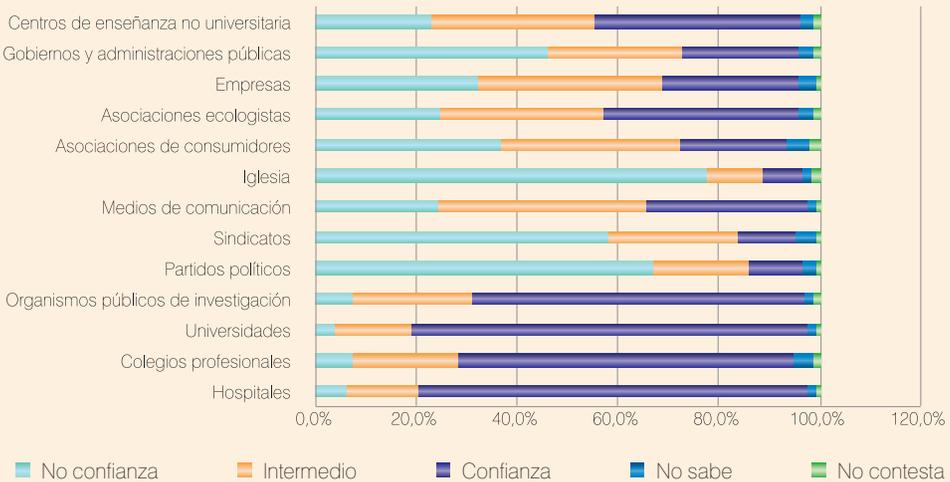
“Bastante” y “mucho” corresponden a 4 y 5 puntos en una escala de valoración de 1 a 5.

“Algo” corresponde a 3 puntos en una escala de valoración de 1 a 5.

“Muy poco” y “poco” corresponde a 1 y 2 puntos en una escala de valoración de 1 a 5.

Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia

**Gráfico 11.** Confianza de los jóvenes de 15 a 24 años en distintas instituciones al tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología

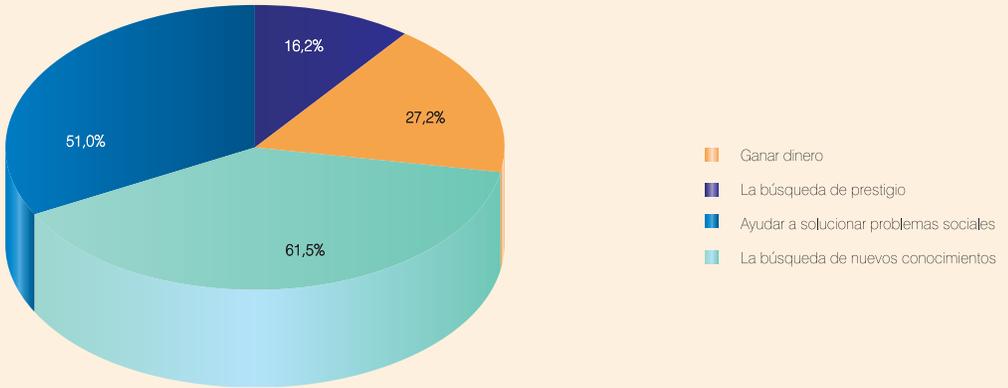


Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia

Los ciudadanos españoles consideran que en la decisión del científico para dedicarse a su profesión pesan más razones altruistas que personales. En concreto, la búsqueda de nuevos conocimientos (66%) y el ayudar a solucionar problemas sociales (52,1%) son las dos principales motivaciones que a juicio de los ciudadanos llevan a un investigador/a a dedicarse a la ciencia y a la tecnología. El ganar dinero (22%) y la

búsqueda de prestigio (14,5%) son motivaciones secundarias. La misma idea tienen los jóvenes, ya que 6 de cada 10 piensan que las principales motivaciones de un investigador/a son la búsqueda de nuevos conocimientos y 5 de cada 10, ayudar a solucionar problemas sociales. Ganar dinero (27,2%) y la búsqueda de prestigio (16,2%) serían aspectos secundarios, mientras que el resto de razones son citadas de forma marginal (gráfico 12).

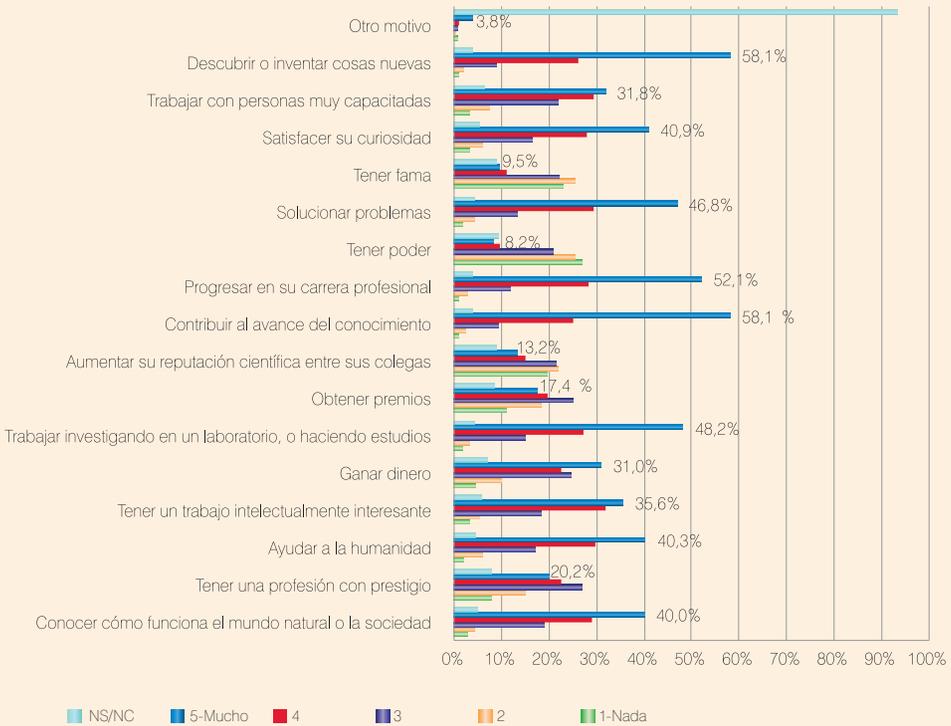
**Gráfico 12.** Opinión de los jóvenes de 15 a 24 años sobre las motivaciones de los investigadores para dedicarse a la ciencia y la tecnología



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT-OEI, 2010. Elaboración propia.

El gráfico 13 muestra cómo en la encuesta a jóvenes estudiantes de secundaria, se consideran muchos factores como importantes motivos para que un científico haga su trabajo, como descubrir o inventar cosas nuevas, contribuir al avance del conocimiento científico, progresar en su carrera profesional, investigar en un laboratorio y solucionar problemas, entre otros. Tienen poca consideración, según ellos, la fama y el poder.

**Gráfico 13.** Opinión de los jóvenes estudiantes de secundaria sobre los motivos de los científicos para hacer su trabajo



Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España . FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia

En cuanto a la valoración de la profesión científica, según la *V encuesta de percepción social de la ciencia 2010* más de la mitad de los ciudadanos españoles (53,0%) consideran que la profesión de investigador es una profesión muy atractiva para los jóvenes, pero no muy bien remunerada económicamente (40,8% considera que está mal remunerada económicamente) y con un limitado reconocimiento social.

En el caso de los jóvenes de 15 a 24 años, para algo más de la mitad la profesión de científico es muy atractiva (50,7%) y está muy bien remunerada (50,1%) y un 70,3% piensa que compensa personalmente.

Respecto al reconocimiento social las opiniones son dispares: un 46,6% opina que es alto y un 44,7% que es bajo (tabla 3).

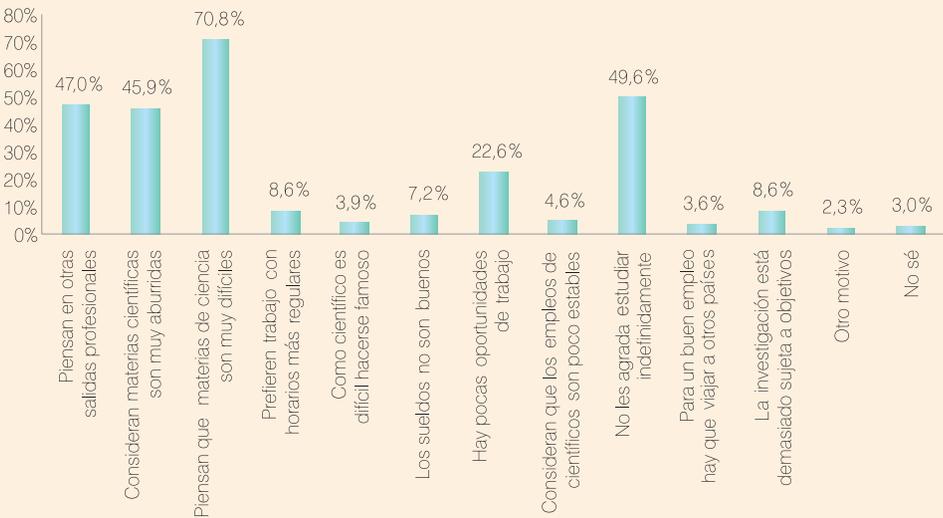
<b>Tabla 3.</b> Imagen de la profesión de investigador/a para los jóvenes				
<b>ATRACTIVA</b>	50,7%: mucho	42,6%: poco	6%: no sabe	0,7%: no contesta
<b>REMUNERACIÓN ECONÓMICA</b>	50,1%: bien	33%: mal	16,3%: no sabe	0,6%: no contesta
<b>COMPENSA PERSONALMENTE</b>	70,3%: sí	20,6%: no	8,6%: no sabe	0,5%: no contesta
<b>RECONOCIMIENTO SOCIAL</b>	46,6%: alto	44,7%: bajo	7,7%: no sabe	0,9%: no contesta

Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia

La valoración es diferente en la *Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España (FECYT y OEI, 2010)*. Según esta encuesta, solamente un 24,9% de los estudiantes de secundaria españoles opinan que la profesión de científico es atractiva para su generación, mientras que un 44,6% cree que no lo es.

Como principal motivo para que algunos jóvenes estudiantes de secundaria consideren que la carrera científica no es atractiva se pone de manifiesto el hecho de que se consideren difíciles las materias de ciencias (gráfico 14).

**Gráfico 14.** Factores menos atractivos de una carrera científica para los jóvenes estudiantes



Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia

Además, cuando se pregunta a jóvenes estudiantes de secundaria (tabla 4), si se quieren dedicar a la investigación científica, casi la mitad (46,6%) dice que no le gustaría nada, en igual porcentaje entre centros

públicos y privados y el nivel de estudios (curso). Curiosamente, aunque hay muchas más mujeres jóvenes que no quieren dedicarse a ciencia y tecnología que hombres (52,4% versus 39,3%), el porcentaje de los muy interesados es similar en ambos sexos (9,8% y 11,7%, respectivamente).

**Tabla 4.** Inclinación de los jóvenes por dedicarse a la investigación científica

	TOTAL	PUBLICO	PRIVADO	3º ESO	4º ESO	1º BACH.	2º BACH.	MUJER	HOMBRE
Nada	46,6%	47,4%	45,3%	46,3%	47,9%	45%	47,2%	52,4%	39,3%
2	12,1%	12,3%	11,9%	11,9%	10,6%	14,6%	11,7%	10,9%	13,7%
3	12,9%	12,9%	12,7%	13,3%	11,8%	12,2%	14,6%	10,0%	16,6%
4	10,6%	10%	11,7%	9,2%	11,1%	10,4%	11,8%	9,6%	11,9%
Mucho	10,6%	9,9%	12%	9,6%	10,5%	11,4%	11,4%	9,8%	11,7%
NS/NC	7,2%	7,6%	6,4%	9,8%	8,1%	6,5%	3,3%	7,4%	6,9%

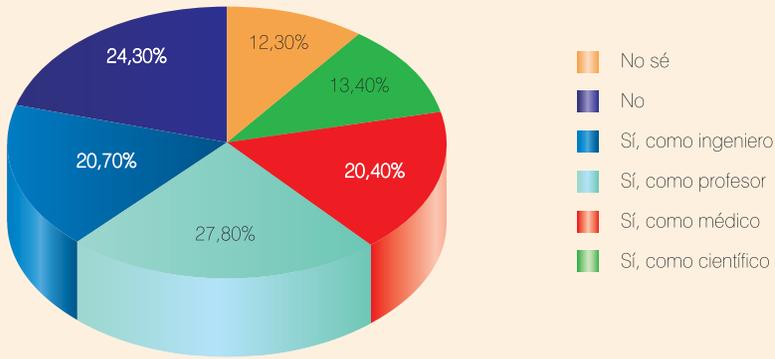
Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia

En cuanto a sus motivaciones para estudiar en la Universidad, el inventar tecnologías (ordenadores, programas, etc.) no es una motivación para casi un 60% de los estudiantes de secundaria encuestados (FECYT – OEI, 2010), pero es muy motivador para un 8,8%. Por otro lado, descubrir nuevos medicamentos y tratamientos para mejorar la salud de las personas no motiva a un 41,8% de ellos pero motiva mucho a un 16,8%. Finalmente, ayudar a encontrar nuevas soluciones para los problemas del medio ambiente no es motivador para un 29,6% pero lo es mucho para un 14,6%. Hay diferencias destacables entre sexos, siendo menos motivador para las mujeres la primera de ellas (73,8% versus 36,7%).

A uno de cada cuatro estudiantes (24,3%) no le gustaría trabajar como científico, médico, profesor o ingeniero. De los que sí les agradaría, un 27,8% lo harían como profesor, un 20,7% como ingeniero, un 20,4% como científico y solamente un 13,4% como científicos (gráfico 17). Cuando se les pregunta en la *Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España 2010* qué carrera estudiarían para ejercer cada una de estas profesiones, éstas son las respuestas obtenidas:

- Científicos: Biología (32,2%), Física (10,3%) y Química (9,1%), Medicina (5,8%), Ingenierías (3,6%) y Matemáticas (2,1%).
- Médicos: Medicina (69,4%), Enfermería (10,9%), Fisioterapia (3,2%), Psicología (3,2%), Veterinaria (2,8%) y Biología (1,4%).
- Profesores: Magisterio (44,8%), INEF (15,6%), Filología (12,5%), Historia (5,2%), Matemáticas (4,1%) y Biología (2,8%).
- Ingenieros: Ingenierías (31,6%), Informática (14,7%), Ingeniería Industrial (13,3%), Arquitectura (12,2%), Ingeniería Aeronáutica (8,7%) e Ingeniería Telecomunicaciones (6,0%).

**Gráfico 15.** Atracción de los jóvenes estudiantes para trabajar en profesiones científicas

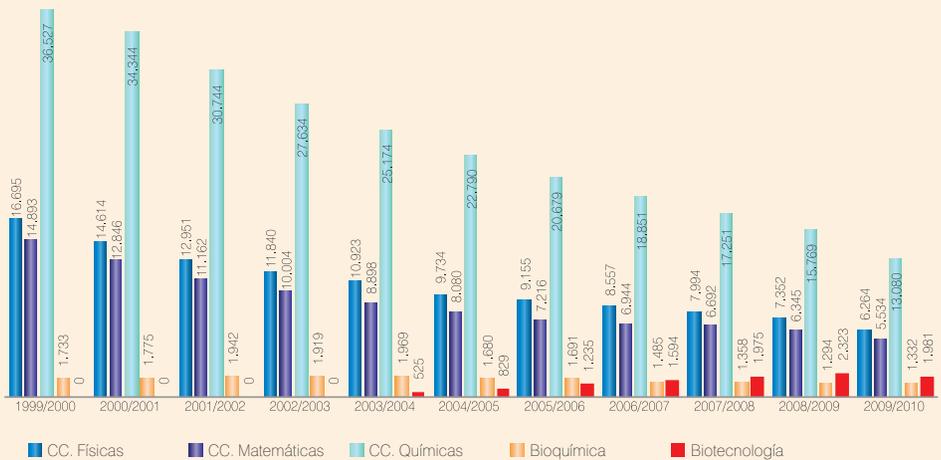


Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia

Estos resultados no se corresponden con la realidad de las vocaciones científicas en el país. Esta paradoja ya fue citada en el anterior informe de Percepción social de la ciencia y la tecnología 2008 (Rey y Martín 2009) detectando que, frente a este creciente interés que los jóvenes declaran a través de las encuestas, numerosos estudios están alertando de la llamada "crisis de vocaciones científicas". Así, los datos disponibles señalan un descenso de alumnos de enseñanza secundaria y universitaria matriculados en gran parte de las disciplinas científicas y técnicas, con algunas excepciones como es el ámbito de la salud.

En el gráfico 16 se puede observar cómo, según datos de *Estadísticas de la Enseñanza Universitaria* (INE, 2010), ha descendido en la última década el número de alumnos matriculados en grados universitarios de ciencia experimentales. En concreto los descensos se producen en las titulaciones de ciencias físicas (62,5%), ciencias matemáticas (62,8%), ciencias químicas (64,2%) y bioquímica (23,1%). El descenso en alumnos en área de bioquímica se compensa en la última década con aquellos matriculados en las titulaciones de biotecnología, especialidades de nueva creación.

**Gráfico 16.** Matriculados dentro del área de Ciencias Experimentales y de la Salud

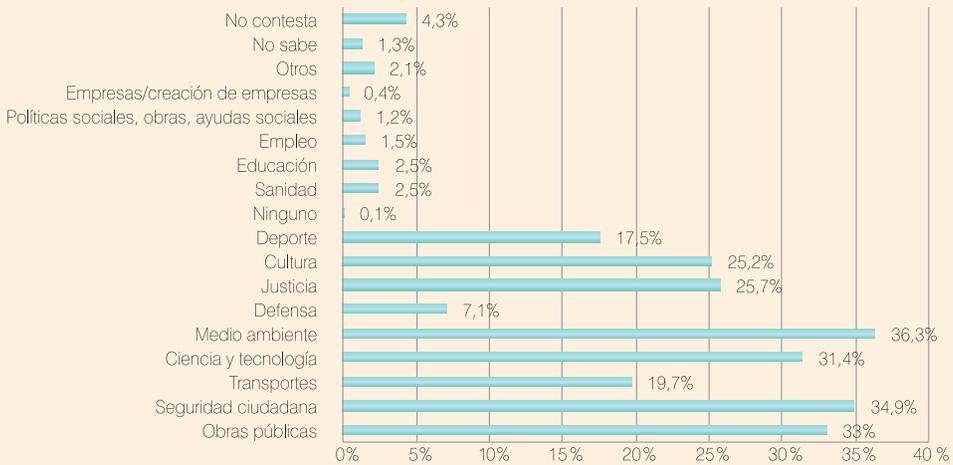


Fuente: Estadísticas de la Enseñanza Universitaria. INE, 2010. Elaboración propia.

## 5. ¿QUÉ OPINAN LOS JÓVENES SOBRE LOS RECURSOS PÚBLICOS Y PRIVADOS EMPLEADOS EN I+D+I?

Las áreas en las que los ciudadanos incrementarían el gasto público son, sobre todo, la seguridad ciudadana (41,1%) y las obras públicas (37,5%). La ciencia y tecnología ocupa el cuarto lugar (28,4%) y solamente para un 16,8% de los mayores de 64 años, se cita como prioritaria. La idea de los jóvenes de 15 a 24 años en relación al gasto público (gráfico 17) posiciona bien a la ciencia y tecnología como una de las partidas de destino. Así, la mayoría de jóvenes destinaría el dinero público a medio ambiente (36,3%), seguridad ciudadana (34,9%), obras públicas (33,0%), ciencia y tecnología (31,4%), justicia (25,7%) y cultura (25,2%), por encima de transportes (19,7%) y deporte (17,5%) y muy por encima de otras partidas como son las de defensa, educación, sanidad, y otras áreas. Son los más jóvenes los que señalan la ciencia y la tecnología y el medio ambiente como áreas preferenciales del incremento del gasto, por encima de la media del resto de la población.

**Gráfico 17.** Áreas prioritarias del gasto público según los jóvenes de 15 a 24 años

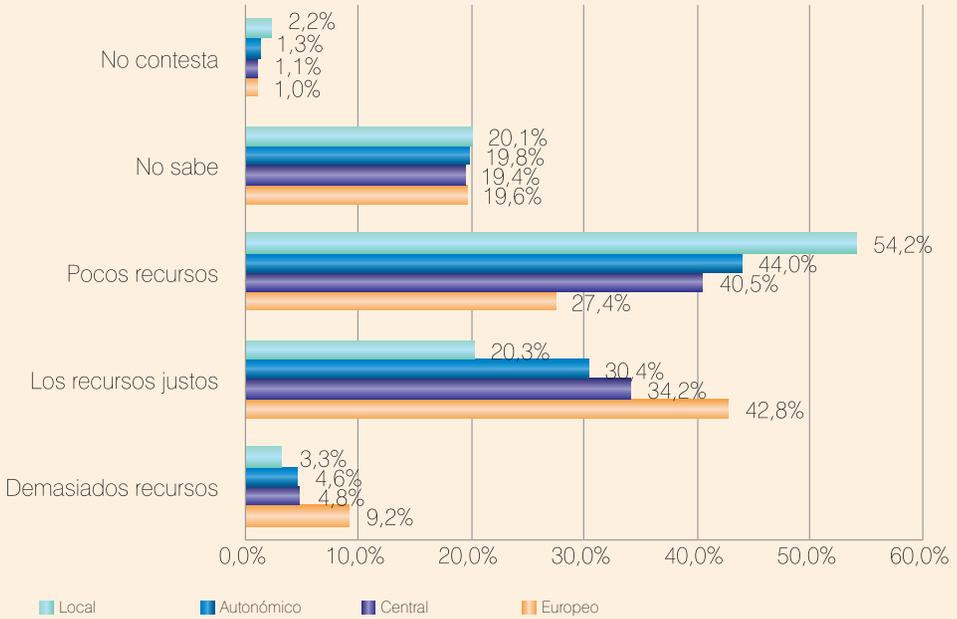


Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

En relación al gasto privado, más de la mitad de los jóvenes de 15 a 24 años (51,7%) opinan que la empresa privada no invierte los suficientes recursos en investigación científica y desarrollo y tecnológico y un 27,7% que sí lo hacen. Además, el 81,7% de estos jóvenes valoran positivamente que las empresas incorporen la innovación a su actividad productiva, un 2,7% lo valoran de forma negativa y a un 9,5% le es indiferente. Los jóvenes de 15 a 24 años, en general, opinan que se destinan más recursos a la investigación científica y tecnológica por parte de las instituciones públicas a niveles de gobierno superior (gráfico 17). Casi un 10% de los jóvenes encuestados piensan que los destinados por la UE son demasiados y menos de un 5% que

lo son los destinados por otros gobiernos. Se opina en un elevado porcentaje que son justos los otorgados por la UE (42,8%), gobierno central (34,2%), autonómico (30,4%) y local (20,3%). Más de un 40% piensan que los recursos del gobierno central (40,5%) y autonómico (44,0%) y local (54,2%) son pocos.

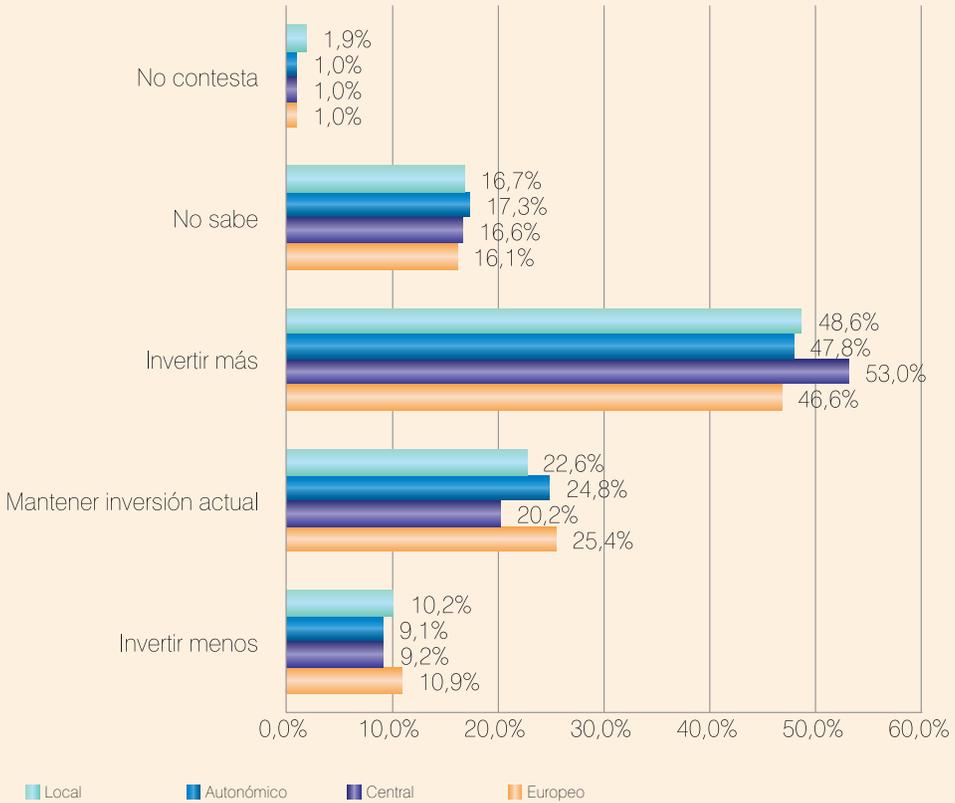
**Gráfico 18.** Opinión de los jóvenes de 15 a 24 años sobre el grado de dedicación de recursos a la investigación científica y tecnológica del gobierno



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

Además, alrededor del 50% de los jóvenes de 15 a 24 años consideran que los gobiernos deberían invertir más en investigación en ciencia y tecnología, entre un 20 y un 25% que deberían mantener su inversión actual y alrededor de un 10% que deberían invertir menos (gráfico 19).

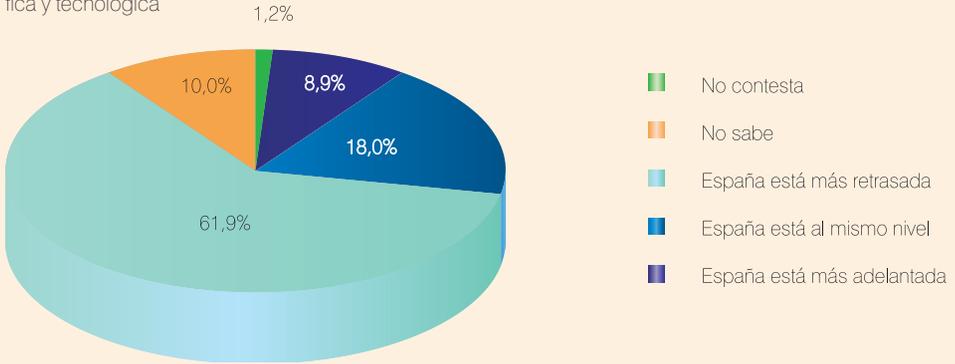
**Gráfico 19.** Opinión de los jóvenes de 15 a 24 años sobre la inversión en investigación en ciencia y tecnología del gobierno en un contexto de recorte del gasto público



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

Muy significativo es que, al igual que el resto de la población, una mayoría de jóvenes, más del 60%, piensa que España está más atrasada en lo que concierne a la investigación científica y tecnológica en relación a la UE-27 (gráfico 20).

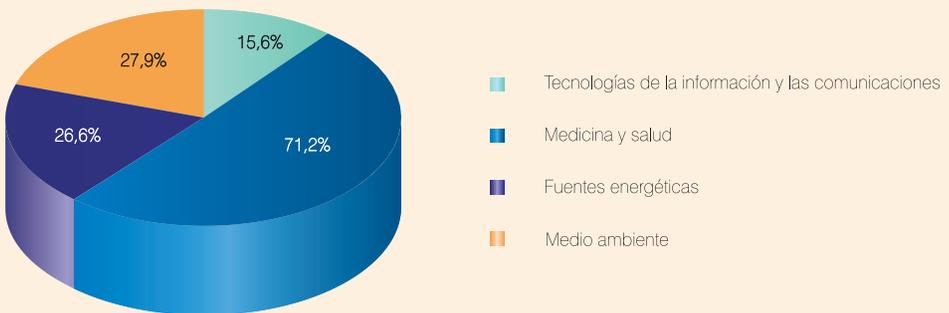
**Gráfico 20.** Opinión de los jóvenes sobre la posición de España respecto a la UE en investigación científica y tecnológica



Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

Si desglosamos en el gráfico 21 la opinión de los jóvenes sobre las prioridades y atención de la I+D+i, detectamos que el ámbito en el que los jóvenes consideran que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación de cara al futuro es medicina y salud (71,2%), seguido por medio ambiente (27,9%) y fuentes energéticas (26,6%).

**Gráfico 21.** Ámbitos prioritarios considerados por los jóvenes de 15 a 24 años en el esfuerzo de investigación de cara al futuro



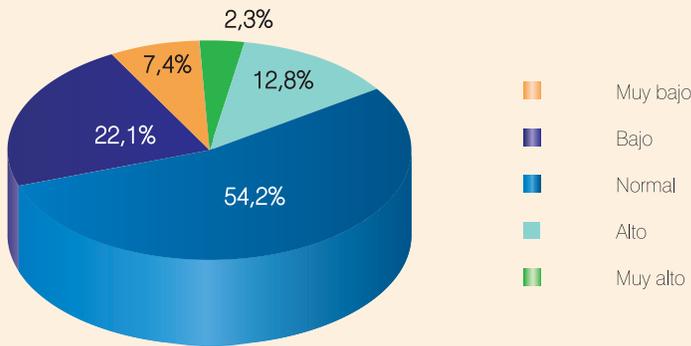
Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

Además, son más los jóvenes que opinan que son los investigadores quienes deberían decidir la orientación de sus investigaciones, con independencia de la opinión de quienes financian su trabajo, que los que opinan que quienes financian la investigación han de orientar la actividad de los científicos. A su vez, están de acuerdo mayoritariamente en que deberían dejarse en manos de los expertos decisiones sobre ciencia y tecnología.

## 6. ¿CUÁL ES EL NIVEL DE FORMACIÓN Y DE CULTURA CIENTÍFICO-TÉCNICA DE LOS JÓVENES?

Casi el 60% de los ciudadanos españoles en 2010 considera que su nivel de educación científico-técnica es muy alto, alto o normal. De todos modos persiste un porcentaje elevado de entrevistados que considera que su nivel formativo científico y técnico es bajo o muy bajo respecto a lo deseado (40,5%). En el otro extremo, un 10,7% de la población percibe que su formación científico-técnica es alta o muy alta. En el caso de la población de 15 a 24 años, más de la mitad de los encuestados (54,2%) opinan que el nivel de la educación científica y técnica que ha recibido es normal y solamente un 15,1% opinan que ha sido alto o muy alto (gráfico 22).

**Gráfico 22.** Opinión de los jóvenes de 15 a 24 años sobre el nivel de educación científica y técnica recibido

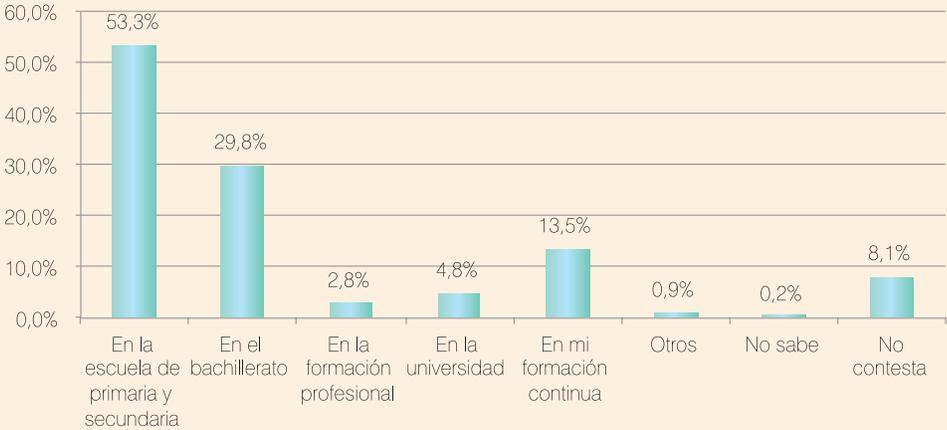


Nota: NS/NC= 1,2%

Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

Casi un 30% de los jóvenes de 15 a 24 años opina que ha sido bajo o muy bajo. De este porcentaje (gráfico 23), más de la mitad creen que deberían haber recibido una mejor formación de este tipo en la escuela primaria o secundaria (53,3%) y un 29,8% en el bachillerato.

**Gráfica 23.** Opinión de los jóvenes de 15 a 24 años sobre la etapa en que consideran que deberían haber recibido una mejor formación científico-tecnológica

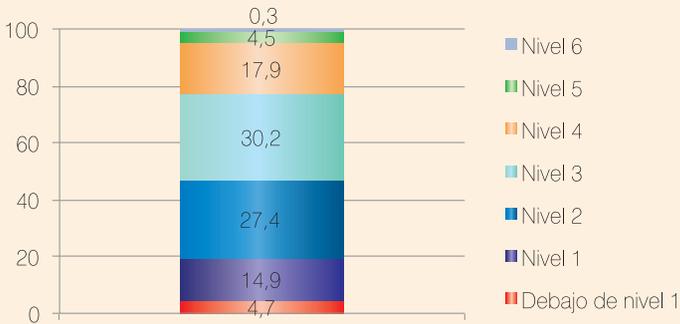


Fuente: Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. FECYT, 2010. Elaboración propia.

La percepción de los jóvenes de que su nivel de educación científica y técnica ha sido bajo o muy bajo y que deberían haber recibido una mejor formación se ve confirmada con los resultados obtenidos por los estudiantes españoles en los informes 2006 y 2009 de PISA, un programa de evaluación de los sistemas educativos puesto en marcha en 1997 por los gobiernos de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) con el objetivo de supervisar el estado de los sistemas educativos en los distintos países participantes. El programa, que tiene una duración de 15 años (2000-2015), consiste en evaluar cada tres años la competencia de los estudiantes de 15 años de los diferentes países en tres áreas cognitivas: Lectura, Ciencias y Matemáticas. Su objetivo principal es proporcionar a los gobiernos datos relevantes y fiables que les permita tomar decisiones en materia de política educativa. En la evaluación del 2006 participaron 400.000 estudiantes con edades comprendidas entre los 15 años y 3 meses y 16 años y 2 meses, edades en que están terminando la educación obligatoria y tienen que decidir si abandonan o continúan sus estudios en la mayoría de los países. Asimismo, esta edad permite obtener una visión de los conocimientos y aptitudes que se han acumulado a lo largo de un periodo educativo más o menos de 10 años. En España, la evaluación la realizaron 20.000 alumnos de 686 centros educativos de toda España entre abril y mayo de 2006, siendo el 40% de estudiantes de 2º y 3º de ESO y el 60% de 4º de ESO. El informe señaló una recesión en el nivel de ciencias de los estudiantes de educación secundaria en España, por debajo de la media de los treinta países de la OCDE, con una puntuación final media de 488 puntos, en el mismo grupo que Grecia, Italia, México, Portugal y Turquía. Los países que obtuvieron mejor

puntuación fueron Finlandia y Nueva Zelanda. Uno de cada cinco estudiantes de estos países alcanzó una puntuación excelente (nivel 5 y 6). Sin embargo, en España solamente uno de cada 20 alumnos (4,8%) consiguió este nivel excelente (gráfico 24).

**Gráfico 24.** Porcentaje de estudiantes españoles en los diferentes niveles de ciencias



Fuente: Informe PISA, OCDE, 2006.

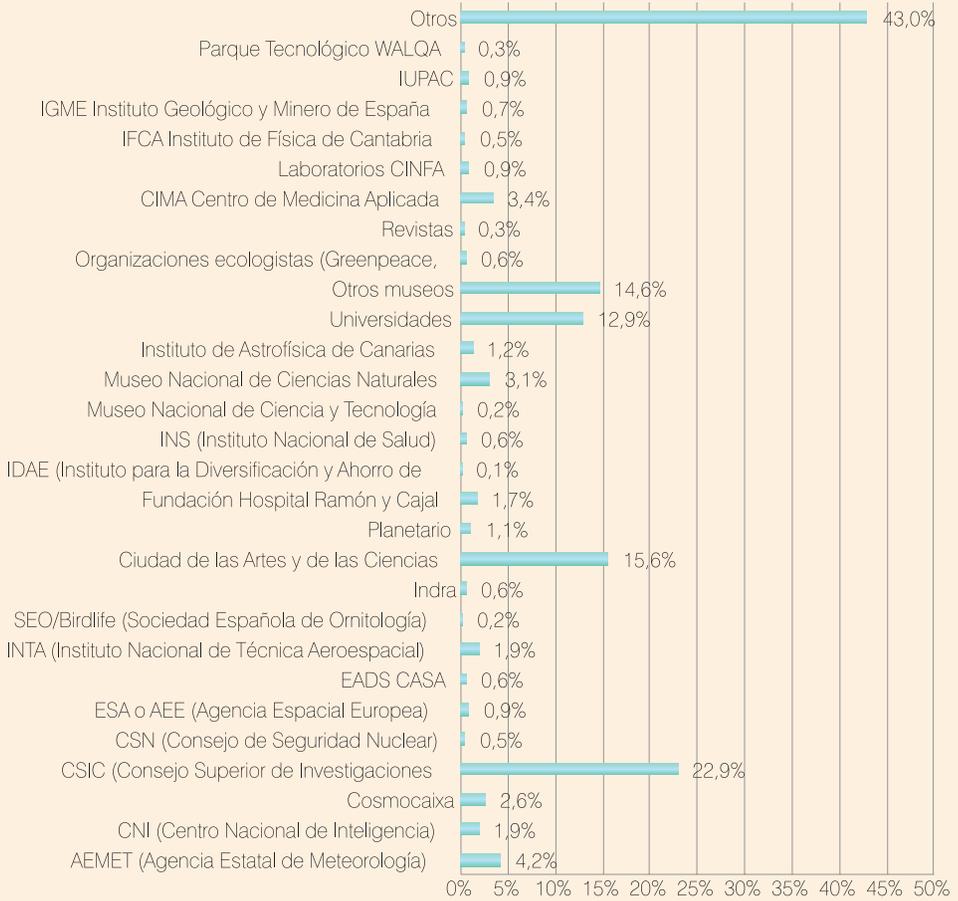
En el año 2009, el estudio PISA evaluó alrededor de 470.000 estudiantes, que representaban unos 26 millones de estudiantes de 15 años de edad en las escuelas participantes de los 65 países y economías. Shanghai-China, Finlandia, Hong Kong-China y Singapur fueron los cuatro países con mejores resultados en la valoración en ciencias. Este informe del 2009 señaló que España se encontraba al mismo nivel en ciencias que Austria, Letonia, Portugal, Lituania, Eslovaquia, Italia, Croacia y Luxemburgo, lo que la posiciona nuevamente por debajo de la media de la OECD de forma significativa, y por debajo de 35 países, aunque sin cambios significativos respecto al 2006.

No obstante, hay que tener en cuenta que estos datos no son comparables con la *V Encuesta nacional sobre percepción social de la ciencia 2010*, ya que las edades de estudio son distintas en ambos informes. Así, mientras que los datos de la encuesta de percepción social hacen referencia a jóvenes de 15 a 24 años, el *Informe PISA* (OECD) sólo evalúa a los jóvenes de 15 a 16 años de edad. Estos datos podrían extrapolarse en cierta manera, ya que los alumnos evaluados en el *Informe PISA 2006* (OECD) ya tendrían en la encuesta del 2010 entre 19 a 20 años de edad, y los evaluados en el *Informe PISA 2009* (OECD) tendrían ya entre 16 a 17 años de edad, lo cual permitiría abarcar cifras entre 15 a 20 años de edad.

En cuanto a la cultura científica de los jóvenes españoles, la encuesta a los jóvenes estudiantes de secundaria indica que más del 80% de los estudiantes reconocía no conocer el nombre de alguna o algunas instituciones científicas de España u otros países. Solamente un 16,3% era conocedor de alguna institución

científica española, siendo las más más conocidas el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Ciudad de las Artes y las Ciencias (gráfico 25).

**Gráfico 25.** Instituciones científicas nacionales reconocidas por los estudiantes de secundaria (pregunta abierta; Base = 16,3 % de los estudiantes que conoce alguna institución científica)



Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia

A nivel internacional, la NASA es la institución que se lleva el mayor reconocimiento entre los que conocían instituciones científicas (gráfico 26).

**Gráfico 26.** Instituciones científicas internacionales reconocidas por los estudiantes de secundaria (pregunta abierta; Base = 16,3 % de estudiantes que si conocen algún científ)

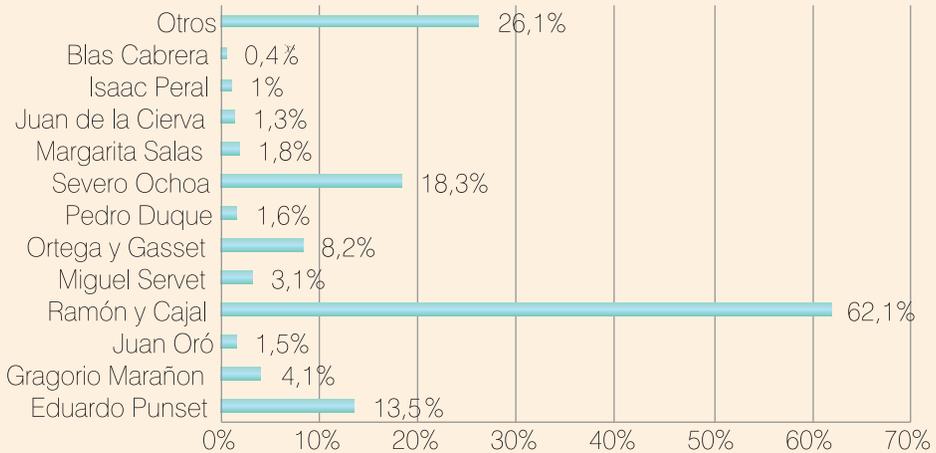


Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia.

También en un porcentaje considerablemente alto reconocían no conocer el nombre de algún o algunos científicos o científicas de España o de otros países, siendo solamente el 34,7% aquellos que sí conocían

algún científico. De entre los que sí conocían algún científico, más del 60% identificaba a Ramón y Cajal, seguido de Severo Ochoa (18,3%), Eduardo Punset (13,5%) y Ortega y Gasset (8,2%). Menos de un 5% conocían a científicos históricamente reconocidos como por ejemplo Gregorio Marañón o Juan de la Cierva (gráfico 27).

**Gráfico 27.** Científicos nacionales reconocidos por los estudiantes de secundaria (pregunta abierta; Base = 34,7 % de los estudiantes que sí conocían algún científico)

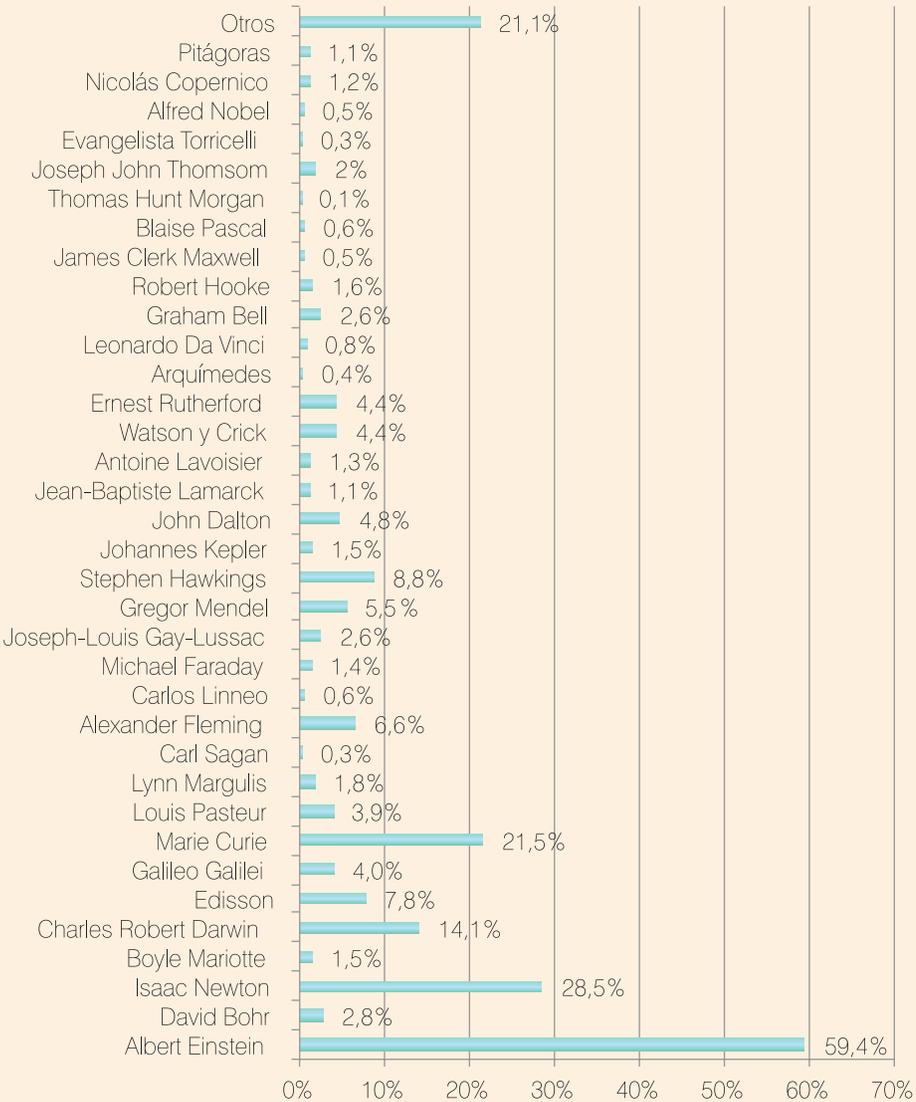


Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia.

En cuanto a los investigadores extranjeros, entre el 34,7 % de estudiantes que declaraban saber el nombre de algún científico, seis de cada diez alumnos (59,4%) conocían a Albert Einstein. Le siguen, tras un salto importante, Isaac Newton (28,5%), Marie Curie (21,5%) y Charles Darwin (14,1%). Menos del 10% dicen conocer a Stephen Hawking (8,8%), Edisson (7,8%) y Alexander Fleming (6,6%) mientras que menos de un

5% conocían a eminencias como Galilei, Pasteur, Mendel, Arquímedes, Da Vinci, Nobel y Pitágoras, entre otros (gráfico 28). Curiosamente, pensadores científicos actuales con presencia en televisión y con libros de divulgación, como son Punset y Hawkings, son más conocidos que otros históricamente reconocidos.

**Gráfico 28.** Científicos internacionales reconocidos por los estudiantes de secundaria (pregunta abierta; Base = 34,7 %)



Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia.

Si buscamos explicaciones a la escasa cultura científica observada y a la falta de motivación en el ámbito de las ciencias podríamos tener en cuenta que en general, hay un escaso porcentaje de jóvenes que tienen familiares o amigos cercanos que ejercen como científicos (12,3%) (gráfico 29).

**Gráfico 29.** Porcentaje de estudiantes con algún familiar o amigo cercano que ejerza profesiones científicas



Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia.

Según la encuesta de percepción de ciencia en estudiantes de secundaria, los centros de enseñanza y el entorno social no fomentan un mayor contacto de los jóvenes estudiantes con la ciencia y los científicos, ya que los jóvenes declaran que realizan muy pocas actividades relacionadas con las ciencias fuera de su centro de enseñanza (tabla 5). De hecho, las actividades que los estudiantes afirman realizar más fuera del centro de enseñanza son: mirar películas o leer libros y/o revistas (historietas, cómics, etc.) de ciencia ficción (un 17,1% lo hace siempre) o ver programas o documentales sobre naturaleza en la televisión (un 12,8%).

**Tabla 5.** Frecuencia de actividades científicas fuera del centro de enseñanza (I)

	Veo programas o documentales de televisión sobre ciencia y tecnología	Escucho programas de radio sobre ciencia y tecnología	Leo las noticias científicas que se publican en los diarios	Leo revistas de divulgación científica	Leo libros de divulgación científica
Nunca	29,6%	74,3%	42,3%	61,2%	63,3%
2	29,3%	16,3%	22,1%	19,9%	19,2%
3	22,9%	5,1%	18,5%	10,3%	9,5%
4	12,0%	1,9%	10,8%	4,5%	4,3%
Siempre	4,6%	0,8%	4,6%	2,4%	1,7%
No sé	1,6%	1,6%	1,7%	1,6%	2,0%

Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FE-CYT- OEI, 2010. Elaboración propia

**Tabla 5.** Frecuencia de actividades científicas fuera del centro de enseñanza (II)

	Veo programas o documentales de televisión sobre naturaleza y vida animal	Visito museos, centros o exposiciones sobre ciencia y tecnología	Hablo con mis amigos sobre temas relacionados con ciencia y tecnología	Participo en ferias y olimpiadas de ciencia	Visito zoológicos y jardines botánicos	Hablo con mis amigos sobre temas de medio ambiente	Miro películas o leo libros y/o revistas (historietas, cómics, etc.) de ciencia ficción
Nunca	16,0%	31,0%	43,0%	78,9%	28,7%	34,7%	17,2%
2	20,0%	31,2%	27,8%	11,4%	30,2%	29,0%	17,6%
3	26,2%	21,0%	15,9%	4,1%	21,3%	19,1%	20,3%
4	22,9%	10,1%	7,9%	1,9%	12,1%	10,5%	24,8%
Siempre	12,8%	4,6%	3,4%	1,7%	5,6%	4,5%	17,1%
No sé	2,2%	2,0%	2,0%	1,9%	2,3%	2,2%	3,0%

Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FE-CYT- OEI, 2010. Elaboración propia

Más argumentos a tener en cuenta para entender cómo perciben nuestros jóvenes la ciencia y la tecnología son que, en general, más de un 40% de los estudiantes de secundaria opinan que las clases de ciencias les resultan interesantes y, aunque las asignaturas de ciencias no les son fáciles, la mayoría puede entender los temas si se explican bien (tabla 6). También valoran mucho realizar en clase actividades relacionadas con materias como matemáticas, física, química y biología, aunque reconocen que en sus clases se hace poco (tablas 7 y 8). De esta manera, las actividades muy valoradas por los encuestados son: usar laboratorios (50,3%), hacer experimentos (50,2%), visitar un laboratorio o institución de investigación científica (34,9%), visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudios (29,8%), utilizar ordenadores (29,6%) y proyectar películas y documentales (25,7%). Sin embargo, afirman que nunca realizan dichas actividades en clase un 19,3%, 24,5%, 47,0%, 32,0%, 33,0% y 22,5% de los encuestados respectivamente.

**Tabla 6.** Opinión de los estudiantes de secundaria sobre las clases de ciencias

	Las asignaturas de ciencias son fáciles para mí	Las clases de ciencias son interesantes para mí	La mayoría de los alumnos puede entender los temas de ciencias si están bien explicados
Muy en desacuerdo	23,6%	12,9%	6,90%
2	17,6%	15,4%	10,5%
3	28,5%	22,8%	18,3%
4	15,5%	22,3%	24,9%
Muy de acuerdo	8,40%	19,9%	31,5%
No sé	6,60%	6,60%	7,90%

Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FE-CYT- OEI, 2010. Elaboración propia.

**Tabla 7.** Valoración de los estudiantes de secundaria de las actividades realizadas en clases de ciencias

	Usar laboratorios	Hacer experimentos	Utilizar ordenadores	Proyectar películas y/o documentales	Visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudios	Visitar un laboratorio o institución de investigación científica
Nunca	19,3%	24,5%	33%	22,5%	32%	47%
2	17,4%	18,5%	16,9%	22,9%	24,3%	18,3%
3	21,5%	21,4%	17,2%	21,1%	18,2%	10,9%
4	19,5%	16,2%	12,3%	14,3%	8,2%	6,8%
Siempre	10%	7%	7,9%	6,5%	4,3%	3,9%
No sé	12,3%	12,4%	12,6%	12,7%	12,9%	13,1%

Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España. FECYT- OEI, 2010. Elaboración propia.

**Tabla 8.** Valoración de los estudiantes de secundaria de la importancia de hacer actividades en las clases de ciencias

	Usar laboratorios	Hacer experimentos	Utilizar ordenadores	Proyectar películas y documentales	Visitar museos, hacer excursiones o viajes de estudios	Visitar un laboratorio o institución de investigación científica
Nada	3%	2,6%	4,3%	3,9%	3,8%	3,8%
2	3,4%	3,8%	9,1%	9,1%	9,7%	7,7%
3	11%	10,7%	20,3%	25,1%	21%	17,7%
4	22,4%	22,8%	26,1%	25,8%	24,7%	25%
Mucho	50,3%	50,2%	29,6%	25,7%	29,8%	34,9%
No sé	9,8%	9,8%	10,7%	10,5%	11%	10,9%

Fuente: Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España (2010). FECYT- OEI. Elaboración propia.

## 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los principales problemas detectados en los diversos estudios e informes analizados en el presente artículo son que el interés científico de los ciudadanos jóvenes españoles de entre 15 y 24 años es mejorable, que existe una escasez de vocaciones científicas y que el nivel de ciencias de los estudiantes de educación secundaria en España se sitúa ligeramente por debajo de la media de los países de la OECD. La principal implicación de estos problemas es que nuestro país puede verse limitado en algunos sectores de investigación que son clave para el progreso económico de las sociedades del futuro basadas en el conocimiento. Además, de seguir así, podría repetirse lo sucedido en EE.UU., donde la falta de interés por la ciencia entre los jóvenes se suple con un creciente número de estudiantes e investigadores extranjeros. La esperanza de que todavía pueda evitarse este conflicto reside en las opiniones y las valoraciones muy positivas que tienen los jóvenes sobre la imagen de los científicos y sobre el reconocimiento del impacto de su trabajo en la sociedad. Estos aspectos deberían ser tenidos en cuenta si se desea intentar revertir las prioridades de los jóvenes y para establecer actividades de promoción de la cultura científica entre los más jóvenes.

Si reflexionamos sobre los problemas anteriormente descritos, el primer punto a tener en cuenta es que la percepción de los jóvenes de 15 a 24 años sobre el nivel de formación y de cultura científico-técnica que han recibido es relativamente bajo. Aunque esta percepción es más optimista que la manifestada por la media de los ciudadanos españoles, incluyendo grupos de edad superiores, muchos de los jóvenes creen que deberían haber recibido una mejor formación de este tipo en la escuela primaria o secundaria y en el bachillerato. Esta percepción se ve confirmada por los resultados obtenidos en los informes PISA de los años 2006 y 2009. En ellos se muestran grandes contrastes en el nivel de ciencias de los estudiantes de diversos países, siendo España un país con un nivel algo por debajo de la media de los países participantes en el estudio. Si nos comparamos con otras economías en base a los resultados del estudio de 2009, España se sitúa en la media de los países de la OECD en cuanto al porcentaje de alumnos con bajo rendimiento en ciencias (19 % en España frente a 18% de media). El principal problema se observa en el porcentaje de alumnos de alto rendimiento: en los países de la OECD, como media, el 8% de los estudiantes tienen rendimiento elevado en ciencias, mientras que en España solamente un 4% de los estudiantes obtuvo una puntuación excelente en ciencias. Las implicaciones del rendimiento no muy elevado de nuestros estudiantes en ciencias, nos hace concluir que todavía es necesario seguir mejorando la cultura científica en los jóvenes y trabajar para que la mayoría de nuestra población joven vea la necesidad clara e inminente de orientar sus inquietudes y vocaciones profesionales hacia las carreras científicas en un futuro, para conseguir un elevado conocimiento científico y tecnológico y de innovación, que permita que España sea más competitiva en la economía mundial.

Otro de los puntos del análisis que confirman esta percepción de los jóvenes sobre la formación recibida es que la mayoría de los jóvenes estudiantes de secundaria no conocen muchos de los nombres de instituciones científicas de España u otros países, ni tampoco conocen a muchos de los científicos españoles o de otros países. Aparte de la formación que hayan podido recibir durante las distintas etapas educativas, una de las posibles explicaciones a la escasa cultura científica observada es el porcentaje reducido de jóvenes que tienen familiares o amigos cercanos que ejercen como científicos. Esto podría relacionarse con los datos anteriores, ya que si el contexto en el que se ha formado un joven no está relacionado con científicos, difícilmente éste se desarrolla en un ambiente receptivo hacia el mundo científico. No obstante, el hecho de que, curiosamente, pensadores científicos actuales con presencia asidua en los televisión e internet, como son Punset y Hawkins, sean más conocidos que otros históricamente reconocidos hace pensar que estos canales permiten dar una mayor difusión de la imagen de los científicos que otros más tradicionales. Con este análisis, es evidente que debería potenciarse la divulgación de la ciencia a través de los medios de comunicación, para que los jóvenes asuman la presencia asidua de la ciencia y la importancia que tiene en sus vidas.

Uno de los datos esperanzadores es que nuestra sociedad tiene una imagen positiva de la ciencia, tanto los ciudadanos en general, como los jóvenes españoles de 15 a 24 años, y ven más ventajas que desventajas en el progreso científico y tecnológico. Otro aspecto coincidente para los distintos segmentos analizados, el de los ciudadanos españoles y el de los jóvenes de 15 a 24 años, es que existe un elevado reconocimiento social de médicos, científicos y organizaciones científicas, principalmente universidades, hospitales, colegios profesionales y OPI. La mayoría de encuestados piensa que en la decisión del científico para dedicarse a su profesión pesan más razones altruistas que personales, y que el ganar dinero y la búsqueda de prestigio son motivos secundarios. Lo mismo opinan los jóvenes estudiantes de secundaria de ESO y Bachillerato según la encuesta realizada por FECYT y OEI, quienes consideran que la fama y el poder tienen poca consideración para los científicos y, que la principal característica es que su profesión les compensa personalmente. Para algo más de la mitad de ellos es una profesión atractiva y bien remunerada económicamente, aunque un tercio opina que está mal remunerada.

Según los datos anteriores, la profesión científica está bien valorada por los jóvenes de 15 a 24 años; la mayoría opina que compensa personalmente, la mitad de ellos piensa que es muy atractiva y que está

muy bien remunerada, aunque sigue habiendo un elevado porcentaje que opina lo contrario. Cuando el segmento del que hablamos es el de los estudiantes de secundaria, con edades comprendidas entre los 15 y 18 años, disminuye el porcentaje de jóvenes que opina que la profesión de científico es atractiva para su generación. En el caso de los españoles de más de 24 años estos consideran en mayor proporción que la profesión científica es atractiva para los jóvenes, aunque no esté muy bien remunerada económicamente. Observando estas diferencias de opinión entre generaciones, sería importante reflexionar sobre si los valores de los jóvenes a la hora de escoger su orientación profesional están cambiando y, contrastar si los aspectos negativos que se tiene sobre la imagen de los científicos, como son la baja compensación económica y la falta de fama y poder, hacen que los jóvenes no se motiven hacia estas profesiones.

Además, cuando se pregunta a jóvenes estudiantes de secundaria si se quieren dedicar a la investigación científica, casi la mitad dice que no le gustaría nada. Las principales opciones que se plantean los jóvenes que cursan ESO y bachillerato para escoger una carrera universitaria son magisterio, medicina, ingenierías, derecho, administración y dirección de empresas y arquitectura. Además, la asignatura que más gusta a los jóvenes estudiantes de 3º y 4º de la ESO y de Bachillerato es biología y geología, mientras que la asignatura que menos gusta es matemáticas. Otras que tampoco gustan demasiado son física y química.

Estas percepciones y querencias coinciden con los datos disponibles actualmente que señalan un descenso de alumnos universitarios matriculados en gran parte de las disciplinas de ciencias experimentales, con la excepción de las del ámbito de la salud. Así, según datos de *Estadísticas de la Enseñanza Universitaria* (INE), existe un importante descenso del número de alumnos matriculados en grados de ciencias físicas, matemáticas, química y bioquímica durante los últimos diez años.

La principal razón que alega alrededor del 40% de los jóvenes que se muestran poco o nada interesados en temas relacionados con la ciencia y la tecnología es que no despierta su interés. También, aunque en menor porcentaje, declaran que no hay una razón específica para que no les guste, que no la entienden, que nunca han pensado sobre este tema o que no lo necesitan. Para los estudiantes de secundaria, el principal motivo de que la carrera científica no sea atractiva para ellos es que consideran difíciles las materias de ciencias. No obstante, consideran que las clases de ciencias les resultan interesantes y que pueden entender los temas si se explican bien. También valoran que en las clases de matemáticas, física, química y biología se realicen actividades prácticas como usar laboratorios, hacer experimentos, visitar laboratorios o instituciones de investigación científica, entre otras. Sin embargo, es preocupante el hecho de que afirmen, en un elevado porcentaje, que realizan con muy poca frecuencia dichas actividades en clase. De estos datos podemos extraer como conclusión que, aunque un porcentaje elevado de alumnos de secundaria tiene un importante déficit en conocimiento científico, la realización de actividades prácticas en clase, que contextualicen el conocimiento científico, hace que los jóvenes muestren más interés hacia estas materias. Por tanto, si queremos que los jóvenes modifiquen sus motivaciones hacia estos ámbitos científicos, parece necesario que se incrementen las horas dedicadas a este tipo de actividades prácticas en clase. Por otro lado, cabe resaltar que la posibilidad de tener un buen salario, de viajar a otros países y de trabajar con nuevas tecnologías son los factores considerados más atractivos de la profesión de científico por los jóvenes estudiantes de secundaria. Estos deberían ser, por tanto, otros de los aspectos a tener en cuenta al desarrollar programas o actividades que muestren a los jóvenes estas ventajas de la ciencia y que sean motivadores para optar a estas dedicaciones profesionales.

Según los datos analizados, las nuevas generaciones cada vez están más concienciadas de que debe incrementarse el gasto público en la partida de ciencia y tecnología. Así, más del 30% de los jóvenes de 15 a 24 años posicionan como prioritario este incremento presupuestario, mientras que solo es prioritario para un 16,8% de los mayores de 64 años. De estos resultados se desprende que los valores de los jóvenes son

diferentes a los de las personas más mayores y, esto se refuerza al detectarse que el medio ambiente es la primera prioridad de inversión pública para los más jóvenes, mientras que la media de los ciudadanos lo destinaría a seguridad ciudadana. Otros puntos a favor de la concienciación de los jóvenes de 15 a 24 años hacia la ciencia son que la mitad de ellos opina que los gobiernos deberían invertir más en investigación en ciencia y tecnología, y que la empresa privada no invierte los suficientes recursos en esta área. La gran mayoría de estos jóvenes valoran positivamente que las empresas incorporen la innovación a su actividad productiva.

Los jóvenes encuestados tienen la percepción de que todas las instituciones públicas, salvo la Unión Europea, destinan pocos recursos a la investigación científica y tecnológica. Además, es muy preocupante que más de un 60 % de los jóvenes piensan que España está más atrasada en lo que concierne a la investigación científica y tecnológica en relación a la UE-27, opinión generalizada también en las personas de mayor edad. Sin embargo, la intensidad de inversión española en I+D+I está por encima de la media de la UE-27, lo que denota que existe una deficiente comunicación social de la ciencia en nuestro país y que debería fomentarse aún más la visibilidad de las acciones que realizan los gobiernos de nuestro país en cuanto a inversiones en ciencia y tecnología, para que los ciudadanos conozcan los esfuerzos que se realizan. Por otro lado, los jóvenes consideran que el esfuerzo de investigación de cara al futuro debería darse, de forma prioritaria, en el ámbito de la medicina y salud, seguido, aunque en menor medida, en la investigación en medio ambiente y en fuentes energéticas. Pese a los problemas descritos inicialmente, es de suma importancia destacar que el reconocimiento social de la ciencia y la tecnología ha evolucionado en nuestro país, ya que cada vez se muestra un mayor interés por éstas. Así, los jóvenes de 15 a 24 años muestran un interés por este tema en un porcentaje similar al de los jóvenes de 25 a 34 años, pero por encima de la media de los ciudadanos, y muy por encima del colectivo de edad superior a los 65 años. De todos modos, aunque cuatro de cada diez jóvenes de 15 a 24 años dicen mostrarse bastante o muy interesados por la ciencia y la tecnología, todavía hay dos de cada diez que declaran estar entre muy poco y poco interesados. De hecho, los jóvenes de este grupo de edad siguen interesándose más por otros temas como los deportes, cine y espectáculos, viajes/turismo y trabajo/empleo. Por ello, se debe enfatizar en la necesidad de acercar la ciencia a la sociedad, e incrementar las actuaciones de fomento de la cultura científica entre los más jóvenes. Como indicaban Guinovart y Pujol (2008), es necesario un cambio sustancial en las inversiones en I+D+I y educación, un cambio de mentalidad y conseguir que los estudiantes experimenten con la ciencia desde que son escolares, así como otorgar a profesores y comunicadores de la ciencia un papel clave. Sin ir más lejos, entre los objetivos principales del Plan Nacional de I+D+I 2008-2011 se encuentra el fomento de la cultura científica y tecnológica de la sociedad. Todos los actores involucrados en ciencia han de hacer partícipes a los ciudadanos de las actividades de investigación, poniendo la ciencia al alcance de la sociedad. Para superar la dificultad de entendimiento entre la comunidad científica y los jóvenes, se han de diseñar nuevas herramientas y canales de divulgación que transmitan esta información al público general con un lenguaje distinto.

Por otro lado, deberían llevarse a cabo acciones destinadas a conocer por qué los jóvenes reconocen en un elevado porcentaje ciertas instituciones científicas y por qué no reconocen otras, y saber cuáles son las actuaciones que llevan a cabo dichas instituciones para dar a conocer su imagen y sus actividades, planteándose un *benchmarking* interinstitucional que permita llegar a definir las actuaciones modelo que deberían seguir las instituciones menos reconocidas.

En la práctica, debería motivarse a los jóvenes en la realización de actividades científicas desde edades muy tempranas. Sin embargo, la *Encuesta de percepción de la ciencia de 2010* (FECYT, 2010) muestra que las actividades más realizadas por los jóvenes de 15 a 24 años fueron ir al teatro, cine y conciertos y que realizan pocas actividades culturales relacionadas con la ciencia. Las posibles razones podrían ser que los

profesores de otras disciplinas son más activos en recomendar y realizar actividades culturales como visitar museos de arte, que los jóvenes desconocen este tipo de actividades, o bien que en algunas poblaciones existe un déficit de oferta de actividades. Asimismo, la encuesta de percepción de ciencia en estudiantes de secundaria pone de manifiesto que los centros de enseñanza y el entorno social no fomentan un mayor contacto de los jóvenes estudiantes con la ciencia y los científicos, ya que los jóvenes declaran que realizan muy pocas actividades relacionadas con las ciencias fuera de su centro de enseñanza. Atendiendo a estas observaciones, es evidente que se ha de reforzar la formación en ciencias, motivando a los jóvenes durante su etapa de adolescencia, y continuar dándoles una mejor formación hasta que estén preparados para ir a la universidad. Pero no solamente tienen un papel relevante los profesores, sino que también universidades, centros de investigación y otras instituciones tienen el deber de fomentar proactivamente la cultura científica entre los ciudadanos más jóvenes. En este sentido, son de gran utilidad la fuente de financiación para acciones de cultura científica a través del programa de cultura científica y de la innovación, convocada y gestionada anualmente por la FECYT y otras ayudas de carácter autonómico como las de la Generalitat de Cataluña.

De los resultados obtenidos se extrae que los nuevos modelos de comunicación a través de Internet deberían ser aprovechados como canal para difundir ciencia y tecnología entre los más jóvenes. Primero, porque más del 75 % de los jóvenes de 15 a 24 años se informa sobre ciencia y tecnología en internet, un porcentaje más de 20 puntos superior al uso de Internet por parte de la media de la población, al mismo nivel que la televisión como medio de preferencia y a mucha distancia de canales más clásicos como la radio, prensa, libros, etc.. Y segundo, porque opinan, en mayor proporción que la ciudadanía española, que los medios prestan atención insuficiente a la información científica y consideran mayoritariamente que internet aporte suficiente información sobre ciencia y tecnología.

Los resultados de la encuesta también muestran que se debe priorizar la comunicación científica para jóvenes en Internet a través de los medios que declaran como más seguidos para temas de información científica: redes sociales, Wikipedia, blogs, foros y medios digitales generalistas.

Es importante destacar que estos comportamientos en relación a internet se ven favorecidos por el hecho de que la gran mayoría de los jóvenes de estudiantes de secundaria dispone en su casa de ordenador y de conexión a internet y, que uno de cada tres se conecta cada día o casi cada día a la red. Sin embargo, uno de los principales problemas detectados en el uso que hacen los jóvenes es el desaprovechamiento de internet como fuente de información y formación, por lo que sería de gran utilidad para el tema que tratamos conocer el aprovechamiento del alumno de la conexión a internet para la búsqueda de información en temas de ciencia y tecnología. Pese a que los jóvenes españoles han crecido en un ambiente rodeado de nuevas tecnologías, parece ser que normalmente son aprovechadas para actividades sociales, pero no para búsqueda de información o formación. En este sentido, como conclusión se puede indicar que se ha de trabajar en la búsqueda de nuevos formatos comunicativos que permitan que los jóvenes 2.0 mejoren su aprendizaje en ciencias, y a su vez les motiven la vocación profesional en esta área, dentro del entorno de las nuevas tecnologías en el que han crecido.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cámara, M. y López Cerezo, J.A. (2009), "Percepción de la Ciencia y la Tecnología por la juventud española". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008*, Madrid: FECYT, pp. 57-72.
- Encuesta sobre la percepción social de la ciencia en estudiantes de secundaria en España (2010): Madrid, FECYT – OEI. Datos pendientes de publicación en 2011.
- Figueredo, C. y Ramírez, C. (2008): "Jóvenes y nuevas tecnologías, estado de la cuestión". En: *Ensayos*,

11: pp. 315-325.

Guinovart, J. y Pujol, X. (2008): "Dialogue between research and society: an investment in biomedicine and biotechnology". En: Euroscience Open Forum (ESOF08).

Instituto Nacional de Estadística (2010), *Estadísticas de Enseñanzas Universitarias*, <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t13/p405/a2009-2010&file=pcaxis> (consultado en septiembre de 2011).

OECD (2007), PISA 2006: "Science Competencies for Tomorrow's World". <http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>. (consultado septiembre 2011)

OECD (2010), PISA 2009 Results: "Executive Summary". <http://www.oecd.org/dataoecd/34/60/46619703.pdf> (consultado septiembre 2011)

OTRI - OTC (julio 2011). "Los adolescentes con cuenta en Facebook o Tuenti realizan más actividades extraescolares", <http://www.ubu.es/es/otri/archivo-noticias/julio/adolescentes-cuenta-facebook-tuenti-realizan-actividades-ex>, Burgos: Universidad de Burgos. Consultado el 5 de julio de 2011.

Pérez Sedeño, E., et al. (2008). *Percepción de la ciencia y la tecnología en la adolescencia madrileña*. Arbor CLXXXIV (733), pp. 949-966.

Rey, J. y Martín, M. (2009), "Percepción de la Ciencia y la Tecnología por la juventud española". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008*, Madrid: FECYT, pp. 91-122.

**EVOLUCIÓN DE  
LA PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA  
EN ESPAÑA EN  
EL PERIODO 2002-2010**

**Ana** Muñoz Van den Eynde



## EVOLUCIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN ESPAÑA EN EL PERIODO 2002-2010

Ana **Muñoz van den Eynde.**

Unidad de Investigación en Cultura Científica  
Centro de Investigaciones Energéticas,  
Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

**L**a creciente importancia pública de la ciencia y la tecnología, las controversias acerca de algunos de los desarrollos logrados o de sus consecuencias y, por tanto, su politización, han sido determinantes fundamentales de la preocupación institucional por la percepción social de la ciencia. Como resultado de todo ello, desde los años 50 del pasado siglo se ha ido desarrollando un campo de estudios centrado en la reflexión sobre el modo en que los ciudadanos perciben la ciencia que ha incluido, de forma habitual, medidas de percepción e interés (López Cerezo y Cámara Hurtado, 2005). Los resultados de los estudios realizados en torno a estas cuestiones han revelado que la imagen y las actitudes hacia la ciencia y la tecnología se construyen desde el conocimiento e información que los ciudadanos poseen sobre temas científicos y tecnológicos, pero también en torno a elementos más emocionales y abstractos, así como atendiendo a los contextos sociales (Muñoz y Plaza, 2005). Son estas cuestiones las que suelen incluirse en las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología, entre las que se incluyen las que elabora la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) cada dos años desde el año 2002.

Pero las encuestas no están exentas de problemas. Muñoz-van den Eynde (2011) ha planteado la existencia de dos fundamentales, uno metodológico y otro conceptual. Por lo que se refiere al problema metodológico, las preguntas incluidas en estos estudios son muy generales y presentan afirmaciones aceptadas por la mayoría de la población, motivo por el que no discriminan y no permiten obtener perfiles que contribuyan a identificar las características que definen al posible grupo de referencia (por ejemplo, los que tienen una actitud más positiva hacia la ciencia). Las limitaciones conceptuales han repercutido también en los problemas metodológicos en la medida en que la falta de un marco teórico adecuado que haya sustentado el diseño y elección de las preguntas, y permitido garantizar que miden lo que se quiere medir, se ha traducido en limitaciones en la validez desde una perspectiva psicométrica.

En cualquier caso, a pesar de estas limitaciones, el análisis de los datos obtenidos permite establecer conclusiones relevantes, especialmente si se dispone de la posibilidad de comparar la evolución a lo largo del tiempo y se atiende a la influencia de factores contextuales que puedan contribuir a explicar los resultados. Este enfoque longitudinal fue incluido en la publicación realizada con motivo de la encuesta de 2008 y su continuación es el objetivo del presente capítulo. Antes de avanzar en él, no obstante, nos parece necesario hacer algunas puntualizaciones que se detallan a continuación.

Al afrontar el análisis de datos hay que tomar algunas decisiones. En principio, todas son válidas si se justifican adecuadamente. Pero es necesario hacerlas explícitas porque de ellas pueden desprenderse diferencias en los resultados. Una de ellas tiene que ver con la ponderación de los ficheros de datos. En las encuestas de 2002 y 2004 no se buscaba garantizar la representatividad de las comunidades autónomas, por lo que no hay variable de ponderación. A partir de 2004, no obstante, esa representatividad ha sido determinante en el diseño de la muestra y, en consecuencia, hay una variable de ponderación que atribuye diferente peso a las respuestas en función de la comunidad autónoma a la que pertenece el entrevistado. Esa ponderación hace que los resultados sean algo diferentes. Se puede tomar la decisión de no utilizar esa variable en las encuestas en las que se dispone (2006 a 2010) para equiparar al máximo con los datos de las dos ediciones anteriores. Se ha optado, no obstante, por lo contrario por dos motivos: uno, para mantener el criterio que llevó a quien diseñó la encuesta a incluir una variable de ponderación y dos, porque la posibilidad de comparar las dos primeras ediciones con las tres posteriores es bastante reducida por las diferencias en el diseño de los cuestionarios y, por tanto, habrá pocas preguntas en las que se pudiera producir una distorsión de los resultados por ese motivo.

Por otro lado, una contribución como la presente suele basarse en un análisis descriptivo de los datos, es decir, basada de manera esencial en porcentajes y promedios. Los resultados variarán en función de que se incluyan o no las respuestas “no sabe” o “no contesta”, sobre todo en aquellas preguntas en las que hay un número elevado de personas que no ofrece una respuesta. Lo habitual suele ser no incluir a quien no sabe y no contesta, precisamente porque no proporcionan su opinión. Aunque esta opción plantea problemas porque hay preguntas en las que el porcentaje de personas que no contesta es alto, es lo que hemos hecho en este capítulo, excepto en alguna pregunta en la que, como se detallará en el momento oportuno, se ha considerado interesante incluir a quienes optaron por contestar “no sabe”.

Por último, es frecuente encontrar algunas diferencias en los resultados de preguntas en las que los entrevistados tienen más de una oportunidad para ofrecer una respuesta. Por ejemplo: “dígame tres temas sobre los que está especialmente interesado cuando se trata de recibir noticias e informaciones”. Cuando se quieren tener en cuenta las tres opciones de respuesta, se puede actuar de dos modos: sumar las frecuencias, para cada tema concreto, en las diferentes opciones de respuesta; o crear una nueva variable en la que se contabilice la mención del tema correspondiente, con independencia de que se haya elegido como primera, segunda o tercera opción. Elegir una u otra forma de proceder plantea diferencias, porque hay personas que mencionan el mismo tema, de manera repetida, en las distintas opciones de respuesta. Esta repetición se refleja en los resultados si se elige la primera forma de contabilizarlos, pero no si se opta por la segunda. En este trabajo (y en las contribuciones realizadas en 2008) se ha elegido esta última.

Reproduciendo la estructura de la contribución de 2008, realizada junto a José Luis Luján (Muñoz y Luján, 2009a), el resto del capítulo se estructura en tres apartados: interés e información, imagen y valoración del conocimiento científico y la actividad investigadora, y se finaliza estudiando la influencia del conocimiento científico en la elaboración de políticas públicas.

## 1. INTERÉS E INFORMACIÓN

Las preguntas que abordan estas cuestiones son las que menos variaciones han experimentado en las diferentes ediciones de la encuesta de percepción pública de la ciencia y la tecnología, especialmente a partir de 2004.

En primer lugar nos vamos a centrar en el interés informativo: se pide a los entrevistados que mencionen tres temas de los que deseen recibir información y noticias. La tabla 1 muestra los porcentajes de entrevistados que manifestaron estar interesados por cada uno de los temas, con independencia de que lo hicieran en la primera, la segunda o la tercera opción de respuesta. No se observan grandes diferencias entre los distintos años; en general, el interés por los diferentes temas es más alto en 2010 excepto por el terrorismo (el porcentaje es la mitad o menos de la mitad del de años anteriores) y medio ambiente. En cambio, destaca el aumento progresivo en el interés por noticias relacionadas con el trabajo; también aumenta el interés por la ciencia y la tecnología.

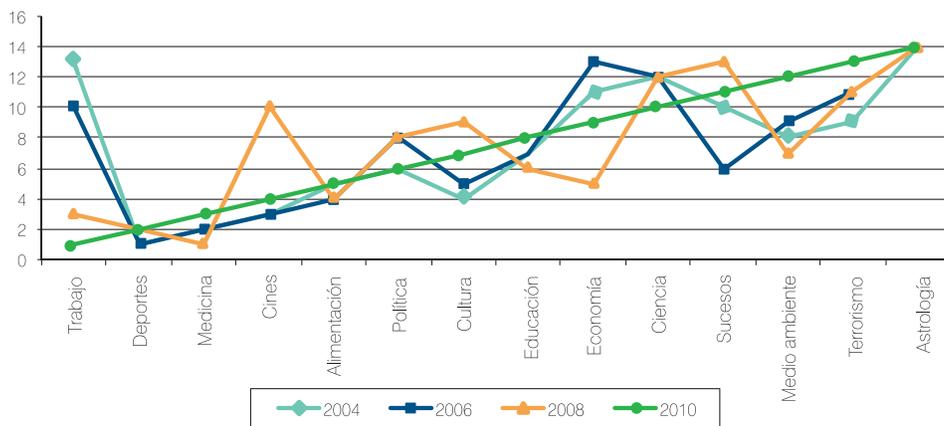
Hay que tener en cuenta, no obstante, que al tratarse de una pregunta abierta, los porcentajes varían en función de la variabilidad de temas mencionados por los entrevistados y, por tanto, no proporcionan información fiable cuando se trata de comparar unos años con otros. En cambio, la posición ocupada por cada tema en comparación con el resto (su ranking) sí permite comparar adecuadamente. En el gráfico 1 se representan estas posiciones. Los temas se han ordenado a partir del ranking de 2010 por ser el más reciente. Por otro lado, hay que tener en cuenta que cuanto más bajo es el número en la escala de el gráfico 1, mayor es el interés mostrado por el tema.

**Tabla 1.** Distribución porcentual del interés informativo por distintos temas (3 opciones de respuesta)

TEMA	2004	2006	2008	2010
Alimentación	16,4	19,3	19	20,5
Astrología	1,3		1,6	2,9
Ciencia y tecnología	6,6	9,6	9,6	13
Cine y espectáculos	18	20,1	12,6	22,3
Cultura	17,6	16,6	14,9	16,2
Deportes	29,7	30	26,1	30,9
Economía	9,4	7,5	16,6	15,1
Educación	13,3	15,4	16	15,6
Medicina y salud	24,2	26,4	28	25,6
Medio ambiente	12	13	15,7	10,9
Política	13,6	13,5	14,9	16,3
Sucesos	10,9	16	9	12,5
Terrorismo	11,3	9,8	10,7	4
Trabajo	1,6	12,1	22,9	31,9

Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

**Gráfico 1.** Posición de los temas de interés informativo en el conjunto de temas.



Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Si se atiende a las variaciones reflejadas en el gráfico 1, lo primero que se puede destacar es la existencia de una serie de temas por los que el interés informativo se mantiene constante. Los deportes se sitúan en la primera o segunda posición en las cuatro ediciones. También el interés por noticias sobre medicina y salud ocupa un lugar destacado de forma repetida, aunque se ha producido un descenso en el interés por estas cuestiones en 2010. Otros temas en los que el interés se mantiene estable son: la alimentación, situada a su vez en posiciones adelantadas en el ranking; la educación, situada en una posición intermedia; por último, la astrología, que se sitúa siempre en último lugar. La otra cuestión a reseñar, por el contrario, es la variabilidad en la posición ocupada por otros temas. Destaca notablemente el cambio en el interés por la información sobre cuestiones relacionadas con el empleo. Aunque ha ido aumentando progresivamente, se ha producido un salto notable en las dos últimas ediciones respecto a las anteriores. En todo caso, ha pasado de la última a la primera posición entre 2004 y 2010. Se han producido otros cambios notables en cine y espectáculos y cultura, economía, sucesos, medio ambiente y terrorismo. El retroceso en el interés por los temas relacionados con la cultura en 2008 y el adelanto de sucesos en 2006 no son fáciles de explicar. En cualquier caso, teniendo en cuenta que los otros cambios son fácilmente atribuibles al contexto social, no parece descabellado atribuirlos al mismo factor. El retroceso en el interés informativo por el terrorismo parece estar claramente vinculado a la disminución en la preocupación social por el tema y, también, al descenso en las noticias sobre esta cuestión. Del mismo modo, la pérdida de posición en el medio ambiente y el avance en economía es claramente atribuible a la actual coyuntura.

Por lo que respecta a la ciencia y la tecnología, se observa que el interés por las noticias sobre estas cuestiones se sitúa en los últimos lugares del ranking, por delante únicamente de la astrología, el trabajo (2004), la economía (2006) o los sucesos (2006). Sin embargo, en 2010 avanza uno o dos puestos (según el año) y se sitúa en décima posición por delante de las noticias sobre sucesos, medio ambiente, terrorismo y astrología.

En las encuestas realizadas por FECYT suele incluirse también una pregunta sobre el interés, en general, por distintos temas. Se trata de una pregunta cerrada (los temas son presentados por la persona entrevistadora) en la que las opciones de respuesta se distribuyen en una escala de 1 a 5, en donde 1 significa poco interés y 5, mucho interés. En la tabla 2 se incluyen los promedios, y en ella se observa que el interés tiende a si-

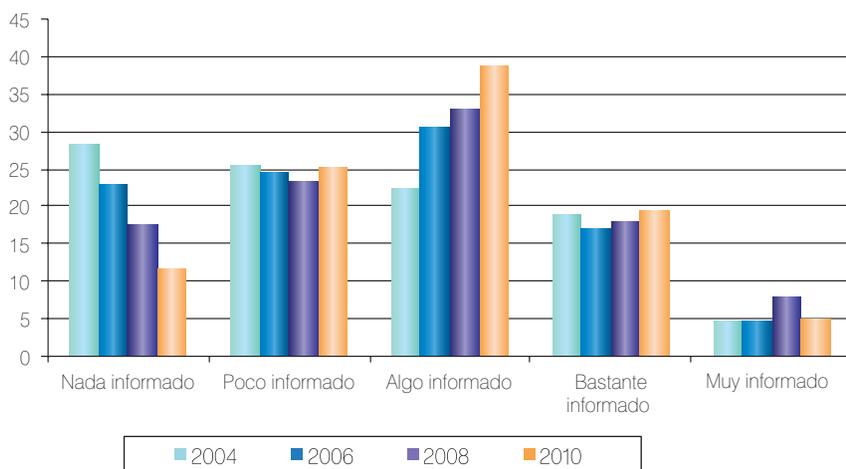
tuarse en la mitad superior de la distribución en todos los temas, excepto la vida de los famosos y, en 2004 y 2006, la política. Las cuestiones relacionadas con la medicina y salud constituyen el tema que más interesa en las cuatro ediciones de la encuesta realizadas hasta la fecha. En segundo lugar se sitúa la alimentación, aunque en 2010 ese puesto corresponde al cine, el arte y la cultura (que gana dos puestos con respecto a los años anteriores), ocupando la alimentación el tercer puesto. El medio ambiente se sitúa en tercer y cuarto lugar (en 2004 a 2008, y 2010 respectivamente). El quinto puesto es ocupado por los deportes. Desde 2006 a 2010, la ciencia y la tecnología ocupan el sexto lugar y la economía el séptimo; en 2004, en cambio, estos temas intercambian su posición. Los dos últimos lugares los ocupan la política y los famosos. En términos generales, se puede decir que hay una menor variación en las respuestas en comparación con la pregunta anterior. Esta circunstancia parece fácilmente atribuible a una menor dependencia del contexto social debido a que se pregunta por un interés general (quizá se pueda definir como intrínseco). En cambio, el interés informativo es más dependiente del contexto en la medida en que sobre él influye, sobre todo, la cobertura informativa de la actualidad.

<b>Tabla 2.</b> Interés en general por diversos temas (escala del 1 al 5)				
<b>TEMA</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
Alimentación	3,56	3,49	3,65	3,35
Ciencia y tecnología	2,79	2,90	3,08	3,12
Deportes	3,09	3,06	3,22	3,25
Economía	2,76	2,52	2,98	2,99
Medicina y salud	3,72	3,63	3,78	3,58
Medio ambiente	3,51	3,46	3,59	3,32
Política	2,33	2,27	2,50	2,67
Famosos	2,01	2,01	1,96	2,16
Cine, arte y cultura	3,17	3,28	3,29	3,44

Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

En el gráfico 2 se muestra la evolución de los resultados a la pregunta en la que las personas entrevistadas deben valorar hasta qué punto se consideran informadas sobre ciencia y tecnología. En este caso sí se observa un cambio claro en las respuestas. Por un lado, destaca la constancia en el porcentaje de personas que se considera poco o bastante informadas sobre estas cuestiones en las diferentes ediciones de la encuesta; el consenso es casi total con respecto al bajo porcentaje de personas que se consideran muy informadas, aunque hay un aumento notable en 2008 (en comparación con las respuestas de los otros años). Por otro, si bien hay un porcentaje decreciente en el número de personas que perciben que no tienen ninguna información sobre ciencia y tecnología, se observa la tendencia contraria en la opción "algo informado". Se podría decir, por tanto, que, si bien las personas consideran que tienen poca información al respecto, con el paso de los años está disminuyendo la sensación de no tener nada de información mientras aumenta el número de personas que considera tener algún tipo de información al respecto. Es minoritario el número de personas que se consideran muy informadas.

**Gráfico 2.** Nivel percibido de información sobre ciencia y tecnología. Distribución porcentual.



Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

En relación con las fuentes de información a las que recurre la población española para informarse sobre ciencia y tecnología, los resultados se recogen en la tabla 3. Se puede observar cómo es la televisión el medio más utilizado, seguido a larga distancia por internet. Si se comparan los resultados de los distintos años, se observa que en 2010 se produce, por primera vez, una disminución en la utilización de la televisión y una tendencia general a incrementar el uso del resto de fuentes de información. No obstante, el aumento en el uso de internet en este año es realmente notable. Entre 2004 y 2006 el aumento fue de seis puntos porcentuales, entre 2006 y 2008 de ocho y, entre 2008 y 2010 de veinte. Este hecho puede atribuirse, en parte, a un mayor uso de internet entre la población. Sin embargo, es importante destacar que la recepción de información por cualquiera de los otros medios es más pasiva que activa y depende mucho de que esté o no disponible. En cambio, el uso de internet implica en general realizar una búsqueda activa. Destaca también el porcentaje relativamente elevado de personas que manifiesta leer revistas de divulgación científica, sobre todo si atendemos a los indicadores de consumo de este tipo de revistas. Es posible que, en relación con esta fuente de información, en estos dos años se esté produciendo un sesgo de deseabilidad social: los entrevistados tienden a contestar lo que creen que se espera de ellos.

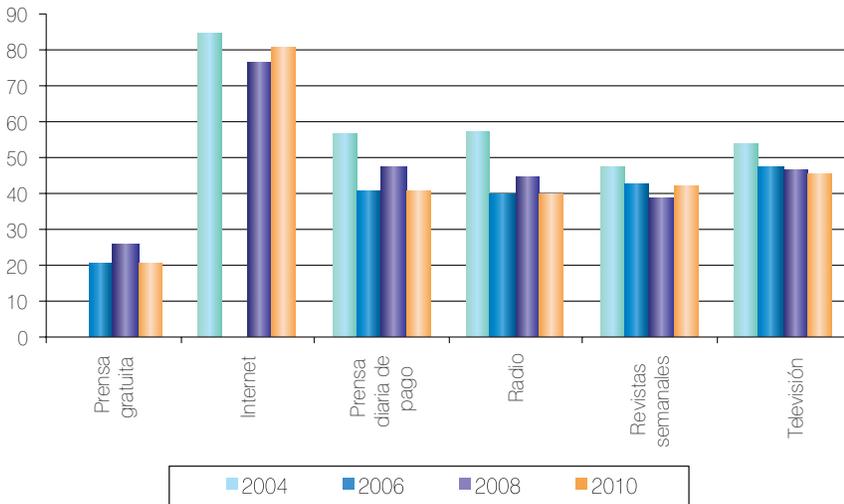
**Tabla 3.** Medios para informarse sobre ciencia y tecnología. Distribución porcentual

	2004	2006	2008	2010
Prensa gratuita		15,6	15,1	21,6
Internet	18,2	24	32,4	52,7
Libros	6,5	11	10,6	15,1
Prensa diaria de pago	16,7	32,7	32,9	32,2
Radio	12,6	24,2	30,2	36,1
Revistas de divulgación	4	11,5	1,8	8,6
Revistas semanales	0,8	6	1,2	4,8
Televisión	41,2	57,5	82,3	76,9

Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

En el apartado de interés e información, las encuestas incluyen una pregunta en la que los entrevistados deben decir si consideran que la información sobre ciencia y tecnología proporcionada por los diferentes medios de comunicación es suficiente o insuficiente. Para terminar esta sección nos vamos a centrar en el porcentaje de personas que considera que proporcionan información suficiente. En el gráfico 3 se observa una disminución progresiva en el porcentaje de personas para las que los diferentes medios de comunicación considerados proporcionan información suficiente, especialmente si se comparan el primer año (2004) y el último. Se observa también que, con la excepción de internet, se tiende a considerar que proporcionan poca información sobre el tema que nos ocupa.

**Gráfico 3.** Atención suficiente de los medios de comunicación a la información científica y técnica. Distribución porcentual.



Fuente: FECYT, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

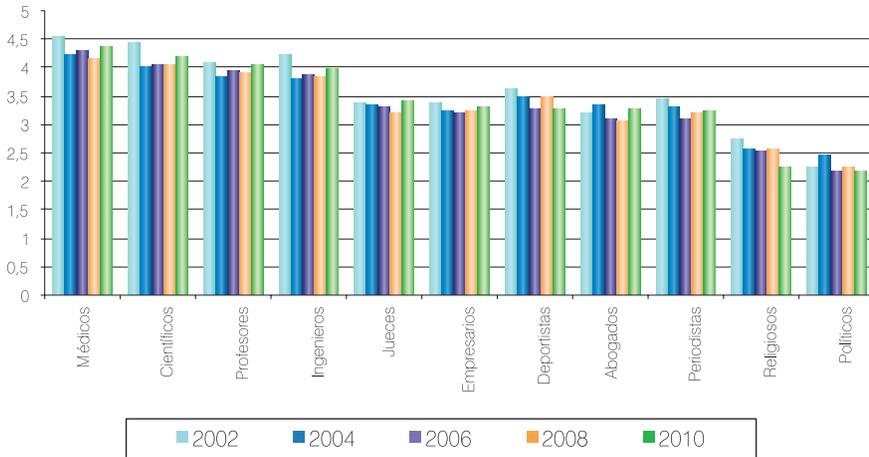
## 2. IMAGEN Y VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA

Como se ha mencionado al principio del capítulo, el aumento de la preocupación institucional por la percepción social de la ciencia ha fomentado el desarrollo de diversas iniciativas dirigidas a medir cómo perciben los ciudadanos la ciencia, la tecnología y sus consecuencias (López Cerezo y Cámara Hurtado, 2005). Los resultados de estas iniciativas parecen indicar que las imágenes públicas de la ciencia y la tecnología se relacionan con variables explicativas como las analizadas en el apartado anterior; es decir, el nivel de información e interés, pero también con las concepciones generales sobre la relación del ser humano con la naturaleza, la confianza en las instituciones públicas, los valores, etc. (Muñoz y Plaza, 2005). Estas cuestiones son las que vamos a abordar en este apartado.

Por lo que respecta a la valoración de diferentes profesiones (no solo vinculadas a la actividad científica y técnica), hay una pregunta que ha formado parte de todas las ediciones de la encuesta de FECYT y en la

que los encuestados deben utilizar una escala de 1 (la valoro muy poco) a 5 (la valoro mucho) para indicar su opinión al respecto. Los promedios para cada profesión se representan en el gráfico 4.

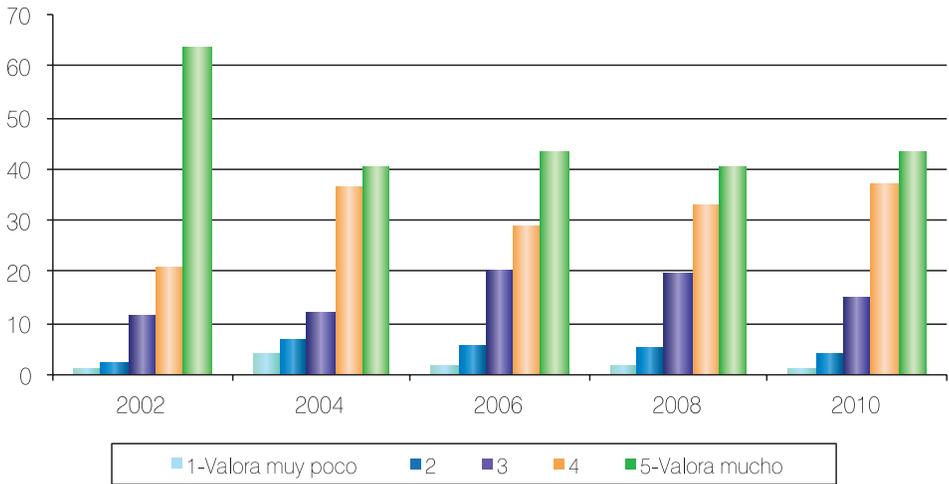
**Gráfico 4.** Valoración de profesiones (Puntuaciones medias).



Fuente: FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Si exceptuamos a los religiosos y los políticos, las valoraciones de los distintos tipos de profesiones son buenas. En términos de notas académicas, se puede decir que los médicos, científicos, profesores e ingenieros obtienen un notable alto o sobresaliente; los jueces, empresarios, deportistas, abogados y periodistas se sitúan en torno al bien alto o el notable; los religiosos entre el suficiente y, en 2010, el suspenso; mientras que los políticos suspenden todos los años, aunque en 2004 se sitúan prácticamente en el aprobado. Estos tres grupos se observan con bastante claridad en el gráfico 4. Por otro lado, se observa también que la puntuación más alta se produce, en la mayor parte de los casos en 2002 (con la excepción de las profesiones relacionadas con las cuestiones legales y los políticos), destacando, sobre todo, la valoración de médicos y científicos. Es importante tener en cuenta que en esta primera edición de la encuesta se declaró abiertamente cuál era el objetivo de la misma (medir la percepción social sobre ciencia y tecnología), por lo que parece bastante evidente que los resultados están sesgados por la deseabilidad social. En 2010 vuelve a haber un repunte en la valoración de médicos, científicos, profesores e ingenieros.

En el gráfico 5 se representa la distribución porcentual de la valoración de los científicos en las cinco ediciones de la encuesta. De nuevo se observa la destacada valoración realizada en 2002. Por lo demás, parece que ha ido disminuyendo el porcentaje de personas que valora muy poco la profesión científica, mientras se observa también que el porcentaje de personas que eligió la opción intermedia fue mayor en 2006 y 2008. En cambio, en 2004 y 2010 aumenta el número de entrevistados que optó por la segunda categoría más alta. Si sumamos las respuestas de las opciones 4 y 5 (valora bastante y valora mucho), nos encontramos que el porcentaje más alto en la valoración de los científicos se sitúa en 2002 con un 85%, seguido de 2010 con un 80%, 2004 con un 77%, 2008 con un 73% y 2006 con un 72%.

**Gráfico 5.** Valoración de los científicos. Distribución porcentual.

Fuente: FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Siguiendo con el gráfico 5, como se ha mencionado en el párrafo anterior, el dato de 2002 es atribuible al sesgo de deseabilidad social. Los datos de 2010 parecen indicar una mejor valoración de la profesión real, puesto que a los entrevistados se les dijo que la encuesta versaba sobre temas de actualidad. De hecho, en el barómetro realizado por Metroscopia para el periódico *El País* en 2011 se ha encontrado, por primera vez, que los científicos acompañan a los médicos (con la misma valoración) el primer puesto en la lista de instituciones con más credibilidad para los españoles (*El País*, 14/08/2011).

Uno de los objetivos fundamentales de los estudios sobre percepción pública de la ciencia ha sido la creación de un indicador que resuma el apoyo social a las políticas públicas de investigación científica (Kallerud y Ramberg, 2002). En términos generales, se puede decir que el objetivo implícito en este tipo de estudios es medir la actitud general de la población hacia la ciencia. Muñoz, Moreno y Luján (2010) han encontrado que el apoyo a la financiación pública de la investigación científica es un indicador de este tipo de actitud general. Teniendo esto en cuenta, en la tabla 4 se muestran los resultados de las ediciones de la encuesta de FECYT en las que se ha incluido una pregunta destinada a medir, precisamente, la actitud general hacia la financiación pública en diversos sectores. En esta pregunta se pide a los entrevistados que se pongan en la situación de imaginar que pueden decidir el destino del dinero público. Tras presentarles varios sectores, se les pide en cuál o cuáles aumentarían el gasto público, aceptando un máximo de tres respuestas. Se recogen los porcentajes incluyendo todas las opciones de respuesta, con independencia de que se hayan mencionado en el primer lugar, el segundo o el tercero.

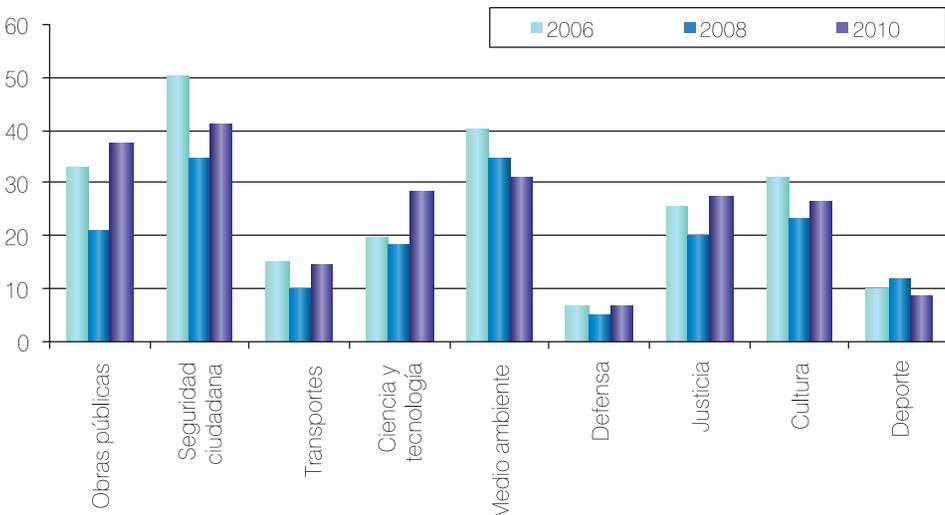
**Tabla 4.** Ámbitos prioritarios de inversión pública para los ciudadanos (elección de tres áreas de inversión sobre lista cerrada. Distribución porcentual)

	2006	2008	2010
Obras públicas	33	21,2	37,5
Seguridad ciudadana	50,3	34,8	41,1
Transportes	15,3	10,1	14,7
Ciencia y tecnología	19,7	18,1	28,3
Medio ambiente	40,1	34,7	31
Defensa	6,8	4,9	7
Justicia	25,8	20	27,6
Cultura	31,3	23,3	26,4
Deporte	10,3	11,7	8,9

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

A la hora de comparar los resultados de las tres ediciones, es importante tener en cuenta que los porcentajes más bajos de 2008 son atribuibles al hecho de que ese año se incluyeron dos temas seleccionados de manera generalizada (sanidad y educación, mencionados, respectivamente, por el 75,5% y el 59,3% de los encuestados) y que no han estado presentes en el cuestionario de 2006 y 2010 (ver gráfico 6). Se observan diferencias en los sectores elegidos con más frecuencia en las diferentes ediciones. En 2006, los sectores prioritarios fueron: seguridad ciudadana, medio ambiente y cultura. En 2008 destaca especialmente el interés en invertir recursos en relación con el medio ambiente (de nuevo se observa la importancia del contexto, si se tiene en cuenta que en 2008 todavía no estaba tan presente la crisis económica y 2007 se puede definir como “el año del apoyo a la protección del medio ambiente”). En 2010 el sector en el que hay más diferencias con respecto a los años anteriores es el de la ciencia y la tecnología.

**Gráfico 6.** Ámbitos prioritarios de inversión pública para los ciudadanos (elección de tres áreas de inversión sobre lista cerrada). Distribución porcentual.



Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

No obstante, los cuestionarios suelen incluir una aproximación más directa a la actitud general hacia la ciencia y la tecnología. Las preguntas que miden esta cuestión suelen estar formuladas como afirmaciones sobre las que los entrevistados deben manifestar su opinión en forma de acuerdo o desacuerdo con el contenido, y abarcan un amplio abanico de temas. Algunas afirmaciones intentan capturar valoraciones generales de la ciencia; otras se centran en si el progreso científico aporta más ventajas o desventajas a ámbitos de la vida social y económica o en el aumento de la complejidad o el riesgo debido a la ciencia, o en las consecuencias que esta tiene para la fe religiosa, el medio ambiente, la salud, la economía, el trabajo y otros aspectos de las interacciones entre ciencia y sociedad (Pardo y Calvo, 2002).

Desde 2006, las encuestas de FECYT incluyen una pregunta en la que se solicita a los encuestados un juicio sobre las ventajas y desventajas del desarrollo científico y tecnológico en distintos ámbitos. Con esta pregunta se les está pidiendo que hagan un juicio de valor o utilidad y, por tanto, se están midiendo sus actitudes. De hecho, el porcentaje de personas que deja esta pregunta sin contestar es muy reducido, especialmente en comparación con otras en las que se pregunta por su opinión. Este resultado contribuye a interpretar esta pregunta como una medida de actitud. Tabla 5.

En primer lugar, parece relevante resaltar la actitud positiva de la población, especialmente en relación con las ventajas para hacer frente a las enfermedades, para el desarrollo económico y para garantizar la seguridad y protección de la vida humana. Esta valoración positiva es menos evidente cuando se pregunta por las libertades individuales y la reducción de las diferencias entre los países ricos y los países pobres.

**Tabla 5.** Valoración de las ventajas del progreso científico y tecnológico. Distribución porcentual

<b>VENTAJAS</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
Hacer frente a enfermedades	94,7	91,9	93,8
Calidad de vida en sociedad	86,9	87,8	89,9
Desarrollo económico	94,3	90,2	89,6
Seguridad y protección vida humana	80,6	83,4	86,2
Conservación del medio ambiente	63,7	70,9	79,6
Productos de alimentación	74,4	77,8	76,4
Generación empleo	64	70,6	75,6
Mejora en relaciones interpersonales	65,3	70,2	70,2
Aumento de libertad individual		72,4	69,8
Reducción diferencias entre países ricos y pobres		56,8	62,3

Fuente: FECYT, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia

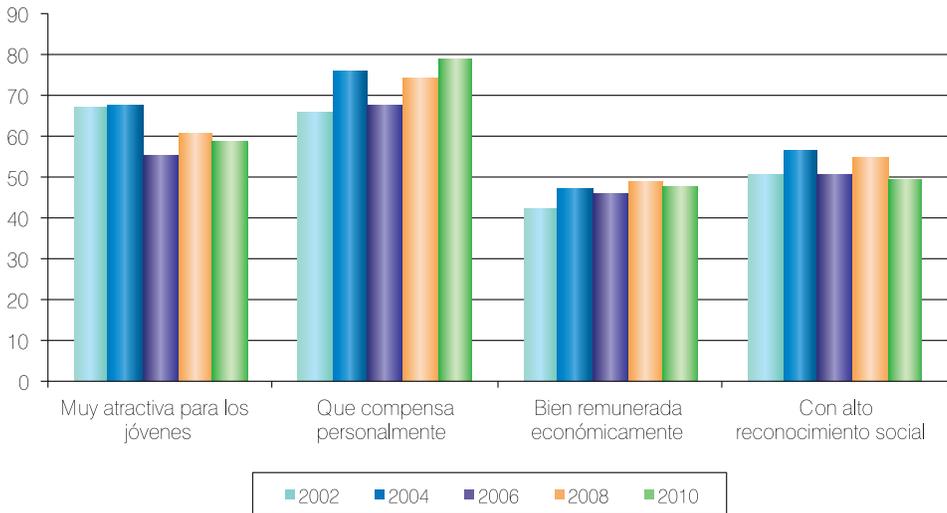
Se observa también que no hay grandes diferencias en las distintas ediciones, aunque en 2010 aumenta de forma notable el número de personas para las que el progreso científico y tecnológico contribuye a la conservación del medio ambiente y, algo menos, a generar empleo; hay también más personas que creen que contribuye a reducir las diferencias entre países ricos y pobres. En cambio, disminuyen los que creen que el progreso científico y tecnológico favorece el aumento de la libertad individual o contribuye al desarrollo económico.

Los cuestionarios incluyen desde la primera encuesta de 2002 una pregunta dirigida a evaluar la imagen de la profesión de investigador. En ella, los entrevistados tienen que optar por una de dos afirmaciones en una serie de frases que describen la profesión. Cada par de afirmaciones está formado por una frase que define

la profesión en términos positivos y otra que lo hace en términos negativos. Los resultados se presentan en el gráfico 7, aunque solo se han recogido las afirmaciones positivas para simplificar el gráfico.

El gráfico 7 muestra también que en 2010 aumenta el número de personas para quienes la profesión de investigador compensa a nivel personal (casi el 80%), en cambio, se reduce el de quienes creen que tiene un reconocimiento social alto o la consideran atractiva para los jóvenes.

**Gráfico 7.** Imagen positiva de la profesión de investigador. Distribución porcentual.

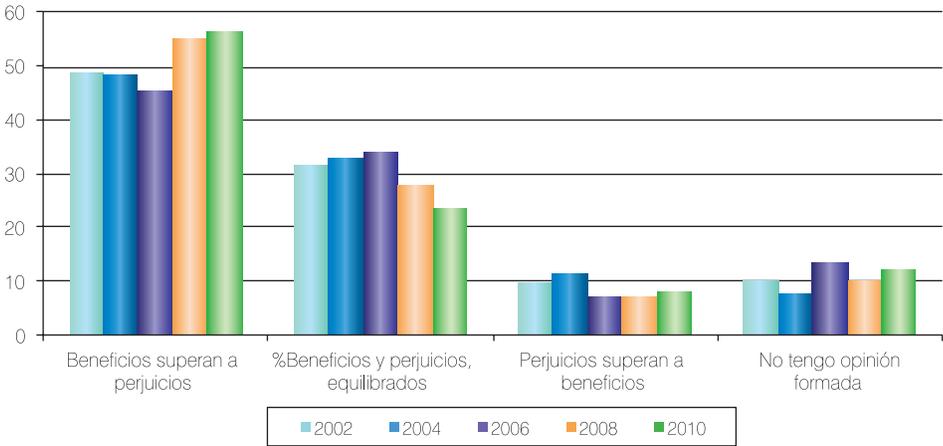


Fuente: FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Para finalizar este apartado, se presentan los resultados de otra pregunta que parece constituir un indicador de actitud general hacia la ciencia y la tecnología. En ella, se pide a las personas entrevistadas que hagan un balance entre los aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología. En este caso se dispone de datos de todas las ediciones en las que se ha realizado la encuesta (gráfico 8). Esta vez se ha incluido la opción "no tengo una opinión formada sobre esta cuestión" para reflejar el alto porcentaje de personas que parece no considerarse capaz de ofrecer una respuesta (supera el 10% en todas las ediciones excepto 2004). Aunque los porcentajes se sitúan en torno al 50% (lo que indicaría que las respuestas están bastante distribuidas entre las diferentes opciones), es notablemente mayor el número de personas para las que los beneficios superan a los perjuicios en comparación con el resto de respuestas. Se observa, en cualquier

caso, que ese porcentaje ha aumentado en 2008 y 2010, mientras que ha disminuido el de quienes defienden el equilibrio entre beneficios y perjuicios. Por último, quienes presentan una visión negativa de la ciencia y la tecnología constituyen un sector claramente minoritario.

**Gráfico 8.** Balance entre los aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología. Distribución porcentual.

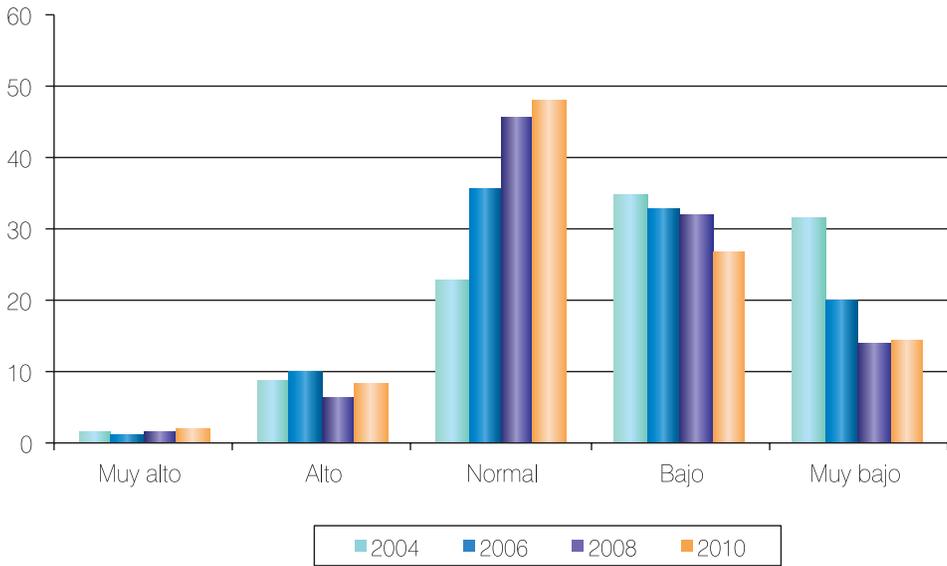


Fuente: FECYT, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

Como se ha mencionado en el párrafo anterior, el porcentaje de personas sin una opinión formada sobre el balance entre beneficios y perjuicios derivados de la ciencia y la tecnología es bastante elevado. Aunque no se incluyen los resultados por cuestiones de espacio, hay muchas otras preguntas en las que el número de personas que no se sienten capaces de proporcionar una respuesta es incluso más alto. Por ejemplo, alrededor del 20% (en 2006, 2008 y 2010) no sabe decir si los recursos destinados a la investigación científica y tecnológica por las instituciones son suficientes, demasiados, o escasos. Muñoz-van den Eynde (2011) ha encontrado que el conocimiento influye en cómo perciben los ciudadanos la ciencia y la tecnología. Sin embargo, de los análisis realizados surge una conclusión diferente a la planteada en el modelo de déficit cognitivo; es decir, no se trata de que "cuanto más sabes más lo quieres", sino "cuanto más sabes, más probable es que puedas opinar". De todo esto parece derivarse la importancia de considerar cómo valoran los españoles la formación científica y técnica recibida (gráfico 9). En general, se puede afirmar que la población española

tiene una visión negativa de su formación científica aunque ha mejorado notablemente los últimos años. En 2004, el porcentaje de personas que consideraba que su nivel de información científica era muy bajo, era tres veces superior a la suma de los que lo percibían como muy alto o alto; de hecho, en este año, más del 65% de los entrevistados lo definen como bajo o muy bajo. Mientras que no hay casi variaciones en las distintas ediciones entre los que consideran que su nivel de formación científica es superior a lo normal (se sitúa en torno al 10%), se observa un aumento progresivo y notable en el porcentaje de personas que valora la educación recibida sobre ciencia y tecnología como "normal", y una disminución en la percepción negativa.

**Gráfico 9.** Valoración del nivel de la formación científica y técnica recibida. Distribución porcentual.



FECYT 2004, 2006, 2008 y 2010. Elaboración propia.

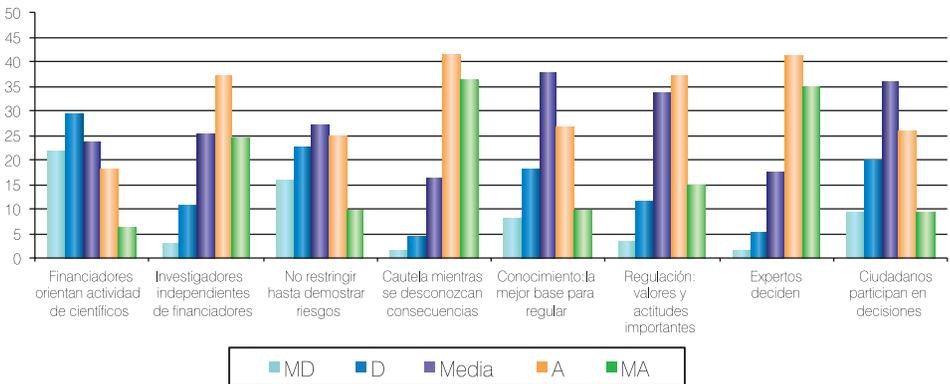
### 3. LA FUNCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA ELABORACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Es importante tener en cuenta que el conocimiento científico influye en la elaboración de políticas públicas. De hecho, durante el siglo XX y, especialmente a partir de la Segunda Guerra Mundial, se ha producido una creciente implicación de la ciencia en el desarrollo de estas políticas, lo que ha dado lugar a una actividad científica que posee unas características específicas y se conoce con el nombre de *trans-ciencia*, ciencia reguladora o ciencia post-normal. Como ha señalado Sheila Jasanoff (1990, 1995), la ciencia reguladora pretende encontrar "verdades" relevantes para la formulación de políticas; además, está expuesta a limitaciones temporales, por lo que es difícil que se pueda alcanzar un consenso científico amplio. Las divergencias entre expertos suelen llegar al público, de tal manera que esta forma de ciencia se ve sometida a la presión de diferentes grupos de interés con diferentes interpretaciones de los resultados producidos; como consecuencia de todo ello, suele verse envuelta en controvertidos debates sociales.

Las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología suelen incluir una pregunta en la que se pide a las personas entrevistadas que muestren su opinión acerca de una serie de afirmaciones centradas en la regulación de la investigación científica y tecnológica o, incluso, en la elaboración de políticas públicas (Muñoz van den Eynde y Luján, 2009). Los resultados de las tres últimas ediciones de la encuesta realizada por FECYT en las que se incluyen estas preguntas aparecen en los gráficos 10, 11 y 12. En el gráfico 10 aparecen los datos porcentuales del año 2010, en el gráfico 11 los de 2008 y en el gráfico 12 los de 2006.

Los ocho enunciados de las preguntas parecen estar agrupados en cuatro parejas, de modo que cada uno expresa, al menos en teoría, un punto de vista alternativo sobre una misma cuestión (Muñoz van den Eynde y Luján, 2009b). Así, una pareja sería: “quienes financian la investigación han de orientar la actividad de los científicos” *versus* “los investigadores han de decidir la orientación de sus investigaciones con independencia de la opinión de quienes financian su trabajo”; otra: “es erróneo imponer restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre que pueden causar daños graves a los seres humanos y el medio ambiente” *versus* “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”; la tercera: “los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones” *versus* “en la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos”; y la última: “las decisiones sobre ciencia y tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos” *versus* “los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología”.

**Gráfico 10.** Resultados sobre conocimiento científico y regulación en la encuesta de percepción social de la ciencia 2010.

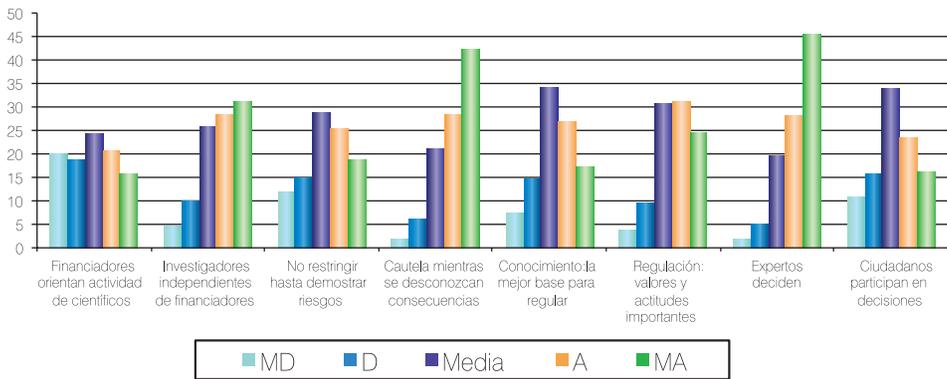


Fuente: FECYT, 2010. Elaboración propia.

Sin embargo, los resultados muestran que los ciudadanos no perciben las preguntas como afirmaciones opuestas, de forma especialmente patente en las dos últimas parejas. Si las personas encuestadas consideraran que una afirmación contradice a la otra, la distribución de las respuestas a uno de los enunciados debería ir en sentido creciente o decreciente, y en la otra en el sentido inverso, de manera que la representación gráfica se asemejara a un aspa bien definida: el acuerdo/desacuerdo en una opción debería implicar desacuerdo/acuerdo en la otra. Si nos fijamos en los gráficos 10, 11 y 12, observamos una aproximación a ese patrón de respuesta en la pregunta sobre la “interferencia” de quienes financian la investigación científica y técnica en la actividad de los científicos y en las afirmaciones relacionadas con el principio de precaución; pero es menos evidente en las otras dos, especialmente en la tercera pareja, que hace referencia al papel del conocimiento científico y los valores en la regulación. En este caso, las respuestas se distribuyen, en las dos opciones, de forma más parecida a una U invertida; es decir, con la mayor parte de los casos

situados en las opciones intermedias; además, si superpusiéramos ambas distribuciones, veríamos que prácticamente se solapan. De todos modos, resulta bastante evidente también que, incluso en las preguntas en las que las respuestas se distribuyen como sería de esperar si los enunciados reflejaran afirmaciones opuestas, siempre hay una de las dos en la que la distribución se asemeja a una U invertida y la otra representa un patrón lineal creciente, es decir, en la que hay bastante consenso respecto al acuerdo con la afirmación. Esto es especialmente patente en el par de preguntas sobre la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones sobre cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología.

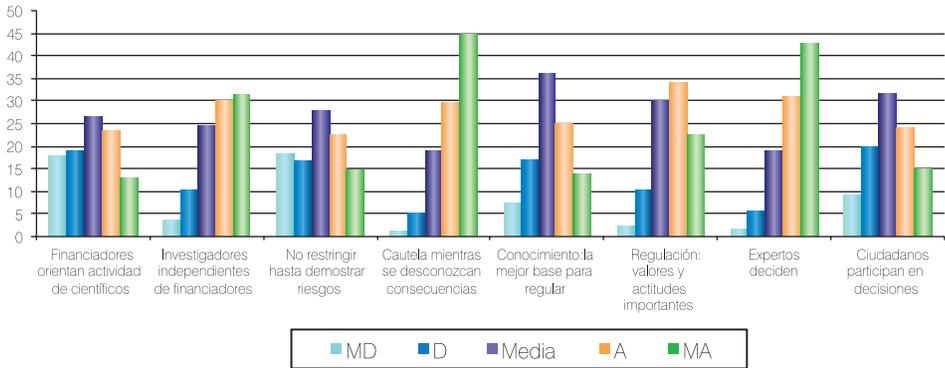
**Gráfico 11.** Resultado sobre conocimiento científico y regulación de la encuesta de percepción social de la ciencia 2008. Distribución porcentual.



Fuente: FECYT, 2008. Elaboración propia.

En general, los ciudadanos españoles están de acuerdo con la idea de que los investigadores deben decidir la orientación de sus investigaciones con independencia de lo que opinen quienes financian su trabajo; creen también que 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. Por otro lado, consideran que los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones, pero al mismo tiempo consideran que han de tenerse en cuenta también los valores y las actitudes. Por último, más del 70% de los encuestados y, de manera repetida, en los tres años analizados, considera que las decisiones sobre ciencia y tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos. Sin embargo, no es desdeñable el número de personas que considera importante que los ciudadanos puedan desempeñar algún papel en esa toma de decisiones.

**Gráfico 12.** Resultado sobre conocimiento científico y regulación en la encuesta de percepción social de la ciencia 2006. Distribución porcentual.



Fuente: FECYT, 2006. Elaboración propia.

Si se comparan los resultados de las tres últimas ediciones de la encuesta, no se observan grandes diferencias en las respuestas, lo que reflejaría la estabilidad de estas opiniones. Estas similitudes son más evidentes entre 2006 y 2008 (gráficos 11 y 12). En 2010 se observan algunas diferencias, habrá que esperar a futuras ediciones para saber si marcan un cambio de tendencia o han sido puntuales. Se observa, entonces, un mayor desacuerdo con la idea de que quienes financian la investigación han de influir en la actividad de los científicos y, por tanto, un mayor porcentaje de acuerdo con la frase contraria: los investigadores han de ser independientes. Por otro lado, los encuestados muestran un mayor desacuerdo con la afirmación de que es erróneo imponer restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre que pueden tener consecuencias negativas (aumenta el "muy en desacuerdo" y "en desacuerdo" y disminuye el número de personas que se muestra "totalmente de acuerdo"); por lo que respecta a la afirmación opuesta, es decir, la que promueve la cautela en el uso de una nueva tecnología mientras no haya información sobre sus posibles consecuencias, disminuye notablemente el número de personas que se muestra totalmente de acuerdo o que opta por una respuesta intermedia, y aumenta en casi 20 puntos porcentuales el acuerdo con la afirmación; aunque esta tendencia se observa de manera repetida en todas las preguntas en esta edición. De hecho, disminuye también el número de personas que está muy de acuerdo con la afirmación de que las decisiones sobre ciencia y tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos, pero aumenta de manera muy notable el de los ciudadanos que están de acuerdo con la afirmación. Si combinamos am-

bas opciones, el 76% de los entrevistados en 2010 considera que los expertos son los que deben decidir y el 35% que los ciudadanos deben desempeñar un papel más importante. En 2008 y 2006 los resultados son similares (74% y 40% respectivamente en los dos años)

## 4. CONCLUSIONES

A modo de recapitulación, se puede señalar que, en comparación con ediciones anteriores de la encuesta de percepción social de la ciencia, en 2010 se observan algunas diferencias. Se ha encontrado un mayor interés informativo y, quizá como consecuencia de ello, los entrevistados manifiestan sentirse más informados sobre ciencia y tecnología y se ha detectado una tendencia general a buscar más información sobre estas cuestiones (con excepción de la televisión), especialmente a través de internet. También parece que el incremento en el interés informativo por la ciencia y la tecnología esté haciendo que los españoles muestren una actitud más crítica respecto a la cantidad de información que proporcionan los diferentes medios de comunicación. Se ha encontrado también una actitud más positiva hacia la ciencia y la tecnología: se valora de forma más positiva a los profesionales relacionados de manera más directa con la ciencia y la tecnología; aumenta la mención de la ciencia y la tecnología como sector en el que se deben invertir recursos públicos; y está más extendida la idea de que los beneficios de la ciencia y la tecnología superan a los perjuicios. Además, ha aumentado el número de personas para las que el nivel de formación científica recibida es normal, mientras que ha disminuido el de quienes consideran que es bajo.

La comparación de los resultados de las diferentes ediciones de la encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología parece reflejar una actitud más positiva hacia la ciencia, la tecnología y los profesionales dedicados a ella en la encuesta realizada en 2010. Teniendo en cuenta la influencia del contexto social en la percepción de los ciudadanos, se considera que esta actitud más positiva pueda vincularse con el actual contexto de crisis multidimensional (no solo económica) y con la esperanza de que la ciencia y la tecnología puedan contribuir a proporcionar soluciones. Sin olvidar que las cuestiones relativas a la ciencia, la tecnología y la innovación han estado más presentes en la agenda política en el periodo 2008-2010.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jasanoff, S. (1990). Cambridge: Harvard University Press.
- Jasanoff, S. (1995). "Procedural choices in regulatory science", *Technology in society*, 17, pp. 279-293.
- Kallerud, E. y Ramberg, I. (2002). "The order of discourse in surveys of public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 11, pp. 213-224.
- López Cerezo, J. A. y Cámara Hurtado, M. (2005). "Apropiación social de la ciencia". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2006*, Madrid: FECYT.
- Muñoz, A. y Luján, J. L. (2009a). "Un sexenio de percepción social de la ciencia en España". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008*, Madrid: FECYT.
- Muñoz, A. y Luján, J. L. (2009b). "Valoración social de la ciencia y la tecnología". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2008*, Madrid: FECYT.
- Muñoz, A., Moreno, C. y Luján, J. L. (2010). "Who is willing to pay for science? On the relationship between public perception of science and the attitude to public funding of science". En: *Public Understanding of Science*, DOI: 10.1177/0963662510373813.
- Muñoz, E. y Plaza, M. (2005). "Imágenes de la ciencia y la tecnología en España a través del espejo de la Encuesta de Percepción 2004". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2006*,

Madrid: FECYT.

- Muñoz-van den Eynde, A. (2011). "Concepto, expresión y dimensiones de la conciencia ambiental". Tesis Doctoral. Departamento de Filosofía. Universidad de Oviedo. En: <https://www.educacion.gob.es/teseoseo/imprimirFicheroTesis.do?fichero=25621>. Consultado el 1 de octubre de 2011.
- Pardo, R. y Calvo, F. (2002). "Attitudes toward science among the european public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science*, 11, pp. 155-195.



**INFORME DE  
RESULTADOS DE  
LA V ENCUESTA  
DE PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA 2010**

**Gonzalo** Remiro Ródenas  
Fundación Española para la Ciencia  
y Tecnología, FECYT



# INFORME DE RESULTADOS DE LA V ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2010

Gonzalo **Remiro Ródenas**  
Fundación Española para la Ciencia  
y la Tecnología, FECYT

## I INTRODUCCIÓN

**A** continuación se exponen los principales resultados y conclusiones de la *V Encuesta sobre percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2010* realizada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

En la última década, FECYT ha realizado cinco encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología con periodicidad bienal desde el año 2002. El objetivo principal de esta investigación sociológica es determinar la forma en que la sociedad española percibe la ciencia y la tecnología así como su evolución en el tiempo, detectando nuevas tendencias y opiniones entre la población. Para hacer posible esta comparación longitudinal, la encuesta mantiene buena parte de los indicadores utilizados desde 2002.

Esta investigación cuantitativa se constituye como una herramienta de primer orden para profundizar en el conocimiento de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, analizar los efectos de los avances científicos y tecnológicos sobre el desarrollo social y la calidad de vida de la población, además de conocer la opinión de los ciudadanos sobre las políticas de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación. Al igual que en 2006 y 2008, el tamaño de la muestra de la encuesta de 2010 hace posible el análisis de los resultados por comunidad autónoma con unos aceptables márgenes de error.

De igual forma que en las publicaciones correspondientes a anteriores encuestas, el presente capítulo de resultados se ha dividido en tres grandes bloques. En el primero se analizarán el nivel de interés y de información de la población española sobre temas científicos y tecnológicos; en qué medios se informan sobre estos temas; la satisfacción con el grado de información que reciben de los medios de comunicación y la confianza despertada en los mismos; para finalizar con el grado de formación científica y técnica recibida y su utilidad percibida.

En el segundo apartado se tratará de medir la imagen social de la ciencia y la tecnología; por un lado, se analizará la valoración de los aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología y las ventajas del progreso científico y, por otro, nos centraremos en la imagen de la ciencia como profesión.

En el tercer bloque se describirá la opinión de los ciudadanos sobre la ciencia y la tecnología como parte del gasto público y de la inversión privada; el estado de la investigación en España de forma comparativa, tanto con respecto a la Unión Europea como entre las distintas comunidades autónomas; los ámbitos a los que los españoles creen que deben dirigir en un futuro los esfuerzos en investigación preferentemente y la confianza depositada en las instituciones a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología.

El análisis se completa con la presentación de algunos de los resultados donde se observan diferencias en función de variables sociodemográficas (sexo, edad, nivel de estudios o hábitat) así como con los resultados del análisis *cluster* realizado de cara a obtener perfiles de ciudadanos en relación con la ciencia y la tecnología y un apartado final de conclusiones.

## II. FICHA TÉCNICA

<b>UNIVERSO</b>	Población residente en España durante 5 años o más, de ambos sexos, de 15 años en adelante																																							
<b>ÁMBITO</b>	Todo el territorio nacional (Península, Baleares y Canarias)																																							
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMUNIDAD</th> <th>ENTREVISTAS REALIZADAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Andalucía</td><td>544</td></tr> <tr><td>Aragón</td><td>442</td></tr> <tr><td>Asturias</td><td>420</td></tr> <tr><td>Baleares</td><td>404</td></tr> <tr><td>C. La Mancha</td><td>459</td></tr> <tr><td>C. Valenciana</td><td>482</td></tr> <tr><td>Castilla y León</td><td>477</td></tr> <tr><td>Canarias</td><td>451</td></tr> <tr><td>Cantabria</td><td>415</td></tr> <tr><td>Cataluña</td><td>515</td></tr> <tr><td>Extremadura</td><td>448</td></tr> <tr><td>Galicia</td><td>459</td></tr> <tr><td>La Rioja</td><td>413</td></tr> <tr><td>Madrid</td><td>527</td></tr> <tr><td>Murcia</td><td>414</td></tr> <tr><td>Navarra</td><td>414</td></tr> <tr><td>País Vasco</td><td>460</td></tr> <tr><td><b>TOTAL</b></td><td><b>7.744</b></td></tr> </tbody> </table>	COMUNIDAD	ENTREVISTAS REALIZADAS	Andalucía	544	Aragón	442	Asturias	420	Baleares	404	C. La Mancha	459	C. Valenciana	482	Castilla y León	477	Canarias	451	Cantabria	415	Cataluña	515	Extremadura	448	Galicia	459	La Rioja	413	Madrid	527	Murcia	414	Navarra	414	País Vasco	460	<b>TOTAL</b>	<b>7.744</b>	<p>Se han realizado 7.744 entrevistas, distribuidas por comunidad autónoma y tamaño de <i>hábitat</i>, con un mínimo de 400 entrevistas por cada una de las 17 comunidades autónomas según la distribución de la tabla de la izquierda.</p> <p>Para la obtención de un dato conjunto nacional se ha llevado a cabo una ponderación con el fin de que las entrevistas realizadas en cada una de las comunidades autónomas se ajuste al peso poblacional real.</p>
COMUNIDAD	ENTREVISTAS REALIZADAS																																							
Andalucía	544																																							
Aragón	442																																							
Asturias	420																																							
Baleares	404																																							
C. La Mancha	459																																							
C. Valenciana	482																																							
Castilla y León	477																																							
Canarias	451																																							
Cantabria	415																																							
Cataluña	515																																							
Extremadura	448																																							
Galicia	459																																							
La Rioja	413																																							
Madrid	527																																							
Murcia	414																																							
Navarra	414																																							
País Vasco	460																																							
<b>TOTAL</b>	<b>7.744</b>																																							
<b>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO</b>	<p>Polietápico, estratificado, con selección de unidades primarias de muestro (municipio) y de las unidades secundarias (secciones) de forma aleatoria proporcional y, de las unidades últimas (individuos) por rutas aleatorias y cuotas de sexo y edad.</p> <p>Los estratos se han determinado por el cruce de las 17 comunidades autónomas por el tamaño de <i>hábitat</i>.</p>																																							
<b>ERROR MUESTRAL</b>	Para un nivel de confianza del 95'5% (2 sigmas) y P=Q, el error estadístico es de $\pm 1'14\%$ para el conjunto de la muestra, en el supuesto de muestreo aleatorio simple, calculado considerando muestras no proporcionales.																																							
<b>ENTREVISTA</b>	Personal y domiciliaria.																																							
<b>CUESTIONARIO</b>	Semiestructurado, de 28 preguntas más datos de clasificación.																																							
<b>FECHA DEL TRABAJO DE CAMPO</b>	Del 17 de mayo al 9 de julio de 2010.																																							
<b>REALIZACIÓN</b>	IKERFEL S.A.																																							

### III. INFORMACIÓN E INTERÉS SOBRE TEMAS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

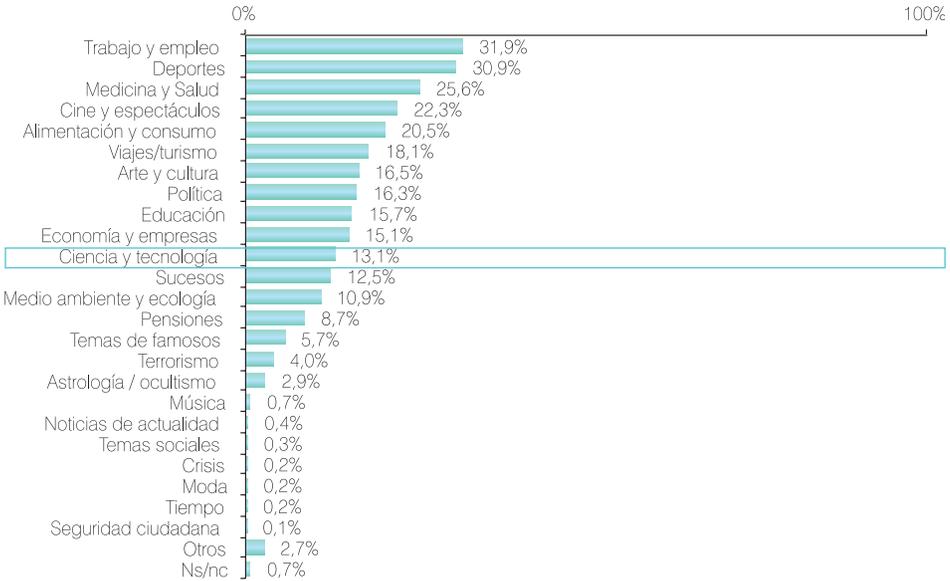
#### III.A. INFORMACIÓN E INTERÉS

En este primer apartado analizaremos el nivel de interés informativo que los ciudadanos españoles manifiestan por la ciencia y la tecnología entre una serie de temáticas.

Por un lado, se ha analizado el interés a partir de una mención espontánea y no sugerida de los temas por los que los ciudadanos se sienten especialmente interesados. Entre la diversidad de temas por los que los españoles muestran un especial interés informativo se encuentran la ciencia y tecnología, citados de forma espontánea por un 13,1 % de los españoles (gráfico 1).

La ciencia y la tecnología suscita un interés similar al que suscitan temas como arte y cultura (16,5%), economía y empresa (15,1%), educación (15,7%), política (16,3%) y sucesos (12,5%), pero la posición que ocupa en la escala de interés informativo es bastante inferior a los temas que ocupan los primeros puestos, tales como trabajo y empleo (31,9%), deportes (30,9%), medicina y salud (28,0%) –que desataca por su cercanía a los temas de ciencia y tecnología–, cine y espectáculos (22,3%) y alimentación y consumo (20,5%).

**Gráfico 1.** P1. A diario recibimos informaciones y noticias sobre temas muy diversos. Dígame por favor tres temas sobre los que se sienta especialmente interesado/a. (Pregunta abierta con un máximo de 3 respuestas)



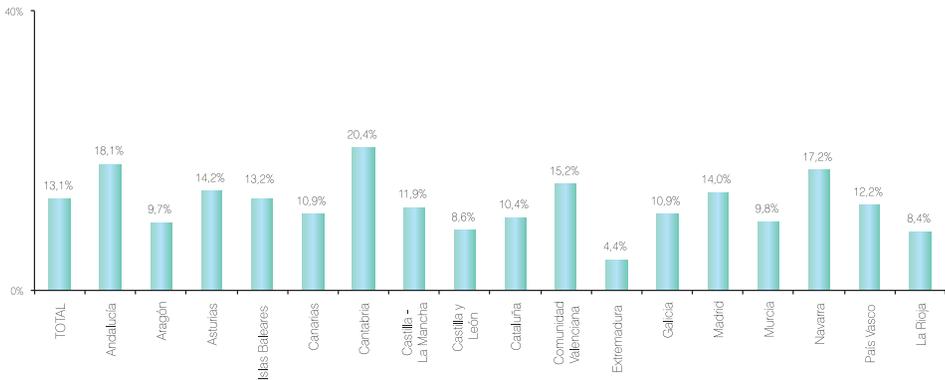
Fuente: FECYT, 2010.

En los dos últimos años se ha incrementado un 36,5% el interés que los ciudadanos manifiestan espontáneamente por la ciencia y la tecnología con respecto a 2008 (9,6%), después del estancamiento de 2008 en el interés por esta temática con respecto a la encuesta de 2006 (9,6%).

Si se analizan las diferencias por sexo y edad, el interés declarado espontáneamente por la ciencia y la tecnología es considerablemente mayor entre los hombres (18%) que entre las mujeres (8,6%) y aumenta a medida que disminuye la edad de los ciudadanos.

Por comunidades autónomas el interés de la ciencia y tecnología es mayor en Cantabria (20%), Andalucía (18%), Navarra (17%) y Comunidad Valenciana (15%). Mientras que se manifiesta menor interés por la ciencia y la tecnología en Extremadura (4%), La Rioja (8%), Castilla y León (9%) y Murcia (10%). (Gráfico 2).

**Gráfico 2.** P.1. Interés por la ciencia y la tecnología según la Comunidad Autónoma



Fuente: FECYT, 2010.

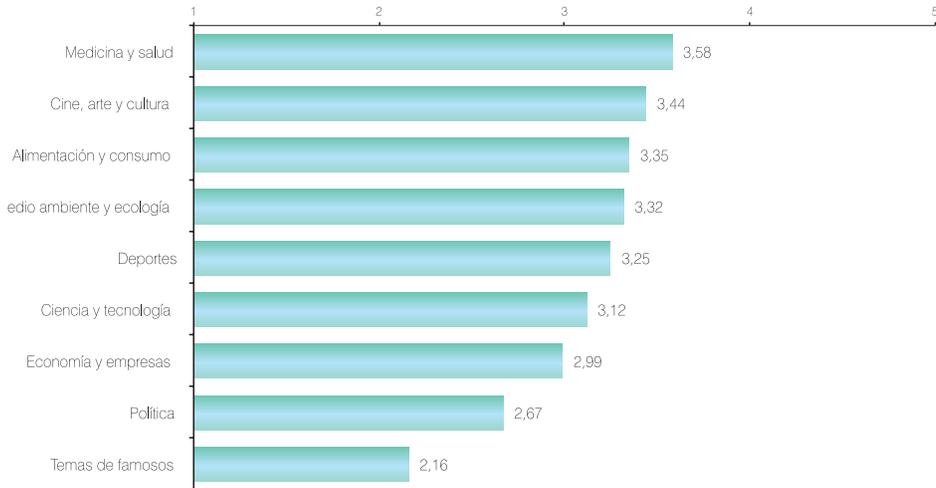
Por otro lado, el nivel de interés por diferentes temas se ha medido mediante una lista sugerida de ámbitos, que se valoran uno a uno en una pregunta cerrada con respuestas en una escala de interés de 1 a 5. En este caso, los temas relacionados con la medicina y la salud (3,58), el cine, arte y cultura (3,44), alimentación y consumo (3,35) y medio ambiente y ecología (3,32) son los que despiertan un mayor interés en 2010 (gráfico 3).

Los temas de ciencia y tecnología recogen un interés medio de 3,12 algo por detrás de deportes (3,25), pero claramente por delante de economía y empresas (2,99), política (2,67) y temas de famosos (2,16).

Con respecto a anteriores encuestas, el nivel de interés por la ciencia y la tecnología se consolida con una ligera subida en 2010 (3,12), con respecto a años anteriores (3,08 en 2008 y 2,9 en 2006).

Según este indicador, en 2010 manifiestan mayor interés por la ciencia y la tecnología los hombres (3,27), comparativamente más que las mujeres en todas las edades, además de las personas con formación universitaria (3,55) y los residentes en poblaciones de más de 500.000 habitantes (3,32).

**Gráfico 3.** P.3. Ahora me gustaría saber hasta qué punto está Vd. interesado/a en una serie de temas que le voy a leer. Para ello vamos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted está muy poco interesado/a por el tema y el 5 que está muy interesado/a. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones.

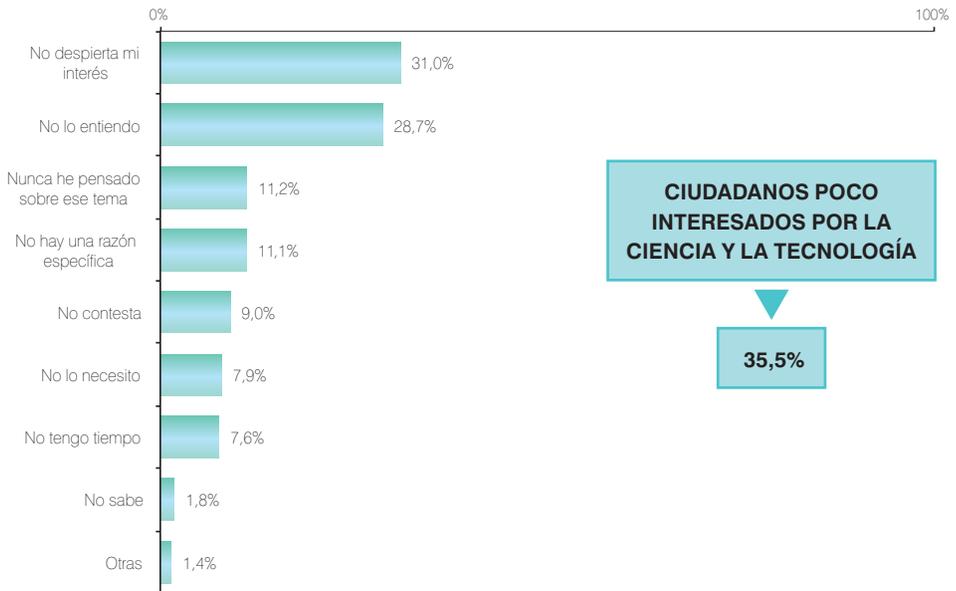


Puntuaciones medias

Fuente: FECYT, 2010.

La encuesta examina también las razones de aquellos que muestran desinterés por la ciencia y la tecnología a partir de la respuesta a este indicador. Para aquellos que muestran un interés de 1 o 2 sobre 5 a la pregunta anterior, un 35,5 % de los encuestados, los principales argumentos para justificar su escaso interés por estos temas son el que son temas que "no despiertan interés" (31%) o la complicación de estas temáticas, que hace que "no se entiendan" (28,7%). En menor medida, un 11,2% de ellos manifiesta que "nunca ha pensado sobre este tema" y un 12,1% dice, en cambio, que "no hay una razón específica" para estar poco o nada interesado (gráfico 4).

**Gráfico 4.** P.28. Vd. ha contestado mostrarse poco o nada interesado/a en temas relacionados con la ciencia y la tecnología. Por favor, dígame por qué.



Base: 35% entrevistados poco o nada interesados por temas relacionados con la ciencia y la tecnología. Pregunta abierta con posibilidad de respuesta múltiple. Las respuestas pueden sumar más del 100%. Fuente: FECYT, 2010.

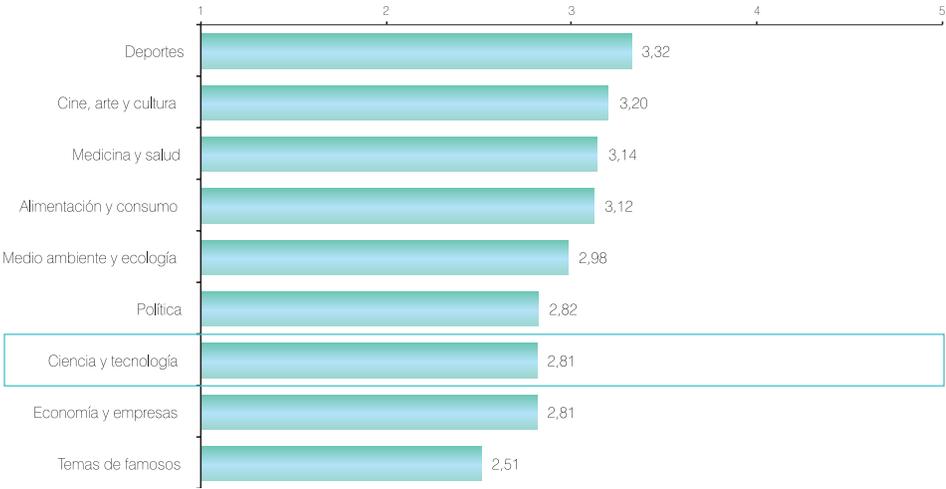
Un indicador adicional para medir el interés por un tema es indagar sobre si los ciudadanos realizan actividades concretas relacionadas con dichos temas. En el caso de las actividades sobre ciencia y la tecnología, el resultado en 2010 es que el 14,3% de los ciudadanos reconoce haber visitado algún museo de ciencia y tecnología en el último año y un 4,5% dice haber acudido a alguna actividad de Semana de la Ciencia. Entre aquellos que han visitado un museo de ciencia y tecnología la media visitas se sitúa cercana a las dos veces por año, frecuencia similar con que participan en Semana de la Ciencia aquellos que declaran hacerlo.

La realización de estas actividades está por debajo del nivel y/o frecuencia de realización de otras actividades culturales como ir al cine o conciertos, acudir a una biblioteca o visitar un parque natural, aun cuando aquí además del interés de los ciudadanos influye de forma determinante la "accesibilidad" a dichas actividades.

Respecto al nivel de información que los españoles manejan con respecto a los temas de su interés (gráfico 5), en 2010 los temas de los que se sienten más informados en una escala del 1 a 5 son: deportes (3,32), cine, arte y cultura (3,20), medicina y salud (3,14) y alimentación y consumo (3,12).

La ciencia y tecnología (2,81) se sitúa en cuanto a nivel de información por detrás de medioambiente y ecología (2,98), al mismo nivel que economía y empresa (2,81) y política (2,82), y a distancia de temas de famosos (2,51).

**Gráfico 5.** P.4. ¿Hasta qué punto se considera Vd. informado/a sobre cada uno de estos mismos temas?



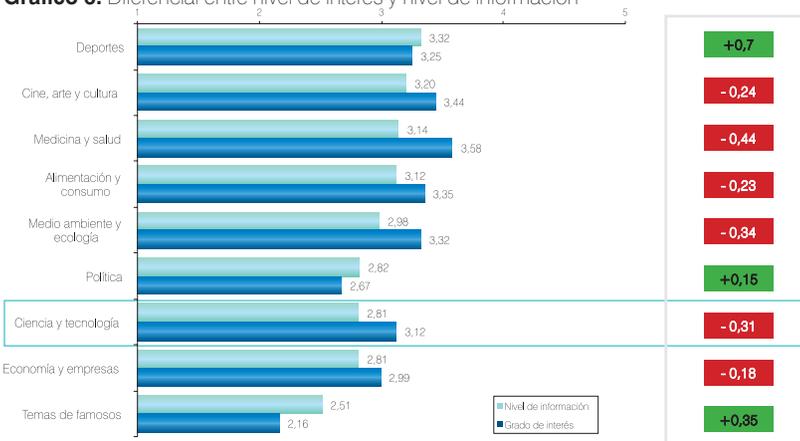
Puntuaciones medias

Fuente: FECYT, 2010.

Si atendemos a la diferencia entre información e interés, en todos los casos –salvo en el deporte, famosos y política– ésta es negativa, es decir, según los españoles la información que reciben sobre estos temas es insuficiente en 2010 (gráfico 6). En el caso de ciencia y tecnología la diferencia es de -0,31 puntos, solo superada por la diferencia percibida para medicina y salud (-0,44) y medio ambiente y ecología (-0,34), dos temáticas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Comparando los resultados obtenidos por ciencia y tecnología con respecto a las investigaciones anteriores de 2004, 2006 y 2008, se sigue incrementando tanto el interés por estos temas como la información disponible, al tiempo que el “déficit de información” en este ámbito se mantiene estable en el tiempo.

**Gráfico 6.** Diferencial entre nivel de interés y nivel de información



Puntuaciones medias

Fuente: FECYT, 2010.

### III.B. CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Otro conjunto de preguntas de la encuesta indagan los medios de comunicación y su relación con temas de ciencia y tecnología: los medios utilizados por la población para informarse sobre estos temas; si se considera suficiente la información que proporcionan; y cuáles son los medios que inspiran más confianza a la hora de informarse sobre ciencia y tecnología.

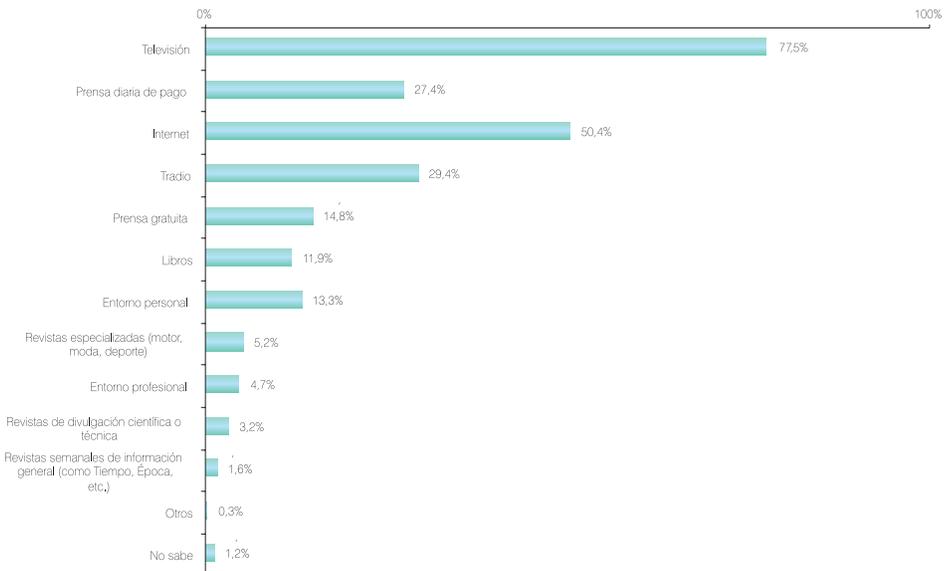
En primer lugar, la encuesta analiza los medios que emplean los ciudadanos para mantenerse informados sobre aquellos temas que despiertan su mayor interés, sean cuales sean estos. Para este indicador la televisión es el medio de información más utilizado (77,5%). Tras la televisión se sitúan en segundo lugar internet (50,4%), y ya a más distancia aparece la radio (29,4%) y la prensa diaria de pago (27,4%). En un tercer nivel se situarían la prensa gratuita (14,8%), el entorno personal (13,3%) y los libros (11,9%).

Por último, las revistas especializadas (5,2%) son ligeramente más utilizadas que las revistas de divulgación científica o técnica (3,2%), mientras que los ciudadanos recurren a las revistas semanales de información general en un porcentaje mínimo (1,6%). Además, el entorno profesional es una fuente importante de información para sólo un 4,7 % de los españoles.

Como principales cambios con respecto a encuestas anteriores, la televisión retrocede ligeramente como medio preferido (82,3% en 2008) y se incrementa notablemente el uso de internet entre los españoles como medio informativo (32,4 % en 2008).

Entre las personas de 15 a 34 años internet iguala a la televisión como fuente de información sobre distintos temas y se observa que a medida que aumenta la edad de los españoles disminuye internet y aumenta la televisión como medio de información.

**Gráfico 7.** P.2. Para estos temas por los que muestra especial interés, ¿cuáles son sus fuentes de información?



Pregunta abierta con un máximo de 3 respuestas. Resultados producto de la suma de tres posibles opciones de respuesta.

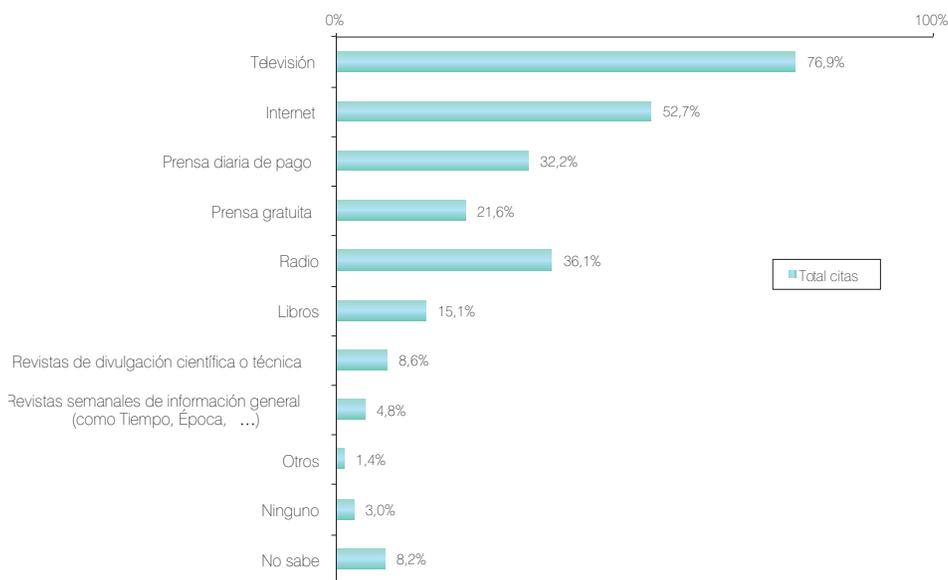
Fuente: FECYT, 2010.

Al igual que en el indicador anterior, la televisión es el medio más citado como fuente prioritaria de información sobre ciencia y tecnología (76,9%), seguido a una importante distancia de internet (52,7%), radio (36,1%) y prensa diaria de pago (32,2%). La prensa gratuita (21,6%) y los libros (15,1%) se posicionan en quinto y sexto lugar, seguidos de las revistas de divulgación científica o técnica, a las que recurre el 8,6% de la población (gráfico 8).

Por segmentos sociodemográficos, internet se sitúa como el primer medio de información científica para los ciudadanos de 15 a 34 años y para personas con estudios universitarios.

Es de resaltar que en 2010 sólo un 3 % de la población declara que no se informan sobre temas científicos o técnicos a través de ningún medio, porcentaje mucho menor que en encuestas anteriores, cuando esta opción de respuesta alcanzaba porcentajes en torno al 20%.

**Gráfico 8.** P.8. ¿A través de qué medios se informa Vd. sobre temas de ciencia y tecnología? ¿En primer lugar? ¿En segundo? ¿En tercero?.



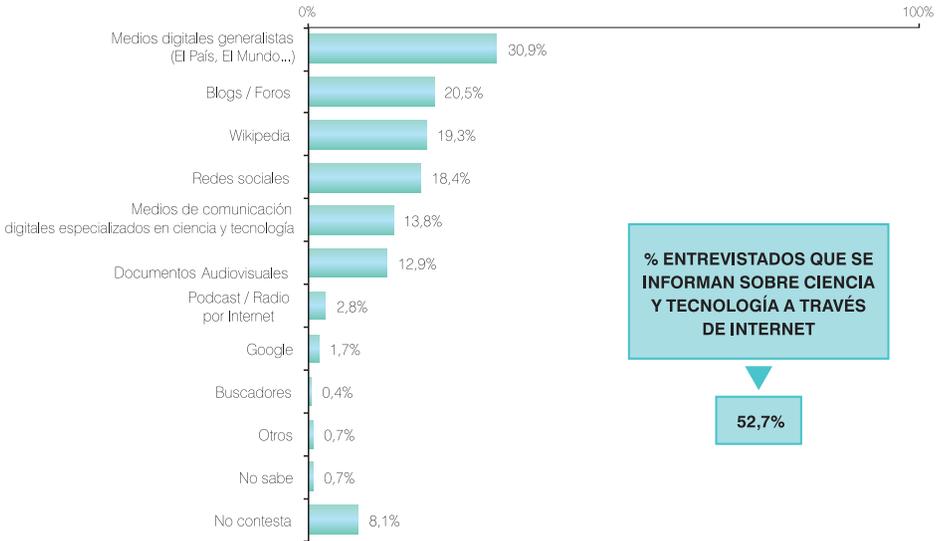
Pregunta abierta con un máximo de 3 respuestas. Resultados producto de la suma de tres posibles opciones de respuesta.

Fuente: FECYT, 2010.

Por primera vez en la investigación, en 2010 se preguntó a los entrevistados que afirmaron informarse sobre ciencia y tecnología a través de internet (52,7% del total) acerca de qué medios concretos de internet preferían informarse a partir de una lista de diversos medios y plataformas digitales. Como puede verse en el gráfico 9, hay una considerable dispersión en el medio de internet a través del cual estos entrevistados se informan sobre ciencia y tecnología. Aparecen algo más destacados los medios digitales generalistas (30,9%), seguidos de los foros/blogs (20,5%), Wikipedia (19,3%) y las redes sociales (18,4%). Se sitúan en un tercer nivel los medios de comunicación digitales especializados en ciencia y tecnología (13,8%) y documentos audiovisuales (12,9%).

Las redes sociales se utilizan más a medida que desciende la edad, siendo el medio principal de información sobre ciencia y tecnología en internet para las personas de 15 a 24 años.

**Gráfico 9.** P.9. Si se informa sobre ciencia y tecnología a través de internet, dígame por favor ¿a través de qué medio en concreto?



Fuente: FECYT, 2010.

Si se valora la atención que prestan los distintos medios de comunicación a la información científica, los españoles consideran que, en general, los medios de comunicación no dedican la suficiente información a los temas de ciencia (gráfico 10). Esta percepción es congruente con el resultado de déficit de información científica deducido del indicador cruzado sobre nivel de interés y de información sobre ciencia y tecnología.

Internet aparece, de entre los medios considerados, como el único medio en el que mayoritariamente se considera que la atención prestada a la información científica es suficiente (66,8%).

Para el resto de los medios las opiniones que prevalecen son las negativas, sobre todo en el caso de la prensa gratuita (el 69,51% considera su información científica como insuficiente).

**Gráfico 10.** P.21. ¿Diría Ud. que los medios que le voy a leer prestan una atención suficiente o insuficiente a la información científica?

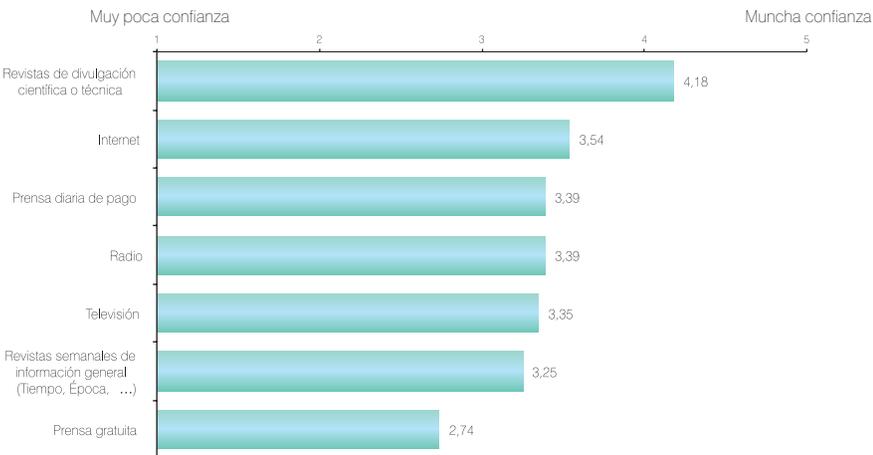


Fuente: FECYT, 2010.

En cuanto a la valoración de la confianza depositada por la población en los distintos medios de comunicación en lo que a información científico-técnica se refiere, nos encontramos con que en 2010 son las revistas de divulgación científica y técnica (4,18 sobre 5) las que más confianza generan, siendo los únicos medios que "aprueban" claramente en cuanto a la confianza (gráfico 11).

En un segundo nivel de confianza se sitúa internet (3,54), seguido de prensa diaria de pago (3,39), radio (3,39), televisión (3,35) y revistas semanales de información general (3,25). La prensa gratuita es el medio de comunicación que genera menos confianza en cuanto a la información científico-tecnológica (2,74).

**Gráfico 11.** P.22. A continuación voy a leerle distintos medios de información. De entre ellos me gustaría que señalara la confianza que le inspiran a la hora de mantenerse informado sobre ciencia y tecnología.



Puntuaciones medias

Fuente: FECYT, 2010.

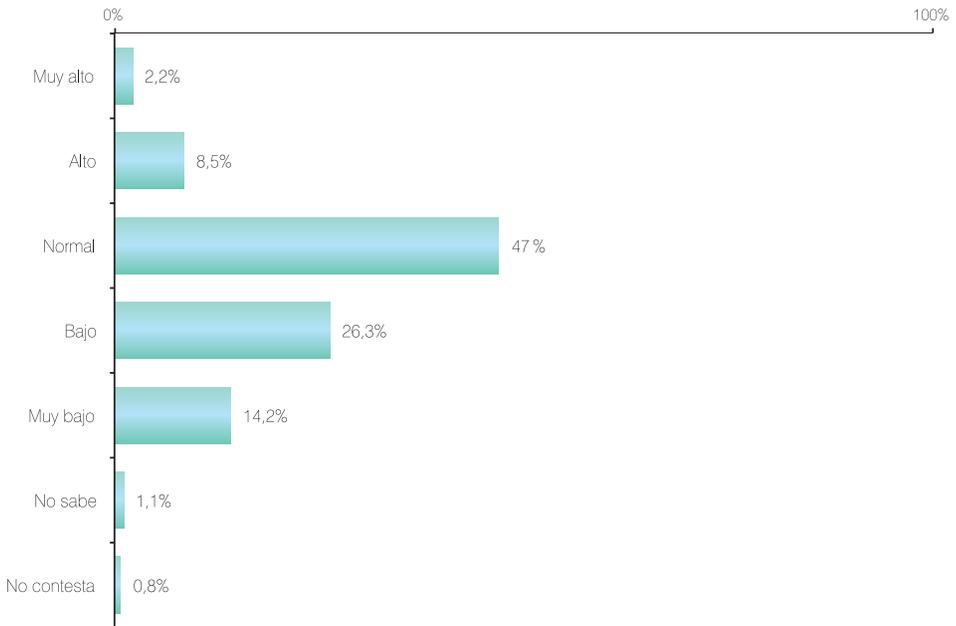
### III.C. EDUCACIÓN CIENTÍFICA

En términos generales, los ciudadanos consideran en 2010 que su nivel de educación científico-técnico es normal (47%). Sin embargo persiste un elevado porcentaje de españoles (40,5%) que considera su formación científica es baja o muy baja, frente a un 10,7% que la considera "muy alta" (2,21%) o alta (8,5%). (gráfico 12).

El "déficit" percibido de formación científica-tecnológica es mayor entre las mujeres y a medida que se incrementa la edad.

Como se ha explicado con mayor detalle en el capítulo dedicado a la comparación con los resultados de anteriores encuestas, se observa una tendencia positiva sobre la formación científica recibida: a lo largo de la última década van descendiendo la percepciones de bajo nivel y se va incrementando la opinión de que el nivel de la educación científica y técnica que se ha recibido es normal.

**Gráfico 12.** P.25. ¿Diría Vd. que el nivel de la educación científica y técnica que ha recibido es...? (%)



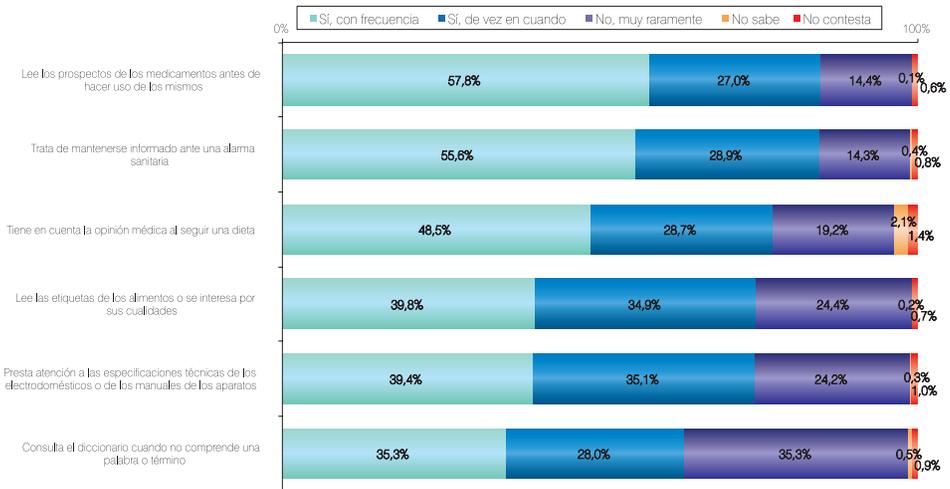
Fuente: FECYT, 2010

La gran mayoría de aquellos que han valorado como bajo o muy bajo su nivel de formación científica –que representan un 40,5% del total– considera que es en la escuela primaria y secundaria donde deberían haber recibido una mejor formación científico-tecnológica (58,4%). Cerca de uno de cada cuatro (24,6%) cree que debería haberla recibido en el bachillerato; un 12,6% menciona la formación continua, un 4,9% la etapa de la universidad y un 4,7% la formación profesional. Además, un 4,8% menciona la formación continua, un 4,2% la universidad y un 9,0% responde que "en ninguna etapa".

En cuanto a la incidencia de los conocimientos científicos y técnicos en la vida cotidiana de la población española, se detecta que los ciudadanos manifiestan llevar a la práctica una serie de acciones encaminadas a obtener información con base científica, que los ayude en determinadas situaciones (gráfico 13). Al igual que en anteriores encuestas, en este sentido la gran mayoría reconoce, sobre todo, que “con frecuencia” o “de vez en cuando” lee los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de los mismos (84,8%), trata de mantenerse informado ante una alarma sanitaria (84,5%), tiene en cuenta la opinión médica al seguir una dieta (77,2%), lee las etiquetas de los alimentos o se interesan por sus cualidades (74,7%) y presta atención a las especificaciones técnicas de los electrodomésticos o de los manuales de los aparatos (74,5%). Sin embargo, es menos común que los ciudadanos consultan el diccionario cuando no se comprende una palabra o un término (63,3%).

Por otro lado, casi siete de cada diez españoles (69.7%) dicen prestar atención a las especificaciones técnicas de los electrodomésticos o de los manuales de los aparatos y, en proporción similar (67.5%), leen las etiquetas de los alimentos o se interesan por sus cualidades. La consulta del diccionario cuando no se comprende una palabra o un término es algo menos común (62.9%).

**Gráfico 13.** P.27. Para cada una de estas frases que describen comportamientos que las personas pueden adoptar en su vida diaria, dígame, por favor, si describe algo que usted suele hacer con frecuencia, de vez en cuando o muy raramente



Fuente: FECYT, 2010.

## IV. IMAGEN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA PROFESIÓN CIENTÍFICA

### IV.A. LA VISIÓN DE LA CIENCIA

La valoración global que los españoles realizan en 2010 de la ciencia y la tecnología ofrece un balance positivo. La mayoría de la población (56,4%) considera que los beneficios de la ciencia y la tecnología son

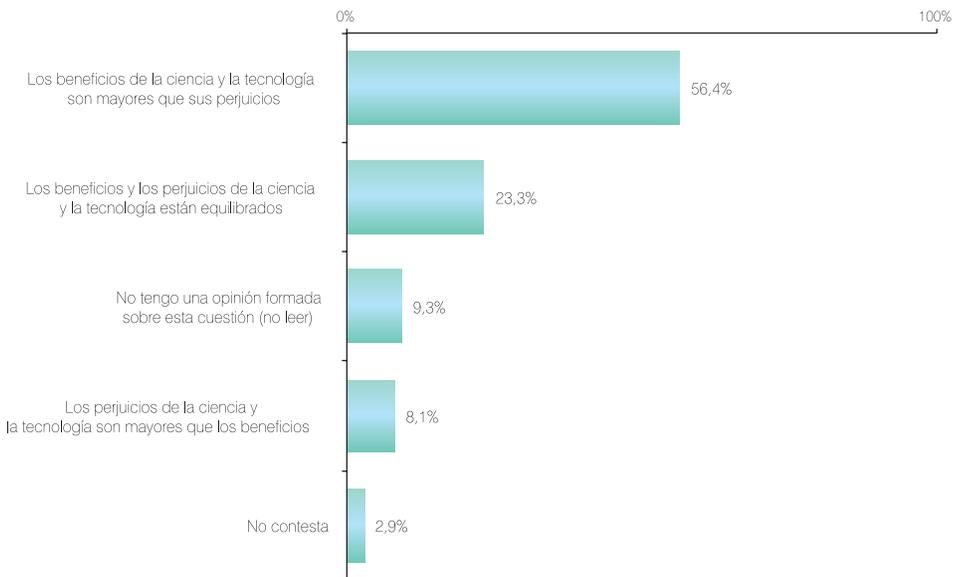
mayores que sus perjuicios, frente a sólo un 8,1% que opina que los perjuicios superan a los beneficios (gráfico 14).

Casi una cuarta parte de la población (23,3%), en cambio, cree en el equilibrio entre los aspectos positivos de la ciencia y la tecnología y los negativos y, algo menos de uno de cada diez (9,3%) no tiene una opinión formada al respecto.

Los ciudadanos que en 2010 consideran en mayor medida que la ciencia y tecnología generan más beneficios que perjuicios son los que tienen de 35 a 54 años, los residentes en municipios de 10.000 a 20.000 habitantes (64,3%) y en Comunidad Valenciana (70,0%), Andalucía (65,9%), Asturias (63,7%) y Navarra (61,7%).

Asimismo es de resaltar que en 2010 se consolida el avance en la percepción positiva de la ciencia que se observó en 2008 (53,4 %) y crece considerablemente con respecto a los resultados de la primera encuesta de 2002 (46,7%).

**Gráfico 14.** P.24. Si tuviera Vd. que hacer un balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta todos los aspectos positivos y negativos, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?



Fuente: FECYT, 2010.

Al considerar la variable nivel de formación científica y tecnológica, los resultados manifiestan una relación positiva entre esta variable y la confianza en la ciencia y tecnología; es decir, a mayor nivel de formación científica, se perciben aún más las ventajas de la ciencia que perjuicios. A la inversa, teniendo en cuenta el nivel de interés por la ciencia y la tecnología se percibe una postura algo más crítica entre quienes más interés manifiestan por estos temas (gráfico 15).

**Gráfico 15.** Valoración global de las aportaciones del conocimiento científico a la realidad social según nivel de interés por la ciencia y la tecnología y según nivel de educación científica y técnica recibida

	TOTAL	NIVEL DE INTERÉS POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA			NIVEL DE EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA RECIBIDA		
		Muy alto/ Alto	Normal	Bajo/ Muy bajo	Muy alto / Alto	Normal	Bajo/ Muy bajo
Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	<b>56,4%</b>	53,4%	56,9%	60,6%	66,2%	58,4%	52,3%
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	<b>23,3%</b>	21,5%	25,5%	22,4%	23,6%	27,0%	19,3%
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	<b>9,3%</b>	8,3%	7,7%	8,6%	6,5%	6,4%	10,6%
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión	<b>8,1%</b>	13,7%	7,3%	5,9%	2,3%	5,3%	15,1%
No contesta	<b>2,9%</b>	3,1%	5,9%	2,4%	1,5%	2,8%	2,7%

Fuente: FECYT, 2010.

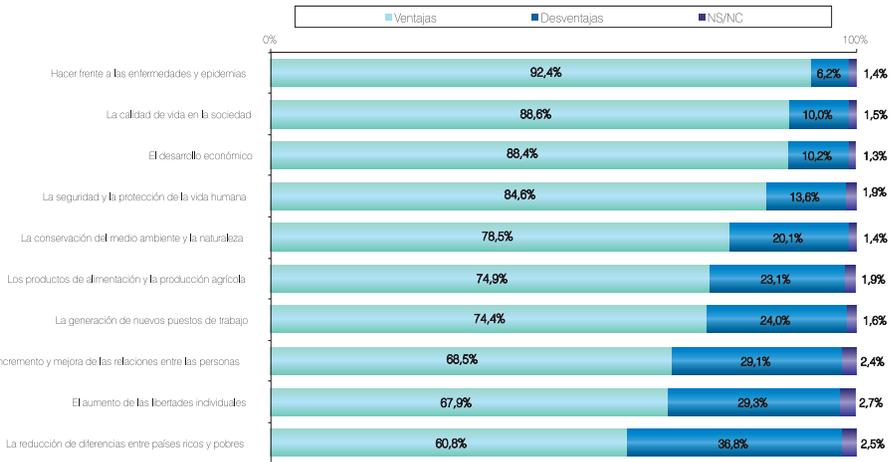
En relación a la opinión de la población sobre las ventajas o desventajas que aporta el progreso científico y tecnológico a una serie de aspectos, los resultados muestran una confianza generalizada en los avances científicos (gráfico 16).

En torno al 90% de los españoles piensa que el progreso científico aporta ventajas a la calidad de vida en la sociedad (88,6%), el desarrollo económico (88,4%) y, sobre todo, a la posibilidad de hacer frente a las enfermedades y epidemias (92,4%). Además, más de ocho de cada diez también creen en sus ventajas en cuanto a la seguridad y la protección de la vida humana (84,6%) y más de uno de cada siete piensa que la ciencia aporta a la conservación del medio ambiente y la naturaleza (78,5%) y la generación de nuevos puestos de trabajo (74,4%).

En relación a si el progreso científico aporta ventajas en el incremento y mejora de las relaciones entre las personas y en el aumento de las libertades individuales, una amplia mayoría de los ciudadanos sí lo cree así (68,5% y 67,9% respectivamente); mientras que en la reducción de diferencias entre países ricos y pobres un 60,8% de la población cree que se ve favorecida por el progreso científico.

La confianza de la población en las positivas consecuencias sociales y económicas del progreso científico ha crecido sustancialmente en 2010 con respecto a anteriores encuestas, principalmente porque se ha reducido el no posicionamiento (no sabe o no contesta) de los entrevistados ante esta cuestión.

**Gráfico 16.** P.10. ¿Piensa que el progreso científico aporta más bien ventajas o desventajas para cada uno de los siguientes aspectos?



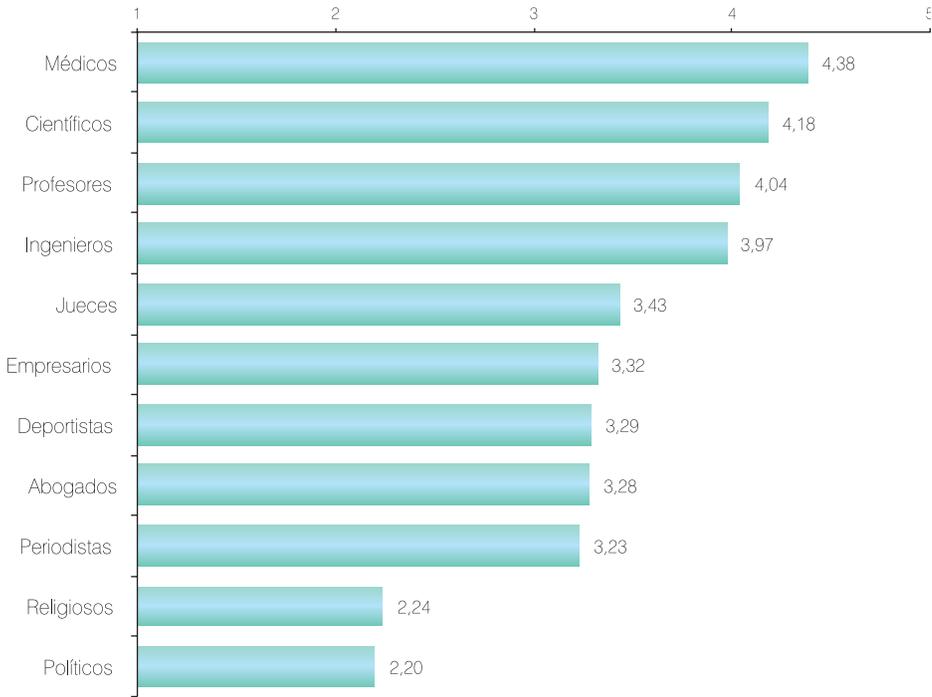
Fuente: FECYT, 2010.

## IV.B. LA CIENCIA COMO PROFESIÓN

De igual manera que las investigaciones realizadas en años anteriores, los dos grupos profesionales mejor valorados por los españoles son los médicos y los científicos (gráfico 17). En ambos casos superan los cuatro puntos de media en una escala de 1 a 5 (4,38 y 4,18 respectivamente), siendo junto a los profesores (4,04), las únicas profesiones que alcanzan una valoración tan positiva. A muy poca distancia, se sitúan los ingenieros (3,97), profesión también científico-tecnológica, y, ya a más distancia, se sitúan jueces (3,43), empresarios (3,32), deportistas (3,29), abogados (3,28) y periodistas (3,23). Las clases religiosa y política despiertan mucha menor simpatía (2,24 y 2,20 en cada caso).

La evolución en el reconocimiento social de las profesiones en la última década nos indica un reconocimiento cada vez mayor entre las profesiones más reconocidas (las más asociadas a la ciencia y a la tecnología) y un reconocimiento cada vez menor entre las menos reconocidas (religiosos y políticos).

**Gráfico 17.** P.6. ¿En qué medida valora cada una de las profesiones o actividades que le voy a leer?

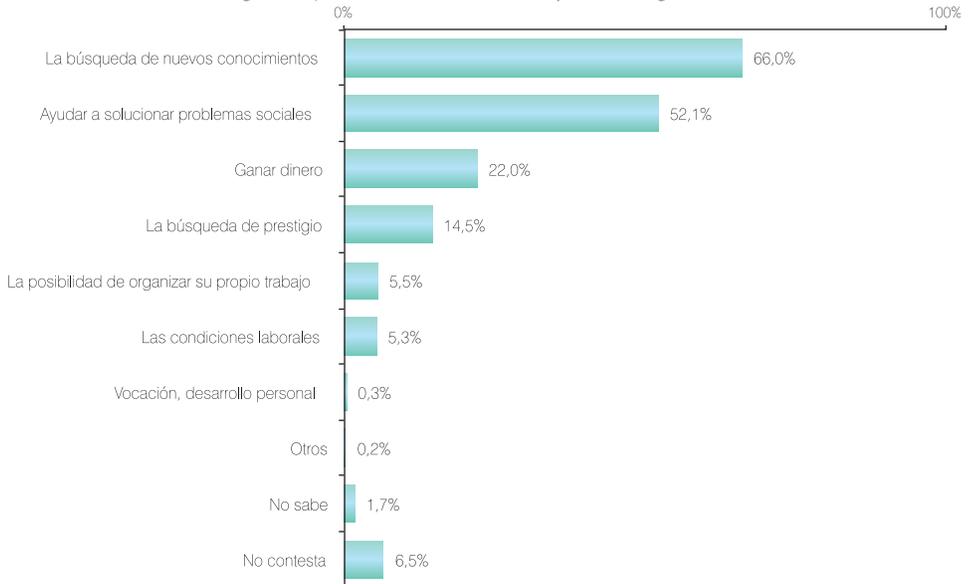


Puntuaciones medias

Fuente: FECYT, 2010.

Según los ciudadanos, las principales motivaciones que llevan a un investigador a dedicarse a la ciencia y la tecnología son la búsqueda de nuevos conocimientos (66%) y el ayudar a solucionar problemas sociales (52,1%). Ganar dinero y la búsqueda de prestigio son posibles razones citadas por el 22% y el 14,5%, respectivamente; mientras que el resto no superan el 6%. Ver gráfico 18.

**Gráfico 18.** P.18. De los motivos que le presento ¿Cuáles cree Vd. que son, en general, las dos principales motivaciones de un investigador/a para dedicarse a la ciencia y la tecnología?



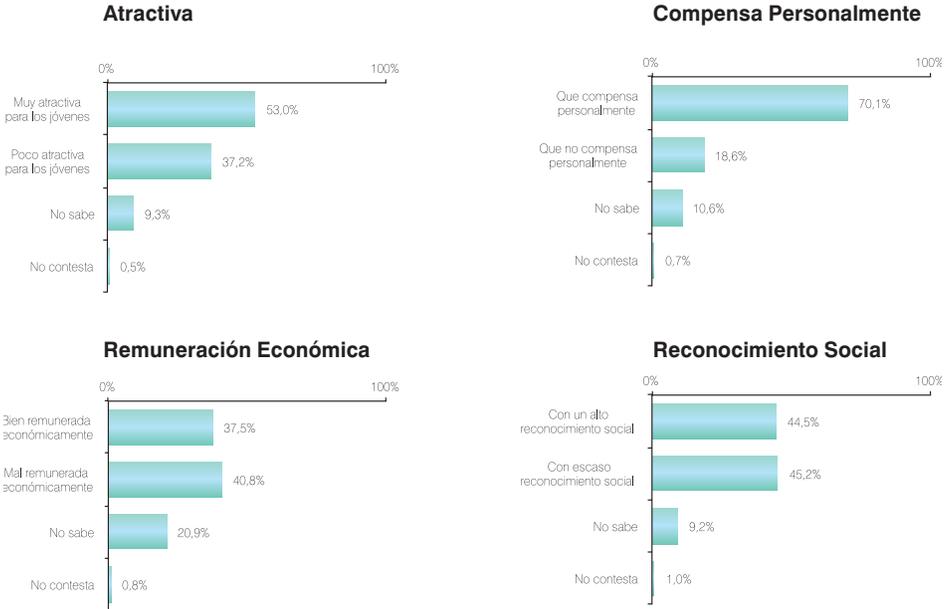
Fuente: FECYT, 2010.

Por otro lado, los españoles piensan mayoritariamente que la profesión de investigador compensa personalmente (70,1%) y para algo más de la mitad es muy atractiva para los jóvenes (53%). Sin embargo, no existe consenso en si la profesión científica está bien remunerada (un 37,5% opina que sí frente al 40,8% que opina que está mal remunerada) o si tiene un reconocimiento social alto (un 44,5% opina que sí frente a 45,2% que opina que tienen un reconocimiento escaso). Ver gráfico 19.

De manera coincidente con anteriores encuestas, predominan los elementos referidos a la satisfacción personal en la imagen que los ciudadanos poseen de los científicos, más que el prestigio o los beneficios económicos.

Por edad y sexo, los hombres de 15 a 44 años son los que consideran menos atractiva esta profesión para los jóvenes, junto con las mujeres de 15 a 24 años. Si atendemos al nivel de estudios, las personas con estudios universitarios son los que consideran que dicha profesión es menos atractiva para los jóvenes (48,5%). También son estos mismos los que la consideran en mayor medida (55,3%) como mal remunerada y con escaso reconocimiento social (55,2%), aunque son más los que piensan que sí compensa personalmente (72,5%).

**Gráfico 19.** P.19. Piense en la profesión de investigador/a ¿Vd. diría que esta profesión es una profesión...?



Fuente: FECYT, 2010.

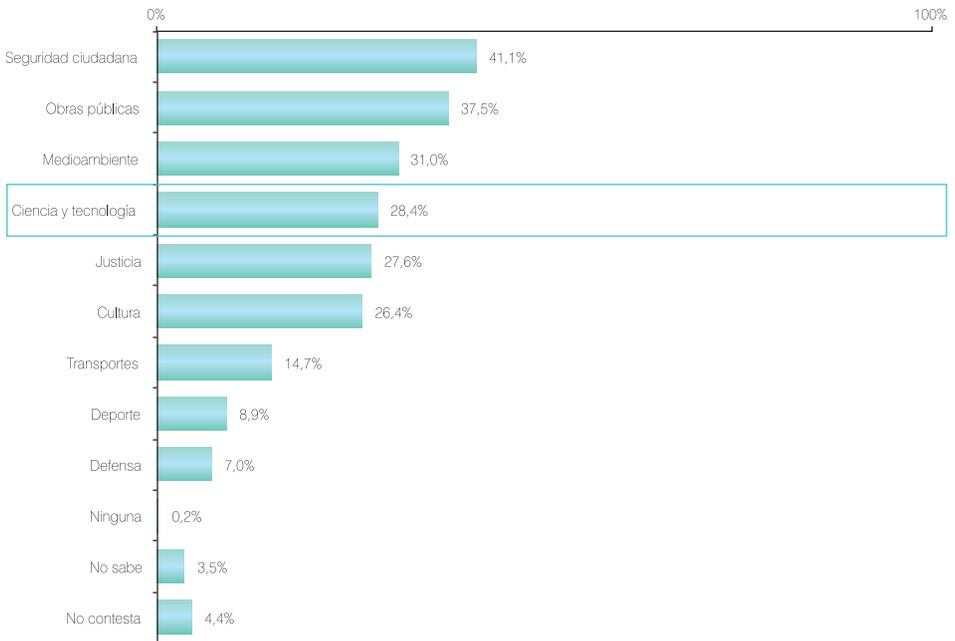
## V. LAS POLÍTICAS DE APOYO A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

### V.A. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y GASTO PÚBLICO

Los españoles aumentarían preferentemente el gasto público, de entre un listado de áreas propuestas, en seguridad ciudadana (41,1%) y obras públicas (37,5%), si pudieran elegir el destino del dinero público (gráfico 20). Entre las áreas sugeridas en 2010 no se incluyen como elegibles la sanidad y educación, prioridades de gasto que ocultarían otras áreas de interés menos mayoritario.

Entre estos ámbitos, la ciencia y tecnología ocupan el cuarto lugar de prioridad (28,4%) a un nivel similar a medio ambiente (31,0%), industria (27,6%) y cultura (26,4%) y claramente por delante de transportes (14,4%), deporte (8,9%) y defensa (7,0%).

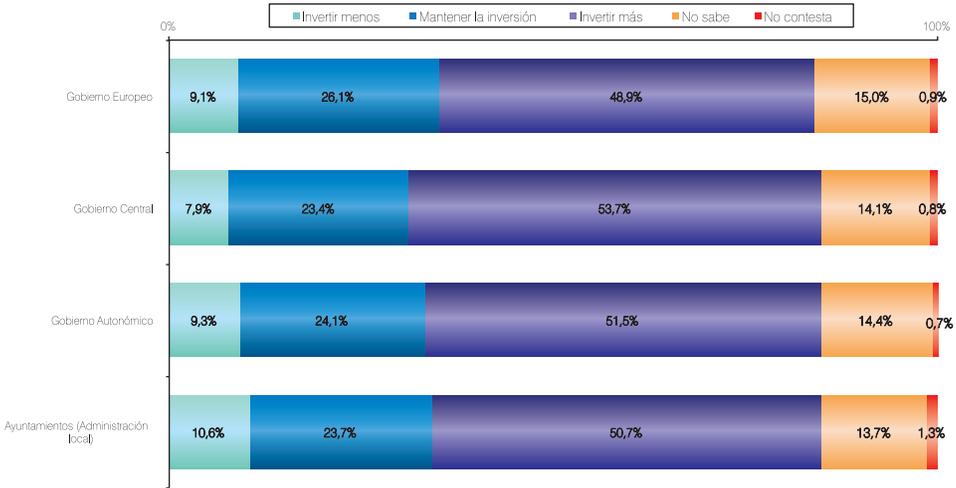
**Gráfico 20.** P7. Imagínese por un momento que Vd. pudiese decidir el destino del dinero público. A continuación le voy a enseñar una tarjeta con una serie de sectores. Dígame en qué tres de ellos aumentaría Vd. el gasto público.



Pregunta cerrada con posibilidad de un máximo de 3 respuestas. Los porcentajes pueden no sumar 100%. Fuente: FECYT, 2010.

El apoyo moderado al aumento del gasto público en ciencia y tecnología se ve refrendado en otras respuestas a la investigación de 2010. De esta manera, más de un 70% de los ciudadanos se manifiestan a favor de mantener o incluso aumentar la inversión en investigación en ciencia y tecnología en un contexto de recorte de gasto público (gráfico 21). El apoyo ciudadano a la inversión en I+D+I en tiempos de recortes prácticamente no varía en función del nivel de gobierno: 77,1% para el Gobierno central, 75,6% para los gobiernos autonómicos y 75% y 74,4% para el gobierno europeo y el local, respectivamente.

**Gráfico 21.** P.13. En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología.



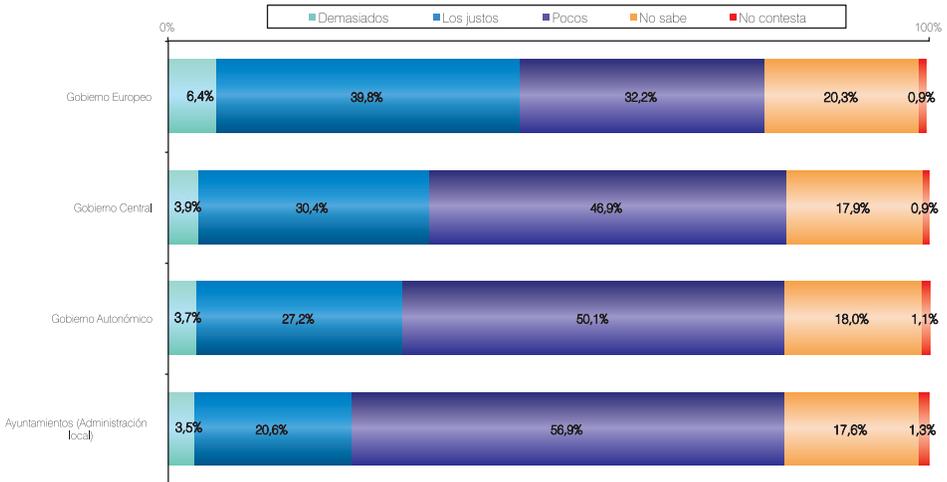
Fuente: FECYT, 2010.

En esta apartado también se analiza la opinión de los españoles sobre los recursos que destinan las distintas Administraciones y las empresas a la investigación científica y tecnológica

En el caso de las Administraciones públicas, una mayoría de españoles consideran que, tanto el Gobierno central como el autonómico y local dedican pocos recursos a la investigación científica y tecnológica (un 46,9%, un 50,1% y un 56,9% respectivamente). Para estos niveles de gobierno, entre el 20 y el 30% de la población estima que se dedican los recursos justos; mientras que son menos del 5 % los que creen que dedican demasiados recursos (gráfico 22).

La única excepción se produce para el Gobierno europeo, donde más ciudadanos creen que destina suficientes recursos a la investigación que los que creen que aporta pocos recursos.

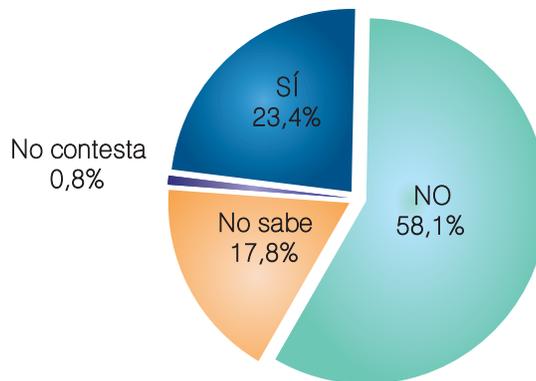
**Gráfico 22.** P.12. Como Vd. sabe, algunas instituciones públicas destinan parte de sus recursos a la investigación científica y tecnológica. Dígame por favor si cree que los gobiernos que le cito a continuación dedican demasiados, los justos o pocos recursos a la investigación científica y tecnológica



Fuente: FECYT, 2010

Los ciudadanos españoles son más críticos con las empresas que con la Administración, cuando valoran el esfuerzo en I+D+I. Así, un 58,1% de los ciudadanos opina que las empresas no dedican suficientes recursos en I+D+I, mientras que sólo un 23,4% defiende que dedican los recursos adecuados (gráfico 23).

**Gráfico 23.** P.15. ¿Cree que la empresa privada invierte los suficientes recursos en investigación científica y desarrollo tecnológico?

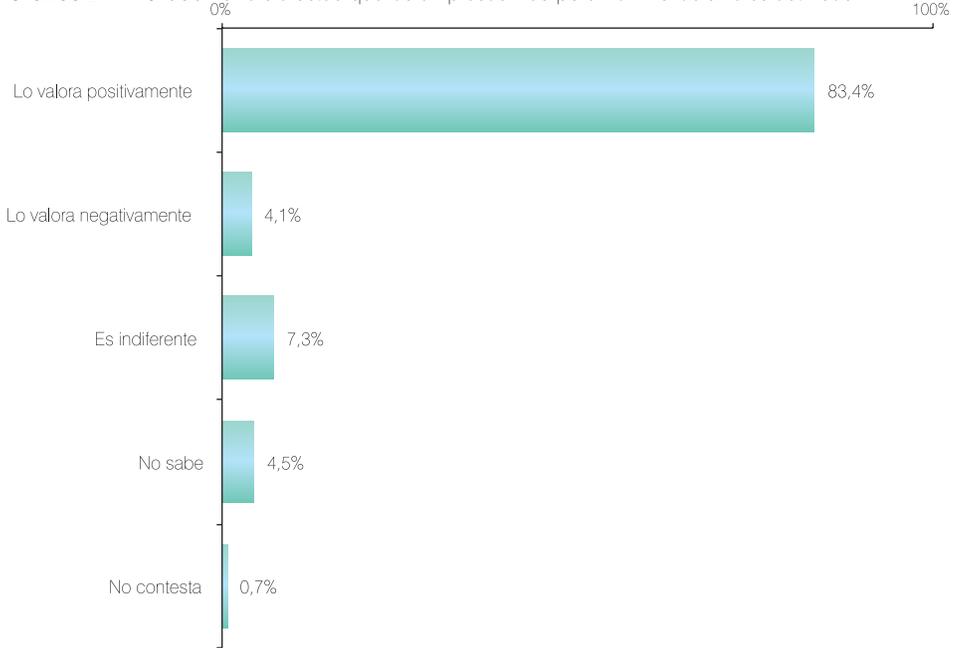


Fuente: FECYT, 2010.

La apuesta por la inversión en I+D+I de los ciudadanos viene a reflejarse también en el dato de que la gran mayoría de los españoles, un 83,4%, apoya que las empresas incorporen la innovación a su actividad, en respuesta a una pregunta nueva incluida en esta última encuesta de 2010 (gráfico 24).

Cabe señalar que en todas las cuestiones valorativas sobre la inversión en ciencia y tecnología de distintas instituciones se observa un elevado porcentaje de personas que no tienen una opinión formada, que alcanza el 20% para algunas preguntas.

**Gráfico 24.** P.16. ¿Cómo valora usted que las empresas incorporen la innovación a su actividad?



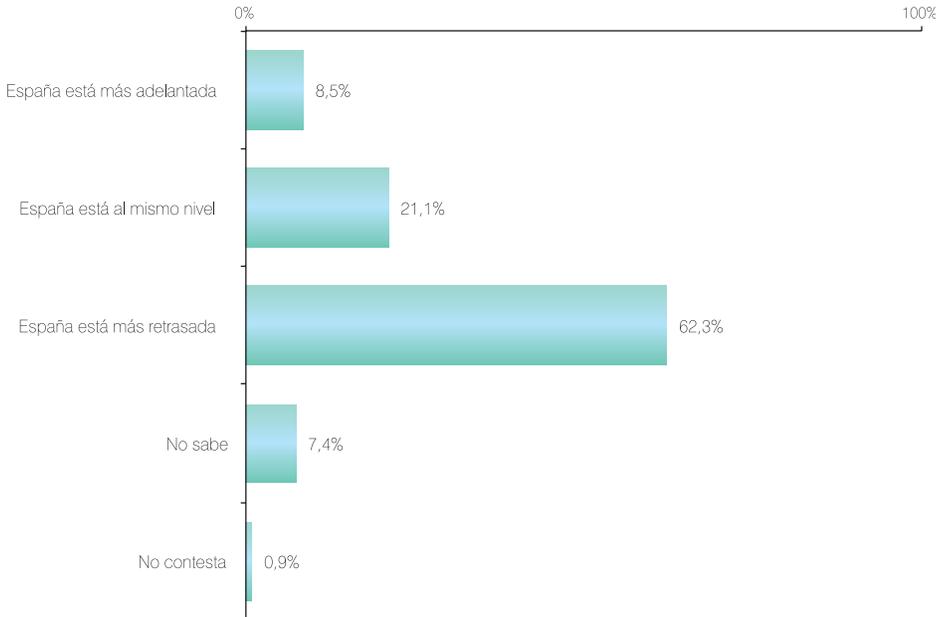
Fuente: FECYT, 2010.

En relación a la percepción de los españoles sobre el desarrollo científico y tecnológico en España, el 62,3% de la población cree que España está más retrasada que la media de la Unión Europea de los 27 países (UE-27), dos de cada diez (21,1%) opina que está al mismo nivel y un reducido 8,5% piensa que España está incluso más adelantada (gráfico 25). De todos modos hay que tener en cuenta que los entrevistados seguramente efectúan la comparación no con la media de la UE-27 sino con los países más avanzados de la UE-15.

El retraso "científico y tecnológico" de España respecto a la Unión Europea es percibido por todos los segmentos de la población, aunque este retraso es mayor a medida que se incrementa el nivel educativo, entre los residentes en municipios de más de 500.000 habitantes (67,5%).

En 2010, la percepción de retraso de España respecto a la media de la UE-27 en I+D+I se ha incrementado 16,1 puntos porcentuales con respecto a la encuesta de 2008, alcanzando el nivel más negativo desde que se empezó a realizar la encuesta en 2002.

**Gráfico 25.** P.11. ¿Cuál cree Vd. que es la posición de España respecto de la media de la Unión Europea de los 27 en lo que concierne a la investigación científica y tecnología?



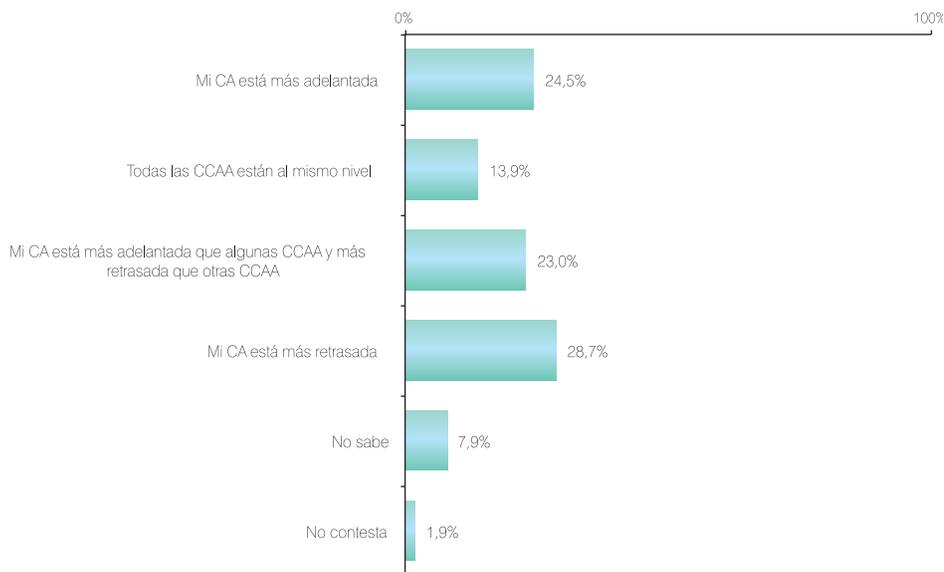
Fuente: FECYT.2010.

En la comparación entre comunidades autónomas por lo que respecta a la investigación científica y tecnológica, el 28,7% piensa que su comunidad está más retrasada que el resto, por un 24,5% que afirma que está más adelantada, mientras que un 13,9% considera que todas las comunidades están al mismo nivel (gráfico 26). Además, un 23% de los ciudadanos tienen una opinión intermedia: creen que su Comunidad Autónoma está más adelantada en investigación que algunas mientras que reconoce un retraso con respecto a las más avanzadas.

El análisis de los resultados por comunidades autónomas refleja importantes diferencias entre unas y otras en investigación científica y tecnológica. De este modo, en el País Vasco (55,6%), Cataluña (54,9%), Navarra (49,2%) y Madrid (48,1%) el sentir predominante es que están más adelantadas que el resto.

A la inversa, Extremadura (67,7%) es la comunidad autónoma que considera en mayor porcentaje que está más retrasada que el resto en investigación científica y tecnológica, junto con Castilla La Mancha (51,3%), Andalucía (46,6%), Castilla y León (44,5%), Aragón (41,3%), Canarias (42,3%) y La Rioja (40,0%).

**Gráfico 26.** P.14. ¿Cuál cree Ud., que es la posición de la comunidad autónoma en la que reside respecto al resto de las comunidades autónomas en lo que concierne a la investigación científica y tecnológica?



Fuente: FECYT, 2010.

## V.B. ÁMBITOS DE ESFUERZO PREFERENCIAL

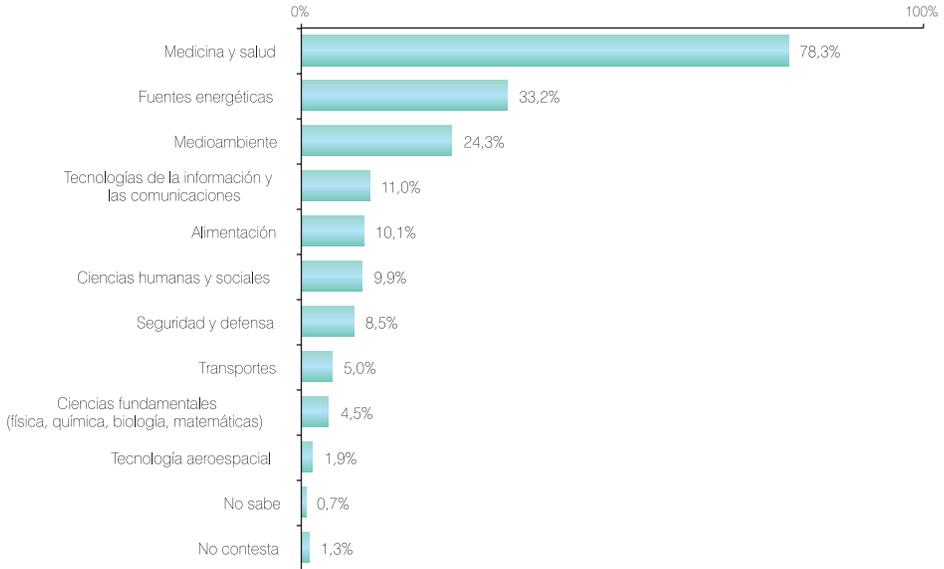
Los ciudadanos se decantan mayoritariamente por la medicina y salud como ámbito prioritario de investigación, siendo el área elegida por cerca del 80 % de los ciudadanos a lo largo de las cinco encuestas (78,3% en 2010). A continuación se sitúan en 2010 las fuentes energéticas (33,2%) y el medio ambiente (24,3 %), a mucha distancia de la prioridad en salud (gráfico 27).

El resto de las áreas propuestas no superan una de cada diez menciones. Entre ellas se distinguen las tecnologías de la información y las comunicaciones (11%), alimentación (10,1%), las ciencias humanas y sociales (9,9%) y la seguridad y defensa (8,5%). Sin embargo, no considera de máxima prioridad la investigación en transporte (5%), las ciencias fundamentales (4,5%) ni la tecnología aeroespacial (1,9%).

Destaca la evolución positiva de las fuentes energéticas como ámbito de preferencia para los ciudadanos: en 2004 ocupaba el 4º puesto, por detrás de alimentación y medio ambiente, mientras que en 2010 ocupa el 2º puesto, pasando del 14 % al 33,2 % de las preferencias ciudadanas en materia el I+D+I.

Los sectores prioritarios de investigación de los ciudadanos vienen a refrendar los resultados del proceso participativo Agenda Ciudadana de Ciencia e Innovación, iniciativa llevada a cabo en el primer semestre de 2010 con motivo de la Presidencia española de la UE ([www.reto2030.eu](http://www.reto2030.eu)). Los ciudadanos eligieron en esta iniciativa los retos que consideran prioritarios para 2030, siendo los dos más votados pertenecientes a las dos áreas de prioridad investigadora para los encuestados: energía (con el reto "almacenar la electricidad de forma más eficiente") y salud (con el reto "órganos artificiales para reemplazar órganos dañados").

**Gráfico 27.** P.20. De los ámbitos que le muestro a continuación, ¿en qué dos ámbitos considera Vd. que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación de cara al futuro?



Pregunta cerrada con posibilidad de un máximo de 2 respuestas.

Fuente: FECYT, 2010

En lo que se refiere a los posibles mecanismos de control sobre el conocimiento científico, los españoles creen mayoritariamente que, si bien “las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos” (el 71,7% está bastante o muy de acuerdo)-, aunque “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” (el 73,1% se manifiesta bastante o muy de acuerdo). Ver gráfico 28.

También se expresan con bastante claridad cuando se trata de quien ha de decidir la orientación de las investigaciones, inclinándose claramente a favor de los propios investigadores (57,2% está bastante o muy de acuerdo), y no de quienes financian las investigaciones (solo el 23,3% defiende esta postura); en lo que se refiere a la elaboración de leyes y regulaciones, el resultado muestra que el 46,5% está muy o bastante de acuerdo con que los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos.

En cuanto a la participación ciudadana en ciencia y tecnología, solo un 32,5 % de la población se muestra posicionada a favor de que deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología.

**Gráfico 28.** P. 17. A continuación voy a leerle una serie de frases. Me gustaría que me dijera hasta qué punto está Vd. de acuerdo o en desacuerdo con cada una de ellas. Para ello volvemos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted está muy en desacuerdo con la afirmación y el 5 que está muy de acuerdo. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones



Fuente: FECYT, 2010

## V.C. CONFIANZA EN INSTITUCIONES Y ORGANISMOS DE INVESTIGACIÓN

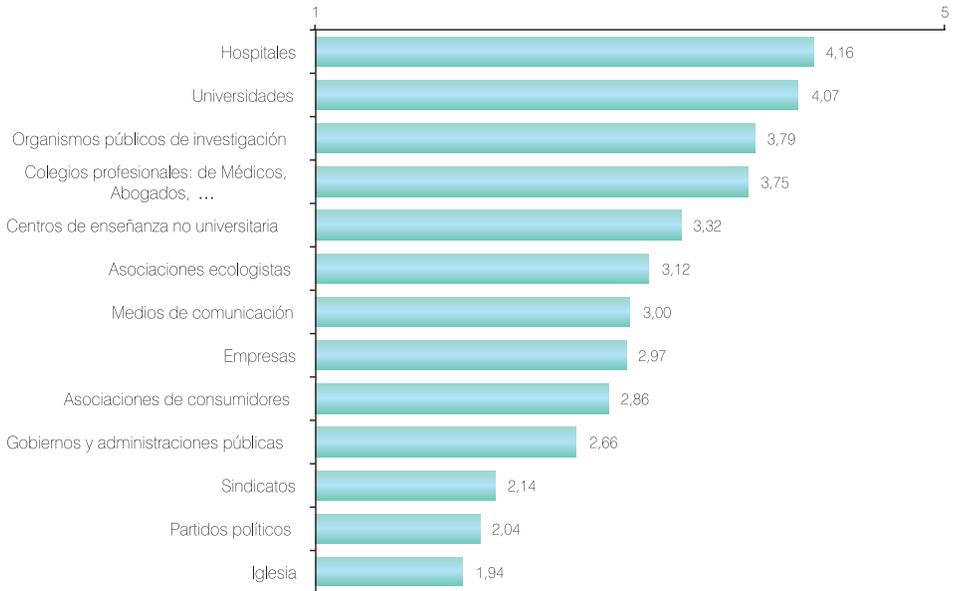
Para concluir el presente informe recogemos el grado de confianza que inspiran determinadas instituciones a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología.

En una escala de 1 a 5, las instituciones que más confianza inspiran a los ciudadanos para temas de ciencia y tecnología son hospitales (4,16) y universidades (4,07). También con una alta valoración se sitúan Organismos Públicos de Investigación (3,79) y colegios profesionales (3,75). Ver gráfico 29.

Con un nivel medio de confianza se sitúan los centros de enseñanza no universitaria (3,32), las asociaciones ecologistas (3,12), los medios de comunicación (3,00), las empresas (2,97), las asociaciones de consumidores (2,86) y los gobiernos y administraciones públicas (2,66).

Las instituciones que menos confianza inspiran para tratar temas científicos y tecnológicos son Iglesia (1,94), Partidos Políticos (2,04) y Sindicatos (2,14).

**Gráfico 29.** P.23. Ahora me gustaría que me dijera, para cada una de las instituciones que voy a mencionarle, si, en este momento, le inspira o no confianza a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología. Para ello volvemos a usar la misma escala de 1 a 5.



Puntuaciones medias

Fuente: FECYT, 2010.

## VI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se presentan en este capítulo los resultados obtenidos de un análisis complementario de segmentación del universo cuyo fin es detectar los perfiles que se configuran en función de la combinación de posiciones/actitudes y las características demográficas de los encuestados. Para ello se ha llevado a cabo un análisis *cluster* sobre el universo de ciudadanos que ha expresado su opinión sobre las variables seleccionadas.

Dado que esta técnica ya fue utilizada en las cuatro investigaciones bienales anteriores, se han mantenido, en la medida de lo posible, los mismos criterios y mecanismos de análisis de cara a facilitar la comparación de los resultados.

De este modo, las variables o indicadores incluidos para la elaboración del *cluster* han sido las siguientes:

- ✓ Nivel de interés hacia diversos temas
- ✓ Nivel de información sobre cada uno de estos temas
- ✓ Valoración y aprecio por distintas profesiones o actividades
- ✓ Balance global de los aspectos positivos y negativos de la Ciencia y la Tecnología

Hay dos variables que no se han incluido en este estudio, ya que las preguntas no figuraban en el cuestionario de este año:

- ✓ La variable construida a partir del grado en que se considera que la investigación científica y tecnológica en España debería ser o no prioritaria para el Gobierno (que tampoco se incluyó en 2006 ni en 2008).
- ✓ El grado de acuerdo con la afirmación “la investigación científica y tecnológica ayudará a curar enfermedades como el sida, el cáncer, etc.” (pregunta no realizada en 2010).

Posteriormente, los cuatro *cluster* resultantes, se han utilizado como cabecera de lectura de todos los indicadores incluidos en el cuestionario.

Antes de comenzar con el análisis específico de cada uno de los conglomerados resultantes, es conveniente realizar una breve descripción de la proporción de individuos que tienden a no presentar una posición definida sobre las diferentes cuestiones y que han tenido que excluirse del análisis.

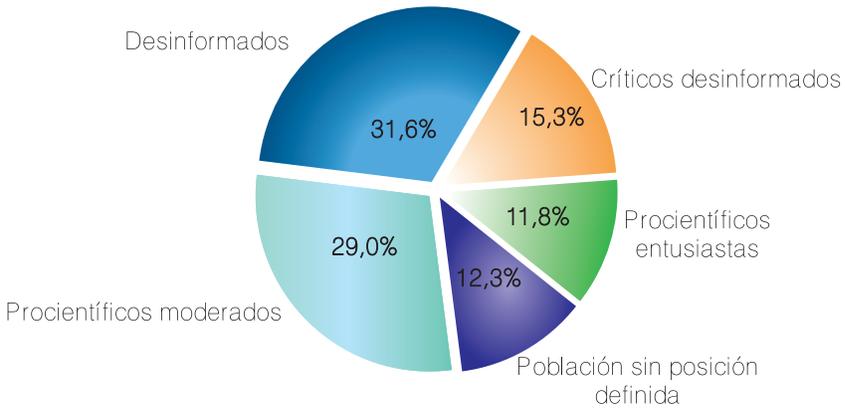
La proporción de personas que conforman este grupo en 2010 es de un 12,3% del universo. Si lo comparamos con los resultados obtenidos en las anteriores encuestas vemos que ha descendido (un 17,3% en 2002, un 16,7% en 2004, un 17,3% en 2006 y un 15,0% en 2008), por lo que se puede afirmar de nuevo la existencia de un ligero aumento de la concienciación sobre los temas objeto del estudio.

La presencia de este segmento, que llamaremos “población sin posición definida”, es más destacada en 2010 entre los siguientes grupos:

- Personas de 65 y más años.
- Jubilados y amas de casa.
- Mayor presencia de viudos.
- Individuos con estudios primarios, primarios incompletos o sin estudios.
- Católicos practicantes.
- De ingresos inferiores a la media.
- En las comunidades de Asturias, Cantabria y Castilla y León.

Estos colectivos son muy similares a los que se detectaron en el análisis de las anteriores investigaciones, por tanto, se puede afirmar que el perfil de la población sin posición definida en los temas llevados a estudio es muy parecido al ya detectado en las anteriores encuestas.

Seguidamente se pasa a analizar cada uno de los cuatro segmentos resultantes, de cara a estudiar con más exactitud los matices y analizar las diferencias que los separan.

**Gráfico 30.** Distribución de los diferentes segmentos de personas del análisis de *cluster* en 2010

Fuente: FECYT, 2010.

## DESINFORMADOS $\Rightarrow$ 31,6%

### a. Descripción del perfil

- Menos interesados por cualquiera de los temas presentados. Por lo que se refiere al tema de ciencia y tecnología se distinguen por su bajo interés, el menor de todos los grupos (es el único que no llega a 3).
- También son los que se revelan como los menos informados y, especialmente, en cuanto a ciencia y tecnología, economía y empresas y política.
- Por lo que a la opinión sobre las distintas profesiones se refiere, se muestran claramente más críticos con los políticos y con los religiosos. Con el resto no lo son tanto y otorgan una buena calificación media a los científicos.

### b. Características demográficas

- Es el segmento que mayor proporción de mujeres incluye.
- Es también el segmento que tiene un mayor número de personas casadas y amas de casa.
- Considerable presencia entre los ciudadanos sin estudios o con estudios primarios incompletos o completos y entre aquellas personas con menores niveles de ingresos familiares.
- Un importante porcentaje de ellos no se conecta a internet y no tiene la posibilidad de hacerlo.
- Es relativamente más importante su incidencia en localidades de menos de 50.000 habitantes y en la Comunidad Valenciana.

### c. Opiniones y actitudes

- Se confirma su bajo nivel de interés por los temas presentados y, en concreto, por la ciencia y la tecnología, dado que son quienes menos visitan un museo de ciencia y tecnología o acuden a actividades de la Semana de la Ciencia. Su desinterés por la ciencia y la tecnología se debe, en buena medida, a que son temas que no entienden.
- La mayoría reconoce que su nivel de formación científico-técnica es bajo o muy bajo. Son quienes

menos tienden a buscar información con base científica que les ayude en distintos comportamientos de la vida diaria. No obstante, están en contra de reducir el gasto en la investigación en ciencia y tecnología.

- En lo que concierne a la profesión de investigador, en general tienen buena opinión aunque se distinguen en mencionar algo más el ganar dinero entre los motivos de los científicos para elegir esta profesión, por ello.

**La falta de interés y de información, el desinterés y la desinformación hacia la Ciencia y la Tecnología de este segmento no se traduce en una actitud negativa o en una crítica sistemática. En general, tiene opiniones positivas sobre estos temas y sobre la profesión de científico.**

## CRÍTICOS DESINFORMADOS ⇔ 15,3%

### a. Descripción del perfil

- Manifiestan un interés medio bajo por la mayor parte de los temas tratados incluso por la ciencia y la tecnología.
- El nivel de información también recoge valoraciones medias bajas. Son, junto con los desinformados, quienes menores puntuaciones otorgan a su nivel informativo.
- Son los más críticos, cuando valoran las distintas profesiones, excepto a los deportistas.
- Son quienes más citan los perjuicios de la ciencia y la tecnología frente a sus beneficios.

### b. Características demográficas

- Mayor presencia de hombres.
- Mayor presencia de solteros.
- Entre ellos hay mayor proporción de personas con estudios de 2º Grado.
- Situadas algo más hacia el centro-izquierda de la escala ideológica.
- En materia religiosa, mayor presencia de indiferentes y agnósticos y ateos/as.
- Menor presencia de trabajadores en activo.
- De mayor prevalencia en Galicia y Castilla La Mancha.

### c. Opiniones y actitudes

- No están, en general, muy satisfechos con su nivel de formación recibida en ciencia y tecnología.
- Son los que manifiestan menos confianza en los distintos medios de comunicación y distintas instituciones a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Tecnología.
- En cuanto a la profesión de investigador, son los que consideran en mayor medida que no compensa personalmente.
- Son quienes citan más desventajas del progreso científico respecto a diversos sectores.
- Son los que tienden a señalar en mayor medida que su Comunidad está más retrasada en investigación científica y tecnológica que otras comunidades.

- Señalan en menor medida (por debajo de la mitad del segmento) que las distintas Administraciones deben invertir más en investigación en ciencia y tecnología en un contexto de reducción del gasto, de hecho son los que más citan que se debieran reducir la inversión en dicho contexto.

**Es el segmento que adopta una postura más crítica en cuanto a los temas científicos y tecnológicos, manifestando menor confianza en los medios de comunicación e instituciones en relación con estos temas, son más críticos con los recursos que se destinan para la Ciencia y la Tecnología, a su desarrollo actual a nivel autonómico y/o nacional y con la profesión de investigador.**

## PROCIENTÍFICOS MODERADOS ⇔ 29%

### a. Descripción del perfil

- Manifiestan un interés medio-alto por los temas científicos y tecnológicos, aunque no tan elevado como el del otro segmento pro-científico. En general es un segmento que se parece mucho al perfil de los entusiastas, aunque con posturas más moderadas.
- Presentan un nivel de información sobre ciencia y tecnología cercano a los entusiastas.
- A la hora de valorar las distintas profesiones, otorgan buenas puntuaciones aunque a cierta distancia de los entusiastas.
- Sin embargo se parecen mucho también a los entusiastas cuando realizan el balance global de la ciencia y tecnología.

### b. Características demográficas

- Equilibrio entre hombres y mujeres (más que en la población general).
- Relativa mayor presencia de personas de 45 a 54 años.
- Mayor presencia de casados.
- Posicionados en el centro izquierdo.
- Personas con nivel de estudios medio-alto (enseñanza de 2º grado, 2º ciclo; diplomados y licenciados universitarios).
- Mayor presencia de católicos no practicantes.
- Con nivel de ingresos superiores a la media.
- La mayoría trabajan.
- Mayor presencia de residentes en localidades de 50.000 a 100.000 habitantes.
- En la Comunidad de Madrid.

### c. Opiniones y actitudes

- Consideran que el progreso científico aporta ventajas en mayor medida para el desarrollo económico.
- Constatan el retraso de España respecto a la Unión Europea en lo que se refiere a investigación científica y tecnológica, pero en cambio citan en menor medida que su comunidad está retrasada en comparación con el resto de comunidades.
- Depositamos importante confianza en las instituciones a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología, aunque en menor medida que los entusiastas.

- Son los más moderados a la hora de evaluar su grado de satisfacción con el nivel de formación científico-técnica recibido, la mayoría lo califica de normal.

**Es un segmento algo más crítico que los pro-científicos entusiastas adoptan una actitud más vigilante, basada en una mayor preocupación por informarse sobre la ciencia y la tecnología y un alto nivel de interés sobre estos temas.**

## PROCIENTÍFICOS ENTUSIASTAS ⇔ 11,8%

### a. Descripción del perfil

- Muestran mayor interés por todos los temas analizados, lógicamente incluyéndose la ciencia y la tecnología.
- También son los que presentan un nivel de información más elevado sobre estos temas.
- El segmento que mejor valora, con gran diferencia todas las profesiones, incluida la de científico.
- Consideran de forma mayoritaria que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios.

### b. Características demográficas

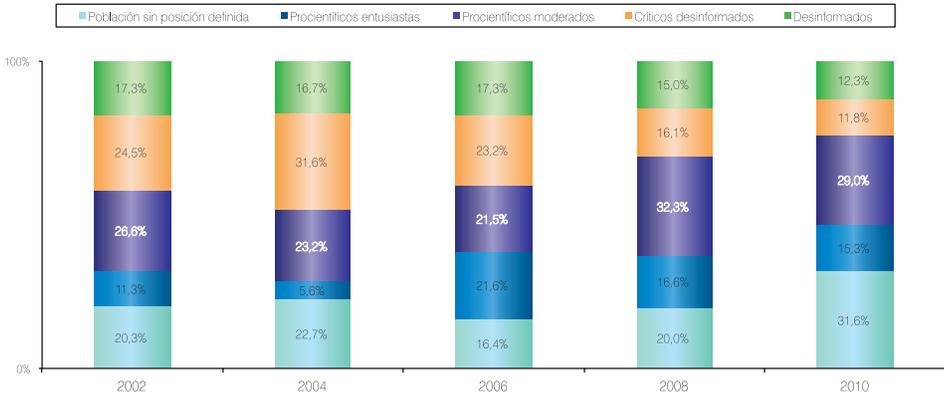
- Ligeramente mayor peso de las mujeres, en comparación con la población general.
- Mayor presencia de personas entre los 15 y los 34 años de edad.
- Personas con un nivel de estudios medio (enseñanza de 2º grado, primer y segundo ciclo), siendo el segmento con mayor presencia de licenciados universitarios.
- Mayor presencia de católicos practicantes.
- Nivel de ingresos familiares en la media.
- Relativa mayor presencia de estudiantes.
- Mayor disponibilidad de acceso a Internet y mayor frecuencia de conexión a la red.
- Residentes en municipios de 100.000 a 500.000 habitantes en mayor medida.
- En Andalucía, Cataluña y Canarias.

### c. Opiniones y actitudes

- Su elevado nivel de interés e información en materia científica y tecnológica se traslada a la vida diaria: visitan más museos de ciencia y tecnología y acuden a actividades de la Semana de la Ciencia. Son quienes más intentan sacar información con base científica en actividades de la vida cotidiana, tales como leer los prospectos de los medicamentos, leer las etiquetas de los alimentos, etc.
- En este colectivo aparecen los más satisfechos con el nivel de formación científico-técnica recibida y demandan más formación en este sentido.
- Las opiniones sobre el nivel de investigación científica en España respecto de Europa y de su Comunidad respecto del resto, son algo menos desfavorables que en los otros segmentos, aunque la mayoría sigue percibiendo retraso.
- Tienen una muy buena de la profesión de científico. La consideran una profesión que compensa personalmente, atractiva para los jóvenes y, aunque le falta reconocimiento social y, no del todo bien remunerada económicamente, consideran que es una profesión que se escoge para buscar nuevos conocimientos y para ayudar a solucionar problemas sociales.

Observando la evolución de los segmentos, se pone de manifiesto un incremento en el segmento de Desinformados, incremento que se puede deber a que la actual crisis económica hace que se adopten posturas más pasivas hacia la Ciencia y la Tecnología (gráfico 31).

**Gráfico 31.** Evolución de los diferentes segmentos según el análisis de *cluster* en las cinco encuestas de percepción social de la ciencia 2010.



Fuente: FECYT, 2010.

## VII. CONCLUSIONES

- Como en encuestas anteriores, los resultados de la presente investigación confirman que los ciudadanos españoles tienen una imagen positiva de la ciencia y la tecnología: mayoritariamente se percibe cómo la ciencia y tecnología pueden aportar a la sociedad más beneficios que perjuicios. Se observa además que ha crecido considerablemente el porcentaje de ciudadanos con una imagen positiva en la última década.
- Positiva imagen que se sustenta sobre todo en la contribución de la ciencia y la tecnología a:
  - al bienestar humano,
  - al desarrollo económico,
  - a la salud y la medicina.
- Dentro de este clima favorable a la ciencia y la tecnología, los ciudadanos citan cada vez más de forma espontánea a estos ámbitos como temáticas de su interés informativo (la cita espontánea ha pasado del 9,6% en 2008 al 13,1% en 2010).
- El grado de interés que los ciudadanos manifiestan por los temas científicos de forma sugerida es moderado aunque no es prioritario comparado con otros temas como la medicina y salud o el arte y la cultura.
- Se observa una demanda de mayor información sobre temas científicos y tecnológicos: el interés manifestado por la ciencia y la tecnología es mayor que el nivel de información declarado.

- El mayor diferencial entre el interés mostrado por la ciencia y la tecnología y la información recibida sobre estos ámbitos tiene lugar entre:
  - las personas de 35 a 64 años,
  - con un nivel de formación de estudios secundarios,
  - residentes en grandes núcleos urbanos,
  - en las comunidades de Extremadura, Galicia y Andalucía.
- La televisión e internet son, por este orden, los principales medios a través de los cuales se recibe información sobre ciencia y tecnología, pero internet manifiesta una tendencia continua al incremento y es ya el primer canal de información científica para los ciudadanos entre 15 y 34 años y para personas con estudios universitarios.
- Por otro lado, la necesidad de información sobre temas científicos y tecnológicos no queda cubierta por los medios de comunicación, el único medio que es considerado con una oferta suficiente de información sobre temas científicos y tecnológicos es internet.
- Los ciudadanos consultan una variada gama de fuentes informativas en Internet, destacando los medios digitales generalistas, los foros/blogs, Wikipedia y las redes sociales. Las informativas sobre ciencia y tecnología en internet despiertan una confianza sólo superada por la que aportan las revistas de divulgación científica.
- Los ciudadanos perciben que tienen un considerable déficit de educación científica y técnica, aunque se está produciendo una evolución positiva al respecto. Cada vez se percibe menos que el nivel de formación en ciencia y tecnología sea bajo o muy bajo.
- El interés por los temas científicos y tecnológicos queda confirmado porque una buena parte de los ciudadanos busca información sobre estos temas en su vida diaria.
- La sociedad considera que la ciencia y la tecnología aportan más ventajas que desventajas a la sociedad. Esta idea es más frecuente en las personas con un nivel alto o muy alto de formación científica y tecnológica auto percibida. Sin embargo, son algo más críticos sobre las ventajas de la ciencia y la tecnología aquellos que manifiestan un mayor interés por estas temáticas.
- A juicio de los españoles, el progreso científico aporta ventajas en diferentes ámbitos, aunque esta aportación no es del mismo nivel en todos ellos, así:
  - se percibe que aporta más ventajas en:
    - ✓ hacer frente a las enfermedades y epidemias,
    - ✓ calidad de vida de la sociedad,
    - ✓ desarrollo económico,
    - ✓ seguridad / protección de la vida humana.
  - sin embargo, aportaría ventajas en menor medida (aunque son mayoría quienes consideran que el progreso científico es ventajoso) para:
    - ✓ reducción de diferencias entre países ricos y pobres,
    - ✓ aumento de las libertades individuales,
    - ✓ incremento y mejora de las relaciones entre personas.

- La positiva valoración de la ciencia y la tecnología se extiende también a las profesiones científicas. Los médicos y científicos son los profesionales mejor valorados seguidos de profesores e ingenieros. Además, la población considera mayoritariamente que la profesión de investigador/a es una profesión que:
  - compensa personalmente.
  - en buena medida es atractiva para los jóvenes.

pero no existe consenso sobre:

- su reconocimiento social elevado.
  - su alto nivel de remuneración.
- Esto unido al hecho de que las principales motivaciones que se atribuyen a un investigador para dedicarse a la ciencia y la tecnología son la búsqueda de nuevos conocimientos y ayudar a solucionar problemas sociales, permite concluir que: "El investigador lo es más por motivos personales, 'subjetivos', que por 'incentivos' externos".
  - Los jóvenes de 15 a 24 años tienen una percepción sobre la profesión de científico que no difiere mucho respecto de media de la población. No obstante, sí es vista como más compensadora en el plano personal y algo mejor remunerada que para los ciudadanos de mayor edad.
  - La ciencia y la tecnología comienzan a estar entre las primeras áreas en las que los ciudadanos incrementarían el gasto público. Es más, se observa una clara demanda social de inversión en ciencia y tecnología en tiempos de crisis: el 77 % de la población es partidaria de aumentar o mantener el presupuesto del Gobierno central en ciencia y tecnología en un contexto de recorte de gasto público como el actual.
  - La demanda social de mantenimiento o aumento de inversión en ciencia está bastante generalizada en todos los segmentos de población, aunque es mayor a medida que se incrementa el nivel educativo de los ciudadanos.
  - Esta demanda social de mayor inversión en investigación en ciencia y tecnología tiene como argumentos:
    - El descenso del apoyo, que ya era minoritario, a que se reduzca el gasto en investigación en ciencia y tecnología, aun en un contexto de reducción del gasto público.
    - El incremento de la percepción, que ya era notable, de que España está atrasada respecto de la media de la Unión Europea en investigación científica y tecnológica.
    - La percepción de que tanto las instituciones públicas como las empresas dedican recursos insuficientes a la investigación científica y al desarrollo tecnológico.
  - La ciudadanía considera que de cara al futuro el esfuerzo prioritario en investigación se debe centrar en la medicina y salud, aunque aumenta la consideración de que se debería dedicar más esfuerzo a la investigación relacionada con las fuentes de energía y las tecnologías de la información y las comunicaciones, además de en medio ambiente.
  - Por lo que a los mecanismos de control sobre el conocimiento científico se refiere los ciudadanos confían mayoritariamente en el criterio de los expertos, pero también creen en aplicar el principio de precaución; es decir, aprueban las siguientes afirmaciones: "aún cuando se considera que las decisiones sobre ciencia y tecnología hay que dejarlas en manos de expertos", "es necesario arbitrar mecanismos para controlar el uso de las nuevas tecnologías cuando no están lo suficientemente contrastadas con el fin de proteger a los ciudadanos y al medio ambiente".

- La población no cree que debería jugar un papel más relevante en las decisiones sobre ciencia y tecnología, opinión que sólo respalda un tercio de los españoles.
- Por último, añadir que la sociedad española confía en las instituciones encargadas de producir y gestionar el conocimiento científico. Aquellas que más confianza inspiran son, por este orden, hospitales, universidades, Organismos Públicos de Investigación y colegios profesionales.

**CUESTIONARIO  
ENCUESTA  
PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA 2010**



Buenos días/tardes. Soy entrevistador/a de empresa que se dedica a la realización de trabajos de opinión y comunicación, y estamos realizando una investigación sobre temas de actualidad. Hemos elegido su casa al azar para hacer una entrevista. Solicitamos su colaboración y le garantizamos el completo anonimato de sus opiniones.

P.0a. ¿Tiene Ud. nacionalidad española?		P.0b. ¿Cuánto tiempo hace que Ud. reside en España?	
Sí	1 PASAR A P.0c	5 años o más	1 PASAR A P.0c.
No	2 PASAR A P.0b	Menos de 5 años	2 FIN DE LA ENTREVISTA

P.0c. ¿Está Ud. empadronado/a en este municipio?	
Sí	1 PASAR A P.1
No	2 FIN DE LA ENTREVISTA

**P.1. A diario recibimos informaciones y noticias sobre temas muy diversos. Dígame por favor tres temas sobre los que se sienta especialmente interesado/a.**  
**NO LEER. PREGUNTA ABIERTA.**  
**(MÁXIMO DE 3 RESPUESTAS)**

Alimentación y consumo	01
Astrología / ocultismo	02
Ciencia y tecnología	03
Cine y espectáculos	04
Arte y cultura	05
Deportes	06
Economía y empresas	07
Educación	08
Medicina y salud	09
Medio ambiente y ecología	10
Política	11
Sucesos	12
Terrorismo	13
Viajes / turismo	14
Temas de famosos	15
Trabajo y empleo	16
Otros (Anotar): .....	97
No sabe	98

**P.2. Para estos temas por los que muestra especial interés, ¿Cuáles son sus fuentes de información?**  
**NO LEER. PREGUNTA ABIERTA.**  
**(MÁXIMO DE 3 RESPUESTAS)**

Prensa gratuita	01
Internet	02
Libros	03
Prensa diaria de pago	04
Radio	05
Revistas especializadas (motor, moda, deportes)	06
Revistas de divulgación científica o técnica	07
Revistas semanales de información general (como Tiempo, Época, etc.)	08
Televisión	09
Entorno personal	10
Entorno profesional	11
Otros (Anotar): .....	97
No sabe	98

**P.3. Ahora me gustaría saber hasta qué punto está Ud. interesado/a en una serie de temas que le voy a leer. Para ello vamos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted está muy poco interesado/a por el tema y el 5 que está muy interesado/a. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones.**

**ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO.**

**UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM**

	1	2	3	4	5	NS (No leer)	NC (No leer)
Alimentación y consumo	1	2	3	4	5	8	9
Ciencia y tecnología	1	2	3	4	5	8	9
Cine, arte y cultura	1	2	3	4	5	8	9
Deportes	1	2	3	4	5	8	9
Economía y empresas	1	2	3	4	5	8	9
Medicina y salud	1	2	3	4	5	8	9
Medio ambiente y ecología	1	2	3	4	5	8	9
Política	1	2	3	4	5	8	9
Temas de famosos	1	2	3	4	5	8	9

**P.4. Ahora me gustaría que me dijera hasta qué punto se considera Ud. informado/a sobre cada uno de estos mismos temas. Para ello volvemos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted está muy poco informado/a sobre el tema y el 5 que está muy informado/a. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones.**

**ROTAR TEMAS.**

**LEER Y VALORAR UNO A UNO.**

**UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM**

	1	2	3	4	5	NS (No leer)	NC (No leer)
Alimentación y consumo	1	2	3	4	5	8	9
Ciencia y tecnología	1	2	3	4	5	8	9
Cine, arte y cultura	1	2	3	4	5	8	9
Deportes	1	2	3	4	5	8	9
Economía y empresas	1	2	3	4	5	8	9
Medicina y salud	1	2	3	4	5	8	9
Medio ambiente y ecología	1	2	3	4	5	8	9
Política	1	2	3	4	5	8	9
Temas de famosos	1	2	3	4	5	8	9

**P.5 . Voy a leerle ahora una serie de actividades. Dígame Ud. para cada una de ellas...**

**P.5.a. ¿Cuáles ha realizado alguna vez durante el último año?**

**P5.b. PARA CADA UNA DE LAS QUE HAYA AFIRMADO HABER REALIZADO A LO LARGO DEL ÚLTIMO AÑO:**

**¿Cuántas veces aproximadamente durante el último año ha realizado Ud. esa actividad?**

	P.9.a		P.9.b.	
	SI	NO	Nº aprox veces	NS (No leer)
Visitar museos o exposiciones de arte	1	2		99
Visitar museos de ciencia y tecnología	1	2		99
Visitar monumentos históricos	1	2		99
Visitar zoos o aquariums	1	2		99
Acudir a bibliotecas	1	2		99
Visitar parques naturales	1	2		99
Ir al teatro, cine, conciertos	1	2		99
Acudir a alguna actividad de Semana de la Ciencia	1	2		99
No sabe (No leer)	98			

**P.6. 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 volvemos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted la valora muy poco y el 5 que la valora mucho. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones.**

**ROTAR TEMAS.**

**LEER Y VALORAR UNO A UNO.**

**UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM**

Médicos	1	2	3	4	5	8	9
Científicos	1	2	3	4	5	8	9
Ingenieros	1	2	3	4	5	8	9
Jueces	1	2	3	4	5	8	9
Abogados	1	2	3	4	5	8	9
Deportistas	1	2	3	4	5	8	9
Periodistas	1	2	3	4	5	8	9
Empresarios	1	2	3	4	5	8	9
Profesores	1	2	3	4	5	8	9
Religiosos	1	2	3	4	5	8	9
Políticos	1	2	3	4	5	8	9

**P.7. Imagínese por un momento que Ud. pudiese decidir el destino del dinero público. A continuación le voy a enseñar una tarjeta con una serie de sectores. Dígame en cuál o cuáles de ellos aumentaría Ud. el gasto público.**

**MÁXIMO 3 RESPUESTAS.**

Obras públicas	01
Seguridad ciudadana	02
Transportes	03
Ciencia y Tecnología	04
Medio ambiente	05
Defensa	06
Justicia	07
Cultura	08
Deporte	09
Ninguno (no mostrar)	97
No sabe	98
No contesta	99

**P.8. A continuación voy a leerle distintos medios de comunicación. Nos gustaría saber a través de qué medios se informa Ud. sobre temas de ciencia y tecnología.**

**P.8.a. ¿En Primer lugar?**

**P.8.b. ¿En Segundo lugar?**

**P.8.c. ¿En Tercer lugar?**

**(LEER. ROTAR. MOSTRAR TARJETA )**

	1º	2º	3º
Prensa gratuita	01	01	01
Internet	02	02	02
Libros	03	03	03
Prensa diaria de pago	04	04	04
Radio	05	05	05
Revistas de divulgación científica o técnica	06	06	06
Revistas semanales de información general (como Tiempo, Época, etc.)	07	07	07
Televisión	08	08	08
Otras (Anotar):.....	96	96	96
Ninguno (No leer)	97	97	97
No sabe (No leer)	98	98	98

**P.9 . SÓLO A AQUELLOS QUE HAN CONTESTADO INTERNET (EN POSICIÓN 1, 2 O 3) EN P.8. Me ha dicho que se informa sobre ciencia y tecnología a través de Internet. Dígame, por favor, a través de qué medios en concreto.**

	SI	NO
Blogs	1	2
Redes sociales	1	2
Medios digitales generalistas (El País, El Mundo, etc.)	1	2
Medios de comunicación digitales especializados en ciencia y tecnología	1	2
Podcast/Radio por Internet	1	2
Documentos Audiovisuales	1	2
Wikipedia	1	2
Otros	1	2
No sabe (No leer)	98	
No contesta (No leer)	99	

**P.10. ¿Piensa que el progreso científico y tecnológico aporta más bien ventajas o más bien desventajas para...:**

	Ventajas	Desventajas
El desarrollo económico	1	2
La calidad de vida en la sociedad	1	2
La seguridad y la protección de la vida humana	1	2
La conservación del medio ambiente y la naturaleza	1	2
Hacer frente a las enfermedades y epidemias	1	2
Los productos de alimentación y la producción agrícola	1	2
La generación de nuevos puesto de trabajo	1	2
El incremento y mejora de las relaciones entre las personas	1	2
El aumento de las libertades individuales	1	2
La reducción de diferencias entre países ricos y pobres	1	2

**P.11. ¿Cuál cree usted que es la posición de España respecto de la media de la Unión Europea de los 27 en lo que concierne a la investigación científica y tecnológica?**

**LEER. RESPUESTA SIMPLE**

España está más adelantada	1
España está al mismo nivel (No leer)	2
España está más retrasada	3
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9

**P.12. Como Ud. sabe, algunas instituciones públicas destinan parte de sus recursos a la investigación científica y tecnológica. Dígame por favor si cree que los distintos niveles de gobierno dedican demasiados, los justos o pocos recursos a la investigación científica y tecnológica.**

	Gobierno europeo	Gobierno central	Gobierno Autonómico	Admón Local
Demasiados recursos	1	1	1	1
Los recursos justos	2	2	2	2
Pocos recursos	3	3	3	3
No sabe (No leer)	8	8	8	8
No contesta (No leer)	9	9	9	9

**P.13. En un contexto de recorte del gasto público dígame, por favor, si los distintos niveles de gobierno deberían invertir más o menos en investigación en ciencia y tecnología.**

	Gobierno europeo	Gobierno central	Gobierno Autonómico	Admón Local
A favor de que se invierta menos	1	1	1	1
A favor de que se invierta más	2	2	2	2
A favor de mantener la inversión actual	3	3	3	3
No sabe (No leer)	8	8	8	8
No contesta (No leer)	9	9	9	9

**P.14. ¿Cuál cree Ud. que es la posición de la comunidad autónoma en la que reside, respecto al resto de las CCAA en lo que concierne a la investigación científica y tecnológica?  
LEER. RESPUESTA SIMPLE**

Mi CA está más adelantada	1
Todas las CCAA están al mismo nivel (No leer)	2
Mi CA está más adelantada que algunas CCAA y más retrasada que otras CCAA (No leer)	3
Mi CA está más retrasada	4
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9

**P.15. ¿Cree que la empresa privada invierte los suficientes recursos en investigación científica y desarrollo tecnológico?**

Sí	1
No	2
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9

**P.16 Cómo valora usted que las empresas incorporen la innovación a su actividad productiva.**

Lo valora positivamente	1
Lo valora negativamente	2
Es indiferente	3
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9

**P.17. A continuación voy a leerle otra serie de frases. Me gustaría que me dijera hasta qué punto está Ud. de acuerdo o en desacuerdo con cada una de ellas. Para ello volvemos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted está muy en desacuerdo con la afirmación y el 5 que está muy de acuerdo. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones.**

**ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM. MOSTRAR TARJETA**

	1-5	NS (No leer)	NC (No leer)
Quienes financian la investigación han de orientar la actividad de los científicos		8	9
Los investigadores han de decidir la orientación de sus investigaciones, con independencia de la opinión de quienes financian su trabajo		8	9
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		8	9
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		8	9
Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones		8	9
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos		8	9
Las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos		8	9
Los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología		8	9

**P.18. ¿Cuáles cree Ud. que son, en general, las principales motivaciones de un investigador/a para dedicarse a la ciencia y la tecnología?**

**LEER. ROTAR. DOS RESPUESTAS MÁXIMO. MOSTRAR TARJETA**

La búsqueda de nuevos conocimientos	1
Ayudar a solucionar problemas sociales	2
La búsqueda de prestigio	3
Ganar dinero	4
La posibilidad de organizar su propio trabajo	5
Las condiciones laborales	6
Otros (Anotar).....	97
No sabe (No leer)	98
No contesta (No leer)	99

**P.19. ¿Cuál es la imagen que tiene Ud. de la profesión de investigador/a? Diría que es una profesión...**

1.	
Muy atractiva para los jóvenes	1
Poco atractiva para los jóvenes	2
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9
2.	
Que compensa personalmente	1
Que no compensa personalmente	2
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9
3.	
Bien remunerada económicamente	1
Mal remunerada económicamente	2
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9
4.	
Con un alto reconocimiento social	1
Con escaso reconocimiento social	2
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9

**P.20. ¿En qué dos ámbitos considera Ud. que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación de cara al futuro?**

**LEER. ROTAR. DOS RESPUESTAS MÁXIMO. MOSTRAR TARJETA**

Tecnologías de la información y las comunicaciones	01
Medicina y salud	02
Fuentes energéticas	03
Alimentación	04
Transportes	05
Medio ambiente	06
Ciencias humanas y sociales	07
Tecnología aeroespacial	08
Seguridad y defensa	10
Ciencias fundamentales (física, química, biología, matemáticas)	11
No sabe (No leer)	98
No contesta (No leer)	99

**P.21. ¿Diría Ud. que los medios que voy a leerle prestan una atención suficiente o insuficiente a la información científica...?**

**ROTAR ITEMS. LEER. UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM**

	Suficiente	Insuficiente	NS	NC
Prensa diaria de pago	1	2	8	9
Prensa gratuita	1	2	8	9
Radio	1	2	8	9
Televisión	1	2	8	9
Revistas semanales de información general (Tiempo, Época, etc..)	1	2	8	9
Internet	1	2	8	9

**P.22. A continuación voy a leerle distintos medios de información. De entre ellos me gustaría que señalara la confianza que le inspiran a la hora de mantenerse informado sobre ciencia y tecnología. Para ello volvemos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que a usted le inspiran muy poca confianza y 5 que le inspiran mucha confianza. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones.**

**ROTAR ITEMS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM.**

	1-5	NS (No leer)	NC (No leer)
Internet		8	9
Prensa diaria de pago		8	9
Prensa gratuita		8	9
Radio		8	9
Televisión		8	9
Revistas semanales de información general (Tiempo, Época, etc..)		8	9
Revistas de divulgación científica o técnica		8	9
No sabe (No leer)		8	9
No contesta (No leer)		8	9

**P.23. Ahora me gustaría que me dijera, para cada una de las instituciones que voy a mencionar, si, en este momento, le inspira o no confianza a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología. Para ello volvemos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que a usted le inspira muy poca confianza la institución y el 5 que le inspira mucha confianza. Puede utilizar cualquier puntuación intermedia para matizar sus opiniones. ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM. MOSTRAR TARJETA**

	1-5	NS	NC
Hospitales		8	9
Colegios profesionales		8	9
Universidades		8	9
Organismos públicos de investigación		8	9
Partidos políticos		8	9
Sindicatos		8	9
Medios de comunicación		8	9
Iglesia		8	9
Asociaciones de consumidores		8	9
Asociaciones ecologistas		8	9
Empresas		8	9
Gobiernos y administraciones públicas		8	9
Centros de enseñanza no universitaria		8	9

**P.24. Si tuviera Ud. que hacer un balance de la ciencia y la tecnología teniendo en cuenta todos los aspectos positivos negativos, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?**

**LEER MOSTRAR TARJETA**

Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	1
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	2
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	3
No tengo una opinión formada sobre esta cuestión (No leer)	4
No contesta (No leer)	9

**P.25. Vamos a hablar ahora de su formación. ¿Diría Ud. que el nivel de la educación científica y técnica que ha recibido es...?. LEER**

Muy alto	1
Alto	2
Normal	3
Bajo	4
Muy bajo	5
No sabe (No leer)	8
No contesta (No leer)	9

**SÓLO A AQUELLOS CUYA RESPUESTA A LA P.25. HAYA SIDO “BAJO” O “MUY BAJO”.**  
**P.26. ¿En qué etapa considera usted que debería haber recibido una mejor formación científico- tecnológica?**  
**LEER MÁXIMO DE 2 RESPUESTAS**

En la escuela primaria y secundaria	01
En el bachillerato	02
En la formación profesional	03
En la universidad	04
En mi formación continua	05
Otros (Anotar):.....	97
No sabe (No leer)	98
No contesta (No leer)	99

**P.27. A continuación voy a leerle frases que describen comportamientos que las personas pueden adoptar en su vida diaria. Para cada una de ellas, dígame, por favor, si describe algo que usted suele hacer con frecuencia, de vez en cuando o muy raramente.**  
**ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ITEM. MOSTRAR TARJETA**

	Sí, con Frecuencia	Sí, de vez en cuando	No, muy Raramente	NS (No leer)	NC (No leer)
Lee los prospectos de los medicamentos antes de hacer uso de los mismos	1	2	3	8	9
Lee las etiquetas de los alimentos o se interesa por sus cualidades.	1	2	3	8	9
Presta atención a las especificaciones técnicas de los electrodomésticos o de los manuales de los aparatos.	1	2	3	8	9
Tiene en cuenta la opinión médica al seguir una dieta.	1	2	3	8	9
Trata de mantenerse informado ante una alarma sanitaria.	1	2	3	8	9
Consulta el diccionario cuando no comprende una palabra o término.	1	2	3	8	9

**P.28. SÓLO A AQUELLOS CUYA VALORACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA P.3 FUESE INFERIOR A 3.**

**Ud. Ha contestado al principio de esta encuesta mostrarse poco o nada interesado/a en temas relacionados con la ciencia y la tecnología. Por favor, dígame por qué. PREGUNTA ABIERTA.**

No tengo tiempo	1
No lo entiendo	2
No lo necesito	3
Nunca he pensado sobre ese tema	4
No despierta mi interés	5
No hay una razón específica	6
Otras razones (ESPECIFICAR):	7
No sabe (No leer)	98
No contesta (No leer)	99

## DATOS DE CLASIFICACIÓN

### D1. SEXO

Hombre	1
Mujer	2

### D2. EDAD

Años:	
NC	99
De 15 a 24 años	1
De 25 a 34 años	2
De 35 a 44 años	3
De 45 a 54 años	4
De 55 a 64 años	5
De 65 y más años	6

### D3. ¿Tiene usted algún tipo de discapacidad física o sensorial?

Sí	1 →	¿De qué tipo?	Física	1
No	2 →		Auditiva	2
No sabe (no leer)	8		Visual	3
No contesta (no leer)	9		Otros (especificar)	4
			No sabe (no leer)	8
			No contesta (no leer)	9

**D4. ESTADO CIVIL**

Soltero / a	1
Casado / a	2
Viviendo en pareja	3
Separado / a	4
Divorciado / a	5
Viudo / a	6
No contesta (No leer)	9

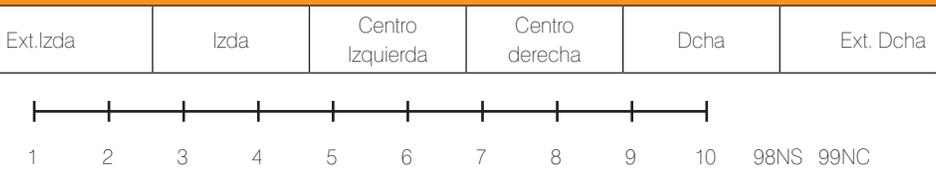
**D5. ¿Podría decirme el número de personas que viven en el hogar incluido Vd.?**

----- personas

**D6. ¿Qué número de personas viven en el hogar de menos de 15 años?**

----- personas de menos de 15 años

**D7. Cuando se habla de política se utilizan normalmente las expresiones izquierda y derecha. En esta tarjeta hay una serie de casillas que van de izquierda a derecha. ¿En qué casilla se colocaría Vd. donde el 1 significa extrema izquierda y el 10 significa extrema derecha? MOSTRAR TARJETA ESCALA. PEDIR AL ENTREVISTADO/A QUE INDIQUE LA CASILLA EN LA QUE SE COLOCARÍA Y REDONDEAR EL NÚMERO CORRESPONDIENTE).**



**D8. ¿Cuál es su nivel de estudios terminados?. PREGUNTA ABIERTA.**

Respuesta literal: \_\_\_\_\_

<b>No sabe leer</b> (analfabeto)	1	
<b>Sin estudios sabe leer</b>	2	
<b>Estudios Primarios incompletos</b> (Preescolar)	3	
<b>Enseñanza de Primer Grado</b> (EGB 1ª etapa, Ingreso, etc.) (Estudió hasta los 10 años)	4	→ Pasar a D.9
<b>Enseñanza de 2º Grado/1º Ciclo</b> (EGB 2ª etapa, 4º Bachiller, Graduado Escolar, Auxiliar Administrativo, Cultura General, etc.) (Estudió hasta los 14 años)	5	
<b>Enseñanza de 2º Grado/2º Ciclo</b> (BUP, COU, FP1, FP2, PREU, Bachiller Superior, Acceso a la Universidad, Escuela de Idiomas, etc.)	6	
<b>Enseñanza universitaria primer ciclo, carreras de 3 años</b> (Esc. Universitarias, Ingenierías Técnicas/Peritaje, Diplomados, ATS, Graduado Social, Magisterio, tres años de carrera, etc.)	7	¿Cuál es su titulación?.
<b>Enseñanza universitaria segundo ciclo, carreras de 4 a 6 años</b> (Facultades, Escuelas Técnicas, Superiores, Licenciados, etc.)	8	Titulación del entrevistado/a
<b>Enseñanza universitaria tercer ciclo</b> (Doctorado)	9	
No contesta (No leer)	98	→ Pasar a D.9

**D9. ¿Cómo se considera Vd. En materia religiosa?**

Católico/a practicante	1
Católico/a no practicante	2
Creyente de otra religión (especificar cuál)	3
Indiferente o agnóstico/a	4
Ateo/a	5
No contesta (No leer)	9



**D12. ¿Trabaja o ha trabajado por cuenta propia o por cuenta ajena como asalariado?**

Por cuenta ajena, asalariado/a 2 → ¿Cuál es/era exactamente su trabajo/ocupación?

Respuesta literal: \_ \_ \_ \_ \_

Director/a General/Presidente/a	01
Directores	02
Mandos intermedios/Jefes Departamento	03
Profesiones asociadas a titulaciones de Segundo Ciclo (Licenciado, Arquitecto o Ingeniero)	04
Profesiones asociadas a titulaciones de Primer Ciclo (Diplomado, Arquitecto técnico o Ingeniero Técnico)	05
Capataces / encargados	06
Representantes, agentes comerciales	07
Administrativos	08
Trabajadores cualificados (carpinteros, fontaneros, conductores, policías, bomberos...)	09
Vendedores, dependientes	10
Trabajadores no cualificados (peones, servicio doméstico, subalternos, conserjes, jornaleros del campo y otros asalariados no cualificados)	11
Otros, especificar _ _ _ _ _	12
No contesta (no leer)	99

**D13. De los siguientes equipos que le voy a mencionar, ¿cuáles tiene en su hogar?**

	Sí	No	NS (No leer)	NC (No leer)
Ordenador	1	2	8	9
Conexión a Internet	1	2	8	9
Televisión de Pago	1	2	8	9
DVD	1	2	8	9

**D14. ¿Me podría indicar con qué frecuencia se conecta Vd. a Internet, bien sea en su hogar, en el trabajo o en algún otro lugar?**

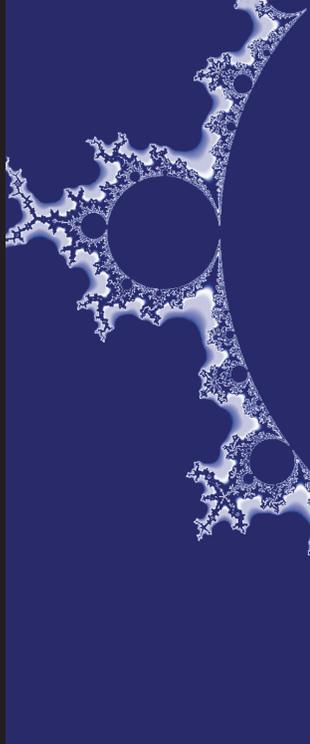
Todos o casi todos los días	1	No me conecto aunque tengo conexión	5
Varias veces a la semana	2	Ninguna frecuencia porque no tengo conexión	6
Varias veces al mes	3	No sabe (no leer)	8
Menos de una vez al mes	4	No contesta (no leer)	9











PERCEPCIÓN SOCIAL  
DE LA CIENCIA Y  
LA TECNOLOGÍA 2010

# LOMO

 PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2010