

## **LAS IMÁGENES SOCIALES DE LA TECNOCENCIA: EL CASO DE ESPAÑA**

CRISTÓBAL TORRES ALBERO\*<sup>1</sup>

### **RESUMEN**

Este artículo se ocupa de indagar en las imágenes sociales de la tecnociencia que existen en España. Su punto de partida consiste en refutar la tesis del enfoque tradicional en los estudios de la comprensión pública de la ciencia. Para alcanzar este objetivo se considera, en primer lugar, la evidencia empírica disponible para España, destacando cómo es incompatible con la tesis tradicional de dichos estudios. A continuación se teoriza sobre las razones de esta situación, partiendo de la idea de que el descenso en las opiniones positivas ante la tecnociencia es una característica propia de las sociedades contemporáneas desarrolladas. El argumento es la existencia de una destacada y estructural ambivalencia hacia la ciencia y la tecnología en nuestras sociedades actuales, que es compatible con una dinámica de la opinión pública cambiante en torno a un subyacente *continuum* de representaciones sociales positivas *versus* negativas.

*PALABRAS CLAVE: COMPRENSIÓN PÚBLICA DE LA TECNOCENCIA – IMÁGENES SOCIALES – SOCIOLOGÍA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA*

### **INTRODUCCIÓN**

Este artículo se ocupa de indagar en las representaciones sociales de la tecnociencia que existen en España. Su punto de partida consiste en tratar de refutar la tesis del enfoque tradicional en los estudios de la comprensión pública de la ciencia. Dicho enfoque defiende que la ciencia y la tecnología tiene una mayoritaria valoración positiva entre la opinión pública de las sociedades desarrolladas, y que en todo caso la valoración negativa queda para la tecnología.

En efecto, la concepción tradicional de la ciencia destaca sus positivas contribuciones al bienestar humano, y por tanto su meliorativo papel, debido a que

\* Catedrático de sociología en la Universidad Autónoma de Madrid. Entre sus libros se destacan *Sociología política de la ciencia*, *Sociología del conocimiento y de la ciencia*, y el *Diccionario de Sociología* de Alianza Editorial. <crisobal.torres@uam.es>.

<sup>1</sup> Este artículo sintetiza y actualiza una significativa parte de los resultados y argumentos formulados en Torres Alberó (2005a y 2005b).

liberó a la humanidad de la situación de dependencia en que esta se encontraba antes de que la ciencia y la tecnología se constituyeran, a partir del siglo XIX, en una institución social que como cuestión de rutina se encarga de indagar en el mundo y de construir artefactos que contribuyen a remediar un tipo de vida que con anterioridad, en la célebre expresión de Hobbes, resultaba dura, bruta y corta para la especie humana. Estas ideas de la ciencia y la tecnología como sinónimos de progreso moral y técnico, que pueden etiquetarse como una concepción ilustrada y positiva de la tecnociencia, han constituido el marco de valores e imágenes sociales que, de manera más o menos explícita, ha asumido hegemónicamente la primera oleada de estudios e investigaciones empíricas del campo de los *public understanding of science*.

El análisis del caso español se lleva a cabo desde el punto de partida de refutar esta concepción tradicional. Para ello se pasa revista a la evidencia empírica disponible para España, destacando cómo es incompatible con la tesis tradicional de los estudios de la comprensión pública de la ciencia. A continuación se teoriza sobre las razones de esta situación, sobre la base de que este hecho es una característica propia de las sociedades contemporáneas desarrolladas. El argumento de esa discusión teórica es la existencia de una destacada y estructural ambivalencia hacia la ciencia y la tecnología en nuestras sociedades, que es compatible con una dinámica de la opinión pública cambiante en torno a un subyacente *continuum* de representaciones sociales positivas *versus* negativas. Algo sobre lo que se insistirá en el epígrafe de conclusiones.

## EVIDENCIA EMPÍRICA DISPONIBLE

Frente a lo que supone esta tesis tradicional, los datos de las distintas encuestas que existen desde principios de la década de 1980 ponen de manifiesto la imposibilidad de seguir asumiendo la afirmación de que existe en España una mayoritaria positiva valoración de la ciencia y la tecnología, al menos cuando se plantea la cuestión en términos generales.

Para sostener esta afirmación, se presenta la tabla 1 donde aparecen los datos de 15 distintas encuestas: desde la inicial de enero de 1982 –realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas español (CIS)–, hasta la última de junio-agosto de 2008 –la cuarta encuesta sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología llevada a cabo por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). De las 15, diez han sido realizadas por el CIS, cuatro por la FECYT, y una por el Centro de Investigaciones de la Realidad Social (CIRES). Solo en tres (números 7, 8 y 12) puede señalarse un déficit metodológico en la redacción de la pregunta debido a que su formulación busca estimar el grado de acuerdo sobre

uno de los polos de dicotomía “positivo *vs.* negativo”. En estos tres casos concretos, se indaga en el grado de acuerdo sobre una afirmación negativa (“más problemas que soluciones”; “más mal que bien”) respecto de la ciencia moderna. Sin embargo, los datos no son peores que los registrados en las encuestas posteriores en las que la pregunta se planteó en términos equilibrados, es decir, comparando una frase positiva con otra negativa, y en el mejor de los casos añadiendo una alternativa intermedia que permita evaluar las posiciones equidistantes.

De otro, y tal y como se especifica en la nota al pie de la referida tabla, seis de las encuestas refieren su pregunta solo a la ciencia, mientras que en las ocho restantes la pregunta incluye el conjunto de ciencia y tecnología. De nuevo esta diferencia no permite establecer una pauta de evaluación diferente de la que marca el más amplio análisis longitudinal de la totalidad de las encuestas. Es decir, los resultados de las encuestas cuando se considera solo a la ciencia, no son mejores que cuando se pregunta conjuntamente por la ciencia y la tecnología (especialmente manifiesto en las encuestas de la FECYT). Así, podemos utilizar el concepto de *tecnociencia* como forma de expresar el indisoluble vínculo entre ciencia y tecnología, a la vez que también podemos desechar el argumento tradicional de que la ciencia representa para la ciudadanía la cara positiva mientras que la faz sombría queda para la tecnología.

El análisis, como también se indica en la nota a pie de la referida tabla, se beneficia del hecho de que hasta un total de 11 encuestas han repetido una pregunta idéntica, si bien se trata de cuatro preguntas distintas que se han usado en dos (en el caso de las encuestas identificadas con las letras A y C), tres (las encuestas señaladas con la letra B) o cuatro ocasiones (las encuestas con la letra D). En todo caso, este conjunto de variaciones no impiden que la tabla ofrezca un perfil completo de la evolución de la opinión pública española en la consideración que muestra ante la ciencia y la tecnología en términos generales de sus beneficios o perjuicios para la sociedad.

El primer dato disponible, gracias a una pionera encuesta del CIS realizada en enero de 1982 (García Ferrando, 1987), ofrece un dato acorde con el primer punto de la tesis clásica, dado que casi las dos terceras partes (64%) de la opinión pública opta por la alternativa positiva frente a solo el 8% que mantiene una negativa apreciación de la misma. Sin embargo, la siguiente encuesta del CIS, efectuada en octubre de 1987, presenta un destacado vuelco, dado que las respuestas positivas desciende por debajo de la mitad de la ciudadanía (42%), mientras que las respuestas negativas se doblan (15%) y las posiciones equidistantes llegan a la tercera parte (31%) del total poblacional. Este muy significativo cambio puede explicarse, en mi opinión, por el impacto en la opinión pública del accidente de la central nuclear de Chernobyl acaecido a finales de abril de

**Tabla 1. Consideración de la ciencia y la tecnología en España**

Años y respuestas	Positivas	Negativas	Ni acuerdo, ni desacuerdo	N.S.	N.C.
Enero 1982 (n: 1.196) (1) CIS	64%	8%	20%	-	9%
Octubre 1987 (n: 2.499) (2) CIS (A)	42%	15%	31%	11%	1%
Febrero 1992 (n: 1.200) (3) CIRES	69,2%	17,5%	-	13,3%	
Junio 1994 (n: 2.491) (4) CIS	52,9%	17,3%	15,9%	13,7%	0,2%
Abril-mayo 1996 (n: 2.552) (5) CIS (B)	46,3%	31,4%	8,8%	13,3%	0,1%
Marzo 1997 (n: 2.497) (6) CIS (B)	29,2%	38,0%	13%	19,3%	0,5%
Septiembre 1998 (n: 2.488) (7) CIS	52,0%	22,0%	16,8%	8,9%	0,4%
Junio 2000 (n: 958) (8) CIS (C)	57,2%	18,7%	17,7%	5,9%	0,4%
Marzo-abril 2001 (n: 2.492) (9) CIS (B)	48,6%	31,0%	-	19,5%	0,9%
Enero 2002 (n: 2.493) (10) CIS (A)	57,0%	11,0%	26,2%	4,9%	0,8%
Septiembre-octubre 2002 (n: 3.088) (11) FECYT (D)	46,7%	9,9%	32,2%	9,3%	1,9%
Febrero-marzo 2004 (n: 2.499) (12) CIS (C)	50,9%	24,6%	18,9%	5,3%	0,4%
Septiembre-octubre 2004 (n: 3.400) (13) FECYT (D)	46,9%	12,1%	33,4%	7,1%	0,5%
Septiembre-octubre 2006 (n: 6.998) (14) FECYT (D)	44,8%	7,2%	33,3%	13,4%	1,3%
Junio-agosto 2008 (n: 8.602) (15) FECYT (D)	53,4%	7,1%	26,9%	10%	2,6%

Fuente: Banco de Datos del CIS, CIRES (1992) y Encuesta FECYT (2002, 2004, 2006 y 2008). Elaboración propia.

Notas: En las encuestas identificadas con las diferentes letras se usaron las mismas preguntas. Cada una de estas letras implica una pregunta distinta que se usó en dos (A y C) o tres (B y D) encuestas. En seis encuestas (1982, 1994, 1998, 2000, septiembre-octubre de 2002, y febrero-marzo de 2004) la pregunta en cuestión se refiere solo a la ciencia. En las restantes nueve encuestas (1987, 1992, 1996, 1997, 2001, enero de 2002, septiembre-octubre de 2004 y 2006, y junio-agosto de 2008) la pregunta hace referencia a la ciencia y la tecnología.

La pregunta de **enero de 1982** es: "En general, ¿piensa usted que la ciencia aporta al hombre más cosas buenas que malas, más cosas malas que buenas, o aproximadamente igual de cosas buenas que de malas?". Estudio nº 1297 (pregunta 1) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años. Encuesta monográfica sobre el impacto de la ciencia y las nuevas tecnologías.

La pregunta de **octubre de 1987** es: "A largo plazo, ¿piensa usted que los avances científicos y tecnológicos serán beneficiosos o perjudiciales para la humanidad?". También existe una tercera opción de respuesta, "Depende de qué tipos de avances". Estudio nº 1.703 (pregunta 49) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años.

La pregunta de **febrero de 1992** es: "¿Con cual de estas dos frases está usted más de acuerdo?: la ciencia y la tecnología traerán más cosas buenas que malas a la humanidad, o, la ciencia y la tecnología traerán más cosas malas que buenas a la humanidad". No existe ninguna otra alternativa y el No Sabe/No Contesta se ofrece como agregado. Ámbito nacional, población de 18 y más años. Encuesta CIREs monográfica sobre actitudes sociales hacia la ciencia y la tecnología.

La pregunta de **junio de 1994** es: "¿Cree usted que, a largo plazo, los avances científicos ayudarán a la humanidad o la perjudicarán?". Existe la posibilidad de manifestar la opción, "un poco de cada", si bien esta alternativa era espontánea, es decir, no se leía al entrevistado. Estudio nº 2107 (pregunta 54) del cis. Ámbito nacional, población de 25 y más años.

La pregunta de **abril-mayo de 1996** es: "Comparando ahora los riesgos con los beneficios del desarrollo científico y tecnológico, ¿cree usted que en los próximos veinte años, los beneficios superarán los riesgos o los riesgos superarán los beneficios?". Existe la posibilidad de recoger la respuesta "Depende", si bien esta alternativa era espontánea, es decir, no se leía al entrevistado. Estudio nº 2.213 (pregunta 6) del cis. Ámbito nacional de municipios de más de 10.000 habitantes, con una muestra específica para las áreas metropolitanas de Barcelona, Bilbao, Madrid, Sevilla y Valencia donde se incluyen algunas poblaciones que tienen menos de 10.000 habitantes". Población de 18 a 64 años. Encuesta monográfica sobre actitudes ante los avances científicos y tecnológicos.

La pregunta de **marzo de 1997** es la misma que la del punto anterior (abril-mayo de 1996). Estudio nº 2.242 (pregunta 13) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años.

La pregunta de **septiembre de 1998** es: "En conjunto, la ciencia moderna crea más problemas que soluciones". Las respuestas posibles son: "Muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, muy en desacuerdo". Estudio nº 2.301 (pregunta 14) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años.

La pregunta de **junio de 2000** dice: "En qué medida está usted de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: En general, la ciencia moderna hace más mal que bien". Con las siguientes opciones de respuesta: "Totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo, no sabe, no contesta". Estudio nº 2.390 (pregunta 3) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años.

La pregunta de **marzo-abril de 2001** es la misma que la del estudio de abril-mayo de 1996, si bien entre las respuestas posibles en esta ocasión no aparece la posibilidad de "Depende (no leer)". Estudio número 2.412 (pregunta 4) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años. Encuesta monográfica sobre opiniones y actitudes de los españoles hacia la biotecnología.

La pregunta de **enero de 2002** es la misma que la del estudio de octubre de 1987. Estudio nº 2.442 (pregunta 45) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años.

La pregunta de **septiembre-octubre de 2002** es: "Si tuviera usted que hacer un balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?: Teniendo en cuenta todos los aspectos, los beneficios de la ciencia son mayores que sus perjuicios; teniendo en cuenta todos los aspectos, los beneficios y los perjuicios de la ciencia están equilibrados; teniendo en cuenta todos los aspectos, los perjuicios de la ciencia son mayores que sus beneficios; No Sabe/No tiene una opinión formada; No contesta". Ámbito nacional, población de 15 y más años. Encuesta monográfica de la FECYT sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España.

La pregunta de **febrero-marzo de 2004** es la misma que la del estudio de junio de 2000. Estudio nº 2.557 (pregunta 1b) del cis. Ámbito nacional, población de 18 y más años.

La pregunta de **septiembre-octubre de 2004** es la misma que el estudio de septiembre-octubre de 2002, si bien ahora se introduce la referencia no solo a la ciencia sino a la ciencia y la tecnología. Ámbito nacional, población de 15 y más años. Segunda encuesta monográfica de la FECYT sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España

La pregunta de **septiembre-octubre de 2006** es la misma que el estudio de septiembre-octubre de 2004, así como el resto de rasgos referidos al ámbito y universo de la encuesta. Tercera encuesta monográfica de la FECYT sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España.

La pregunta de **junio-agosto de 2008** es la misma que el estudio de septiembre-octubre de 2004, así como el resto de rasgos referidos al ámbito y universo de la encuesta. Es de destacar la pintoresca singularidad que supone desarrollar un trabajo de campo en verano, especialmente en julio y agosto (aunque este último mes solo se hiciera trabajo de campo en la Comunidad de Canarias). Cuarta encuesta monográfica de la FECYT sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España.

1986. A mi entender, “el pecado original” de la energía nuclear (Hiroshima y Nagasaki) despertó de súbito en la memoria colectiva de la ciudadanía, dado que entendió que se cumplían los peores vaticinios que la teoría crítica en general y los movimientos ecologistas en particular venían anunciando respecto del riesgo que, para el medio ambiente y la vida, suponen los avances tecnocientíficos en general, y el recurso a la energía nuclear en particular.

Sin embargo, un quinquenio después (febrero de 1992), los datos de la encuesta del CIREs muestran una sorprendente recuperación, puesto que el dato positivo entonces registrado, para el conjunto ciencia y tecnología, se situaba en el 69% de la ciudadanía española. Pero a mi juicio, el siguiente registro ofrecido en junio de 1994 por el CIS ofrece un dato más fiable, no solo porque las respuestas positivas (52,9%) se sitúan en la banda habitual de los resultados obtenidos en buena parte de las posteriores encuestas del CIS. También porque, dada la estabilidad de las respuestas negativas y del “No sabe/No contesta” entre esta encuesta del CIS y la del CIREs, la diferencia puede deberse a la distinta redacción de las preguntas, mucha más fina en la encuesta del CIS dado que abre una tercera variante de respuesta, siquiera espontánea, que permite recoger las opiniones intermedias (“un poco de cada”) del *continuum* positivo *vs.* negativo. De hecho, la suma de los datos de la opción intermedia y de la afirmación meliorativa es coincidente con el porcentaje de afirmaciones positivas registradas en la encuesta del CIREs.

Pero las dos siguientes encuestas realizadas (números 5 y 6) muestran, de nuevo, un abrupto descenso de las valoraciones positivas respecto de la consideración de la ciencia y la tecnología. Incluso en la encuesta de marzo de 1997 se produce la primera y única inflexión dado que la opinión meliorativa (29,2%) se sitúa muy significativamente por debajo de las consideraciones negativas (38%). Al respecto, mi interpretación sostiene que el impacto que en la opinión pública tuvieron las noticias de la llamada “enfermedad de las vacas locas” que, procedentes del Reino Unido, comenzaron a aparecer en los medios de comunicación de masas a partir de marzo de 1996 y que fueron creciendo a lo largo de 1997, constituye el *locus* explicativo de este abrupto descenso de la apreciación positiva y del súbito aumento de la consideración negativa. Pero tras la saturación informativa y final (mediático) de dicha crisis, los datos obtenidos comienzan a estabilizarse y situarse en la línea de los resultados de la encuesta del CIS de junio de 1994. Y así la franja en la que se mueven los porcentajes que registran las opiniones positivas se sitúa entre el 57,2% (junio de 2000) y el 48,6% (marzo-abril de 2001), el último dato ofrecido por el CIS (febrero-marzo 2004) es del 50,9%.

Finalmente las tres encuestas monográficas de la FECYT, realizadas en septiembre-octubre de 2002, 2004 y 2006 (encuestas número 11, 13 y 14) a una pobla-

ción de 15 y más años, muestran datos muy estables al mostrar que las opiniones positivas respecto de la ciencia y la tecnología se sitúan en torno al 47-45%. Además, y frente a lo que pudiera sostener la tesis tradicional, no se observa una diferencia en las respuestas en función de si en la redacción de la pregunta se incluye solo a la ciencia (2002) o, por el contrario, a la ciencia y la tecnología (2004 y 2006). Así, los datos más recientes, válidos (dada la más equilibrada redacción de la pregunta) y fiables (encuestas FECYT 2004 y 2006 con la misma metodología) indican que, de manera aproximada, algo menos de la mitad de la ciudadanía opta por una consideración positiva de las mismas, mientras que la otra mitad se divide entre quienes muestran un punto de vista negativo (alrededor de la décima parte del total), aquellos que mantienen una posición equidistante o ambivalente en la consideración de pros y contras de la tecnociencia (en torno a una tercera parte del conjunto poblacional), y los que refieren indiferencia o desconocimiento (alrededor de otra décima parte del total). Los datos de la cuarta y más reciente encuesta de la FECYT (encuesta 15), pintorescamente realizada en los meses de verano del hemisferio norte, son significativamente más positivos. En concreto, registran una subida del 8% en la valoración positiva y una caída del 6% en la posición ambivalente, manteniéndose estables las respuestas negativas. Aun cuando estos datos son coherentes con los obtenidos en otras encuestas anteriores (por ejemplo, con las realizadas por el CIS), la extravagancia de realizarlas en verano resta cierta credibilidad a sus datos.

En cualquier caso, la perspectiva longitudinal que ofrece la tabla 1 permite afirmar que en los últimos 25 años se ha producido en España un significativo descenso en las actitudes meliorativas ante la ciencia y la tecnología consideradas en términos generales. Caída que, a tenor de los distintos datos, puede cuantificarse en un rango que va desde el 20% al 10%.

Más allá de la concreción cuantificadora que ofrece esta tabla, también puede concluirse que los dientes de sierra que muestra se ligan a los impactos mediáticos de crisis tan relevantes como Chernobyl o la de las “vacas locas” en particular, así como a la creciente exigencia de seguridad frente al riesgo de catástrofe medioambiental o biológica que en general demanda la ciudadanía de las sociedades desarrolladas. Lo cual permite corroborar la afirmación de Pardo (2001, p. 1.103) de que en la aproximación cultural al estudio de la tecnociencia las coordenadas espacio-temporales cuentan, aun cuando entiendo que también impide seguir sosteniendo, al menos para nuestro país, la tesis de la existencia en la gran mayoría de la población de actitudes ante la ciencia y la tecnología globalmente positivas.

Los datos registrados en España son consistentes con los que ofrecen los distintos eurobarómetros en la Unión Europea (UE) sobre la ciencia y la tecnología, acometidos desde una perspectiva propia de los estudios de comprensión pública

de la tecnociencia y la alfabetización científica. En concreto, en la tabla 2 se ofrecen los resultados de una pregunta concreta de los eurobarómetros monográficos sobre ciencia y tecnología realizados en 1992 y 2005, y referida también a la evaluación en términos generales de la ciencia y tecnología. A pesar del sesgo con el que se ha construido la pregunta, a favor de la opción positiva, y del incremento de la heterogeneidad societal derivada del aumento del número de países integrados en la UE, los resultados globales son, *grosso modo*, coincidentes con el balance que sugeriría el estudio detallado del caso español.

**Tabla 2. Respuestas a la pregunta del Eurobarómetro:** “Las ventajas de la ciencia son mayores que todos los efectos perjudiciales que pueda tener”

Respuestas	1992 (n: 6.512)	2005 (n: 12.526)
Muy de acuerdo	19%	16%
Más bien de acuerdo	33%	36%
Ni acuerdo, ni desacuerdo	24%	29%
Más bien en desacuerdo	9%	10%
Muy en desacuerdo	4%	3%
No sabe	10%	5%

*Fuente:* Eurobarómetros 38.1 (página 74 del documento editado) y 63.1 (anexo estadístico de resultados a la pregunta 13.b.3 en el documento editado). El primero se realizó, en noviembre de 1992, en los 12 países que entonces integraban la Unión Europea. El último se ha llevado a cabo, en enero-febrero de 2005, en los 25 que actualmente la conforman. En ambos casos el universo fueron ciudadanos de 15 y más años.

Como se ha indicado, los datos de la tabla 1 ya ponen de manifiesto que, frente a lo que ha sugerido la perspectiva tradicional de la *comprensión pública* de que la tecnología tendría una peor consideración mientras que la ciencia presentaría una evaluación positiva, no existe una diferente apreciación social de la ciencia por un lado y de la tecnología por otro.

En la tercera encuesta monográfica de la FECYT sobre percepción social de la ciencia y la tecnología en España, realizada en los meses de septiembre y octubre de 2006, se introdujo una pregunta específica para evaluar este punto. Para ello, se pidió a los entrevistados que, usando una escala numérica comprendida entre el 1 y el 5, señalaran por separado para la ciencia y la tecnología el grado en que identificaban a cada una de ellas con una idéntica lista de atributos. Como puede apreciarse en la tabla 3, los datos de la puntuación media obtenida no difieren



significativamente entre una y otra variable. Salvo en dos atributos, la tecnología obtiene una puntuación ligeramente superior, tanto en los atributos positivos (progreso, riqueza, eficacia, participación, bienestar) como en los negativos (deshumanización, desigualdad, elitismo, poder, dependencia). Es decir, que en todo caso la tecnología recogería puntuaciones algo mayores en ambas dimensiones. Inclusive llama la atención que la ciencia supera muy ligeramente a la tecnología en su asociación a los riesgos que pueden generar. No obstante, como se ha indicado, las diferencias son mínimas y, adicionalmente, los datos de la desviación típica ponen de manifiesto una similar distribución de las distintas puntuaciones de los entrevistados.

**Tabla 3. Repuestas a las preguntas 15 a y b de la 3ª Encuesta de la FECYT:** "Hablando de la ciencia y la tecnología de forma separada, voy a leerle una serie de términos distintos y le voy a pedir que me diga el grado en que asocia cada término con cada una de ellas. Para ello vamos a usar una escala del 1 al 5, donde el 1 significa que usted en ninguna medida lo asocia con estas variables, y el 5 que usted lo asocia en mucha medida"

Atributos	CIENCIA		TECNOLOGÍA	
	Media aritmética	Desviación típica	Media aritmética	Desviación típica
Progreso	4,2	0,9	4,3	0,8
Deshumanización	3,1	1,2	3,4	1,1
Riqueza	3,7	1,1	3,9	1
Desigualdad	3,3	1,1	3,5	1,1
Eficacia	3,8	0,9	3,9	0,9
Riesgos	3,6	1,1	3,5	1
Participación	3,2	1,1	3,3	1
Elitismo	3,4	1,1	3,5	1,1
Poder	3,9	1,1	4	1
Dependencia	3,5	1,1	4	1
Bienestar	3,9	1	4	1
Descontrol	3	1,2	3	1,2

*Fuente:* 3ª Encuesta FECYT sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España. 6.998 entrevistas en todo el ámbito nacional a personas de 15 y más años. Trabajo de campo realizado en septiembre y octubre de 2006.

## LA AMBIVALENCIA ANTE LA TECNOCENCIA EN LAS SOCIEDADES CONTEMPORÁNEAS DESARROLLADAS

A mi entender, el deterioro de las representaciones sociales positivas de la ciencia y de la tecnología registrado en las tablas anteriores se debe al creciente aumento de la ambivalencia que, en la conformación de las mismas, presentan las sociedades contemporáneas avanzadas. Esta tesis de la ambivalencia es compatible con una opinión manifiesta sobre la ciencia y la tecnología considerada en términos generales que, en un contexto dado, puede orientarse mayoritariamente tanto en un sentido meliorativo como en una línea crítica, dado que las actitudes positivas *vs.* negativas deben interpretarse no como dos ejes incompatibles y alejados, sino a partir de un *continuum* de posiciones. *Continuum* que se ve afectado, de un lado, por el hecho de que en una parte significativa de la opinión pública existe una falta notable de consistencia y estabilidad actitudinal (Pardo y Calvo, 2002). Ambos autores también sugieren la fragmentación de las actitudes ante la tecnociencia en diferentes clústeres en función del impacto que en las mismas tienen los distintos tipos de áreas y resultados de la tecnociencia. Repercusiones que dan lugar a que las relaciones entre ambas variables no sean lineales, sino cambiantes y complejas.

Asumiendo ambas afirmaciones, por mi parte también entiendo que esta diversidad de distintas posiciones a lo largo de dicho *continuum*, y la inestabilidad de muchas de ellas, se debe a la emergencia de las representaciones sociales ambivalentes sobre la dualidad (positiva *vs.* negativa) que los impactos concretos que la ciencia y la tecnología han generado a lo largo del tiempo. Además, esta ambivalencia ha aumentado conforme la tecnociencia alcanzaba la posición central que tiene en las actuales sociedades del conocimiento, dado que por su naturaleza este tipo de sociedades mantienen una simultánea dependencia y exigencia respecto de los resultados tecnocientíficos.

Por otro lado, es significativo destacar que la ambivalencia no es sinónimo de inconsistencia o inestabilidad, ni implica necesariamente una contradicción en las opiniones. Como ha mostrado Javier Noya (2004), conforme los procesos sociales se convierten en complejos y abstractos, la consistencia de los distintos conceptos tiende a difuminarse, se estiran o contraen, y la lógica de la congruencia se convierte en inoperante. De esta manera, la ambivalencia se convierte en una forma eficiente de neutralización de la complejidad que permite que valores e ideas, etiquetadas como incompatibles, cohabiten sin tensión y que, en función de la connotación de cada momento y contexto social, puedan prevalecer alternativamente. Salvo aquellos actores con creencias y valores sólidos y arraigados (positivos o negativos), el resto solo otorgan un valor determinado al objeto ante un problema concreto y en una situación histórica concreta. Con ello cabe esta-

blecer que los actores sociales acaban generando repertorios variados e incluso opuestos entre sí de creencias para referirse a un mismo objeto, puesto que ello les permite una capacidad activa de discriminación y juicio ante distintos problemas y situaciones.

Cabe identificar la estructura que posibilita una representación social ambivalente de la ciencia y la tecnología en la dualidad, intrínseca a su naturaleza, entre la (positiva) posibilidad de constante innovación que se traduce en progreso, abundancia, mejora de la calidad de vida y, de otro, la (negativa) permanente posibilidad de alterar los supuestos de la vida natural que alcanza sus extremos en la alteración de los ciclos básicos de la naturaleza y en la posible ausencia de orientaciones éticas con las que hacer frente a las realidades artificiales que la tecnociencia ha hecho posible. Por ello, en ocasiones las actitudes ante la misma son de apoyo y entusiasmo, y en otros casos la respuesta es la desconfianza, cuando no el enojo y rechazo. En esta disyuntiva radica, a mi entender, la fuente de la permanente ambivalencia ante la tecnociencia, con independencia de su mayor o menor presencia en determinados contextos y momentos, y de que en cada dinámica histórica concreta las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología pueda encauzarse en un mayoritario sentido meliorativo o peyorativo.

Handlin (1980) ha indicado que esta tensión ambivalente ante la ciencia y la tecnología ha existido en el pasado, vive en el presente y, seguramente, persista en el futuro, dado que los individuos se sienten simultáneamente complacidos por los años adicionales de esperanza de vida y aterrorizados por la bomba atómica. Argumenta este autor que siempre hubo una aquiescencia a regañadientes en las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología, y que los continuos sobresaltos en las innovaciones técnicas acabaron por romper el débil equilibrio conseguido en un inicio. En las primeras máquinas del siglo XVIII no hubo ningún corte brusco en la continuidad de los procesos de producción. Así, tanto en los primeros usos de las nuevas técnicas, como en el trabajo en las primeras fábricas, existía una familiaridad con lo ya conocido y también una promesa de mejora de la vida. Sin embargo, conforme las nuevas invenciones desplazaban a los artesanos, y las formas tecnológicas se hicieron incomprensibles para los trabajadores, el inicial optimismo se trocaba, de cuando en cuando, en resentimiento y hostilidad.

Aun cuando un sutil presagio de las negativas consecuencias de la ciencia y la tecnología aparece ya en la literatura del siglo XIX (*Frankenstein o el moderno Prometeo*, 1818), en tanto que se hacía explícito en el imaginario popular el temor de que la nueva criatura (la ciencia y la técnica) y el moderno Prometeo (el científico) se acabara convirtiendo en el patrón opresivo del hombre y de la sociedad, a los que acabase por destruir material y moralmente, el proceso general y mayoritario que vivieron las emergentes sociedades capitalistas de finales del

siglo XIX y principios del XX, fue de un acentuado optimismo confiado en las posibilidades de la ciencia y la tecnología, especialmente en el caso de Estados Unidos (Smith, 1996). Sin duda, el hecho de que los actores sociales protagonistas fueran básicamente élites interesadas bien en la industrialización y el progreso económico, bien en usar la razón y el conocimiento para cambiar con estas ilustradas armas las estructuras tradicionales de ignorancia y superstición, tuvieron que ver con esta hegemonía. Preeminencia que se reforzaba porque la ciencia y la tecnología no solo prometían cosas, sino que también deslumbraban al más amplio público con sus artefactos y aplicaciones concretas.

Pero tras la finalización de la Segunda Guerra Mundial, que supuso un hito en el apoyo social a la ciencia y la tecnología, comenzaron a constatarse a lo largo de las décadas de 1950 y 1960 una serie de hechos que afectaron a la confianza otorgada a la tecnociencia. En efecto, la carrera armamentística nuclear que desencadenó la Guerra Fría, asociada con el recuerdo de muerte y destrucción de Hiroshima y Nagasaki, la creciente constatación de los riesgos potenciales y peligros reales de los residuos tóxicos químicos y nucleares, las distintas manifestaciones del visible y continuo deterioro del medio ambiente, la posibilidad real de alterar los ciclos básicos de la naturaleza, la aceleración del proceso de disolución de los saberes y experiencias tradicionales, la creciente deshumanización y alienación en los puestos de trabajo por razón de la tecnificación de la cadena productiva y, en suma, la asunción de unas pautas de producción y consumo que cambiaron los valores morales por las necesidades y los estilos de vida naturales por sofisticadas formas artificiales, supusieron el definitivo espaldarazo para que, a partir del momento simbólico del “Mayo del 68”, comenzara a producirse una progresiva erosión en la confianza de la sociedad en la tecnociencia, y la consiguiente activación de las posiciones críticas. Este proceso, en ocasiones liderado por los propios científicos (como el grupo Science for the People), puso en entredicho la positiva y plácida imagen de los efectos del desarrollo científico y tecnológico, y devino en la ruptura de lo que se ha venido en llamar el contrato social implícito a favor de la ciencia (Blanco e Iranzo, 2000).

El proceso de quiebra se acrecentó tanto por el papel agitador que jugaron plataformas críticas ligadas a la izquierda intelectual, como por la constatación de que no se podía mantener por más tiempo la creencia de que existía una separación entre la ciencia como positivo avance del conocimiento y del bienestar, y la tecnología como negativa posibilidad de generar situaciones de riesgo o peligro. Esta es la línea que mantendrán y enriquecerán autores como Habermas, Marcuse o Feyerabend en su crítica al cientifismo y a la tecnocracia. La crítica fundamental de Habermas (1992) estableció que, en nombre de una pretendida neutralidad técnica, se ha preconizado la disolución o arrinconamiento de aquellos valores sociales cuyas posibilidades de plasmación escapaban a las posibilida-

des técnicas concretas de cada momento. De esta manera, la pluralidad de los valores sociales se reducen a un mero reflejo del estadio de desarrollo científico-técnico, se disuelven los restantes y se adopta una imagen de pretendida neutralidad que, en realidad, esconde las claves de una determinada forma de organizar, entender y valorar las relaciones sociales de dependencia y explotación establecidas. Algo que ha permitido el surgimiento de lo que Marcuse (1993) denominó como el hombre unidimensional, es decir, el que ha abandonado cualquier otro valor o componente que no sean los que se derivan del componente consumista y tecnocientífico. No es de extrañar, por tanto, que Feyerabend (1986) haya afirmado que la ciencia y la tecnología lejos de ser una actividad neutral u objetiva, se ha erigido en un mecanismo ideológico que, al modo de la religión en las sociedades preindustriales, permite la hegemonía de un determinado tipo de conocimiento frente al resto de tradiciones. Esta corriente afirma que la promesa de liberación humana que incorporaba la ciencia y la tecnología a lo largo de los siglos anteriores, se vio truncada una vez que esta asentó sus vínculos con los grupos sociales que controlaban el Estado. De esta convergencia han surgido grupos como los técnicos o especialistas que se encargan de velar porque la ciencia, alejada de su idealizada imagen, sirva a los intereses del capital y del Estado dentro de unas relaciones de producción capitalistas, sean de índole privada o de carácter estatal.

Así, pues, el deterioro de la confianza, el crecimiento del discurso crítico, y la notable visibilidad y aumento de los juicios ambivalentes sobre la tecnociencia, se deben a que la estructura de las actuales sociedades avanzadas ha activado plenamente la ya reseñada fuente dual que la tecnociencia presentaba desde su irrupción histórica. Activación que se debe al papel central, y hasta hegemónico, que esta juega en las sociedades avanzadas. En este sentido, Lamo de Espinosa (1996) ha calificado a nuestras sociedades como de conocimiento y de ciencia en tanto que la tecnociencia es la principal fuente de riqueza, el factor productivo principal, la ocupación mayoritaria, el problema político central y el modo dominante de pensamiento.

Este panorama se ha hecho más nítido en la última década del siglo xx, dado que la tecnociencia no solo ha consolidado su estratégico papel en la articulación productiva, sino que también, al hilo de las actuales revoluciones de las tecnologías de la información y las comunicaciones —y de la biotecnología o ingeniería genética—, se ha intensificado la demanda de la aplicabilidad de sus productos cognitivos y técnicos, a la par que agentes sociales de distinta índole (ecologistas, consumidores, etc.) exigen, cada vez en mayor número y con mayor intensidad, que se controlen y atemperen, cuando no eliminen, los efectos no deseados que su actividad produce en la estructura social y el medio ambiente. Esta es una de las ideas expresadas por Beck (1998) cuando indica que la sociedad del riesgo,

como etapa final del proceso de modernización, tiene que ver con la dualidad de una sociedad que demanda a la tecnociencia el mantenimiento, cuando no el aumento, del progreso y riqueza económica y social, a la vez que identifica las negativas consecuencias que para la sociedad como un todo global, el medio ambiente y el futuro de las generaciones más jóvenes comporta tal exigencia. El resultado, dada la posibilidad real de catástrofe ecológica, es la idea de sociedad del riesgo como forma de caracterizar a las sociedades avanzadas. Y por ello, Bauman (2005) ha ligado la emergencia de la ambivalencia, junto con los sentimientos de inseguridad e incertidumbre, a los riesgos de la modernización.

Dada la reseñada centralidad de la tecnociencia, el siempre difícil equilibrio entre los pros y los contras de las consecuencias prácticas de la ciencia y la tecnología se vuelve más complicado y frágil. Así, junto al papel de la tecnociencia en el desarrollo económico y la mejora del bienestar de las personas y las sociedades, es innegable que, aparte de los aspectos negativos ya reseñados, también genera nuevos procesos, imprevisibles hasta hace unos años, como la creación de nuevas formas de desigualdad social que se conocen con el apelativo de la “brecha digital” (en las personas de más edad, menos estudios u ocupadas en trabajos menos afectados por las mutaciones tecnológicas que se convierten en nuevos analfabetos digitales), y que no solo afectan a personas o grupos sociales concretos, sino también a países y regiones geopolíticas específicas, dado que la barrera entre norte y sur no solo es económica sino también cultural o, en clave de nuestra argumentación, tecnocientífica.

## **CONCLUSIÓN**

En definitiva, la crucial posición de la tecnociencia en las sociedades desarrolladas, con lo que implica de experiencia cotidiana de sus ventajas e inconvenientes, ha acabado disparando la ambivalencia y las críticas, con la consecuente disminución de las posiciones meliorativas, al producirse dos tipos de situaciones históricamente desconocidas: de un lado, las ya mencionadas posibilidades de alterar los ciclos básicos de la naturaleza y el riesgo de catástrofe ecológica que se deduce de ello. Sentimiento reforzado por casos como el accidente de Chernobyl o la crisis de las llamadas “vacas locas”, que se entienden como avisos o indicios de algo más serio que, de manera verosímil, puede ocurrir en un futuro próximo. Puede discutirse si la tecnociencia es responsable de estas situaciones, pero no es posible negar que las haya hecho posible. De otro lado, su continua rutina de innovación ha acabado generando novedades y situaciones para las que se carece de orientaciones éticas, como por ejemplo el actual desarrollo de la biotecnología. La tecnociencia obedece a la razón instrumental y, por tanto, es incapaz de

decir nada sobre los fines que ha logrado, aunque los haya creado a partir de determinados medios, e incluso con esos mismos medios haya disuelto buena parte de la razón moral tradicional.

Pero una vez mostrado el déficit empírico (para el caso español) y la carencia teórica de la tesis tradicional de los estudios de la comprensión pública de la ciencia que tratan de dar cuenta de las representaciones sociales de la tecnociencia en las sociedades contemporáneas avanzadas, cabe finalizar este artículo planteando un modelo alternativo que permita dar cuenta de una realidad social que, como se ha visto, presenta una significativa variabilidad y contingencia. Para ello es necesario identificar, en primer lugar, los distintos niveles del modelo que debe dar cuenta de un ámbito que, como en otras parcelas de la realidad social, se configura acorde al principio de realidades múltiples. Sobre esta base hay que buscar, en un segundo momento, las variables presentes en cada nivel y que pueden obedecer a lógicas distintas, de acuerdo a los principios metodológicos propios de las ciencias sociales del pluralismo cognitivo y metodológico. Y, finalmente, hay que establecer las formas en que se articulan entre sí los distintos niveles que conforman el fenómeno objeto de análisis.

En nuestro caso, esta propuesta supone esbozar un modelo sobre tres niveles: el primero, al que califico como subyacente, está conformado por las distintas formas psicosociales en las que pueden configurarse las representaciones sociales de la tecnociencia. Como indiqué anteriormente, en mi opinión estas no se configuran de un modo dicotómico entre dos polos (positivo *vs.* negativo) sino a lo largo de un *continuum* en el que estos dos puntos constituyen los extremos. En este sentido, asumo lo que Pardo y Calvo (2002) sugieren respecto de la fragmentación de actitudes en diferentes *clústeres* en función del impacto que en las mismas tienen los distintos tipos de áreas y resultados de la tecnociencia. Impactos que dan lugar a que las relaciones entre ambas variables no sean lineales, sino cambiantes y complejas. Pero también entiendo que la diversidad de distintas posiciones a lo largo de dicho *continuum*, y la inestabilidad de muchas de ellas, refuerza la emergencia de las representaciones sociales ambivalentes sobre la dualidad (positiva *vs.* negativa) que los impactos concretos que la ciencia y la tecnología han generado a lo largo del tiempo. Además, esta ambivalencia ha aumentado conforme la tecnociencia alcanzaba la posición central que tiene en las actuales sociedades del conocimiento, dado que por su naturaleza este tipo de sociedades mantienen una simultánea dependencia y exigencia respecto de los resultados tecnocientíficos (Torres, 2005b).

El segundo nivel del modelo, al que llamo estructurante, agrupa a los distintos tipos de sociedad y estructuras sociales. La importancia de su papel radica en que estas variables favorecen la concreción de los factores subyacentes en un sentido u otro, y con una mayor o menor intensidad. Así, recurro a las tesis del

efecto postindustrial y las variantes nacionales perfiladas por Durant y otros (2000), que han distinguido dos tipos de sociedades (las industriales y las postindustriales) para dar cuenta de las distintas formas de conocer, interesarse y evaluar la ciencia y la tecnología en las sociedades europeas. Sus distintos niveles de desarrollo e industrialización han generado unas bases bien distintas para conformar dos modos de entender las relaciones que se establecen entre la opinión pública y las tecnociencia. En las sociedades industriales (algo que podría extenderse en otros ámbitos a lo que se etiqueta como sociedades en vías de desarrollo), la tecnociencia ha alcanzado solo una penetración limitada, pero su representación social se encuentra intensiva y extensivamente idealizada, dado que se la considera como la única posibilidad de alcanzar la senda del progreso social y económico. De ahí que presenten muy significativas evaluaciones positivas de la ciencia y la tecnología. Por el contrario, en lo que estos autores llaman como sociedades postindustriales –y que, estimo, podrían mejor calificarse como sociedades de la información y del conocimiento–, la tecnociencia ya ha conseguido un alto nivel de penetración y, con ello, constituye no solo una posibilidad idealizada sino también una realidad que es sometida a una evaluación crítica continua por un público que espera obtener continuos beneficios, a la vez que cada vez está más alerta sobre la posibilidad de encontrar, a través de sus actividades y repercusiones, problemas y perjuicios en casos y aspectos puntuales.

Sobre esta tesis de los dos distintos tipos de sociedad, Durant y otros (2000) añaden una segunda dimensión a su modelo, al establecer que las desviaciones del mismo se deben a las circunstancias específicas de cada nación, es decir, a sus peculiaridades locales y a su diferente plasmación histórica. A mi modo de ver, esta sugerencia debe remitir al conjunto cultural que conforman los valores, normas y hábitos con los que cada sociedad ha entendido y contextualizado el conjunto de prácticas científicas y técnicas. En mi opinión, esto permite que distingamos distintos tipos de sociedades en función del papel que la ciencia y la tecnología han jugado en las mismas a lo largo de su historia. Así, por ejemplo, de un lado se encuentran las de tradición protestante del centro y norte de Europa, en las que la afinidad del temperamento entre el puritanismo y el *ethos* científico contribuyó a la aceleración de las actividades científicas y tecnológicas y a su definitiva institucionalización y profesionalización (Merton, 1984). De otro, pueden considerarse algunas de las sociedades, como la española (García Camarero y García Camarero, 1970), que cuentan con un largo periodo histórico en el que han vivido distanciadas, cuando no de espaldas, a la poderosa fuerza innovadora que implica el vector tecnocientífico. En todo caso, avanzar en esta línea de análisis requiere la puesta a punto de estudios de casos que aborden la configuración de las posibles diversas culturas nacionales ante el hecho tecnocientífico.

A este segundo nivel en el que se forman las representaciones sociales de la



tecnociencia, formado por los distintos tipos de estructura socioeconómica y las variantes culturales que presenta cada sociedad en particular, puede atribuírsele un nivel estructurante dentro del modelo aquí esbozado, dado que desencadena la cristalización de las distintas representaciones subyacentes de la tecnociencia, así como modula la intensidad de las mismas. También este nivel fija los límites del espacio y de la lógica interactiva con la que se mueven los actores sociales, agentes e interacciones que constituyen el tercer nivel del modelo.

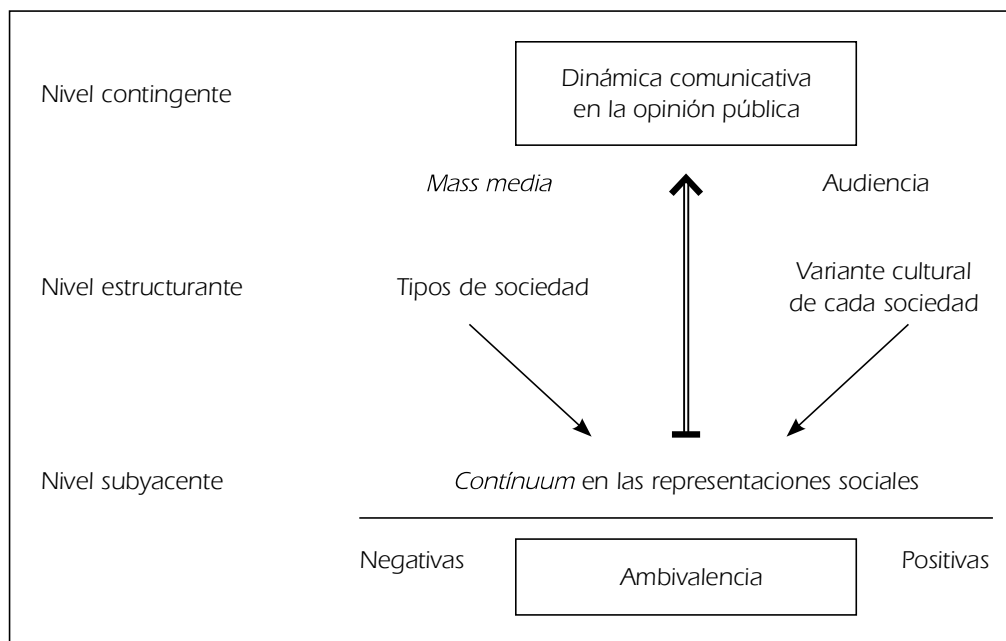
Este tercer y último nivel, al que califico de contingente, aglutina las dinámicas de la opinión pública generadas por las estrategias interactivas de comunicación de los distintos actores sociales vinculados a la cuestión que nos ocupa. En este nivel, mucho más acotado a la investigación empírica de los estudios de caso y por tanto de naturaleza más bien macrosociológica, las interacciones pueden entenderse como un sistema de comunicación (Neidhart, 1993) constituido en torno a la que podríamos llamar sus cuatro esquinas, en las que se encuentran los propios científicos y tecnólogos, los políticos y gestores de la tecnociencia, los prescriptores de la opinión pública a través de los medios de comunicación de masas y, finalmente, la audiencia u opinión pública. A su vez, en esta última pueden identificarse varios grados de atención hacia el fenómeno de la tecnociencia, desde el público no atento al atento, pasando por el interesado, tal como han puesto de manifiesto los distintos estudios iniciados por J. D. Miller (Miller *et al.*, 1998.). Todo lo cual también implicará un tipo, en alguna medida diferente, de actitudes, valoraciones y representaciones sociales que indican la conveniencia de acometer estudios de caso limitados a unas coordenadas temporales y espaciales concretas.

En el gráfico 1 he sintetizado las líneas principales de este modelo sugerido que, en mi opinión, permitiría reparar tanto el déficit teórico y empírico de la tesis tradicional, como integrar la diversidad de hallazgos que las distintas encuestas sobre comprensión pública de la ciencia vienen registrando para distintos momentos y países.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bauman, Z. (2005), *Modernidad y ambivalencia*, Barcelona, Anthropos.
- Beck, U. (1998), *La sociedad del riesgo*, Barcelona, Paidós.
- Blanco, J. R. y J. M. Iranzo (2000), "Ambivalencia e incertidumbre en las relaciones entre ciencia y sociedad", *Papers*, N° 61, pp. 89-112.
- Durant, J. *et al.* (2000), "Two cultures of public understanding of science and technology in Europe", en Dierkes, M. y Claudia von Grote (eds.), *Between understanding and trust. The public, science and technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers.

### Gráfico 1. Modelo para las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología



Feyerabend, P. (1986), *Tratado contra el método*, Madrid, Tecnos.

García Camarero, E. y E. García Camarero (1970), *La polémica de la ciencia española*, Madrid, Alianza Editorial.

García Ferrando, M. (1987), "Imagen de la ciencia y la tecnología en España", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas (REIS)*, N° 37, pp. 139-172.

Habermas, J. (1992), *Ciencia y tecnología como ideología*, Madrid, Tecnos.

Handlin, O. (1980), "La ambivalencia en la reacción popular ante la ciencia", en Barnes, B. et. al., *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial.

Lamo de Espinosa, E. (1996), *Sociedades de cultura, sociedades de ciencia*, Oviedo, Nóbel.

Marcuse, H. (1993), *El hombre unidimensional*, Barcelona, Planeta-De Agostini.

Merton, R. K. (1984), *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*, Madrid, Alianza Editorial.

Miller, J. D., R. Pardo, y F. Niwa (1998), *Percepciones del público ante la ciencia y la tecnología. Estudio comparativo de la Unión Europea, Estados Unidos, Japón y Canadá*, Madrid, Fundación BBV.

Neidhart, F. (1993), "The public as a communication system", *Public Understanding of Science*, vol. 2, pp. 339-350.

Noya, J. (2004), *Ciudadanos ambivalentes. Actitudes ante la igualdad y el Estado del bienestar en España*, Madrid, CIS.

Pardo, R. (2001), "La cultura científico-tecnológica de las sociedades de modernidad tardía",

- en Durán, M<sup>a</sup>. D. *et. al.*, *Estructura y cambio social. Libro homenaje a Salustiano del Campo*, Madrid, CIS.
- Pardo, R. y F. Calvo (2002), "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science*, vol. 11, N° 2, pp. 155-195.
- Smith, M. R. (1996), "El determinismo tecnológico en la cultura de Estados Unidos", en Smith, M. R. y L. Marx. (eds.), *Historia y determinismo tecnológico*, Madrid, Alianza Editorial.
- Torres Albero, C. (2005a), "Representaciones sociales de la ciencia y la tecnología", *REIS*, N° 111, pp. 11-43.
- (2005b), "La ambivalencia ante la ciencia y la tecnología", *Revista Internacional de Sociología (RIS)*, N° 42, pp. 9-38.

Artículo recibido el 2 de julio de 2009.

Aprobado para su publicación el 1° de septiembre de 2009.