



VALORES E IMPLICACIÓN CIUDADANA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

MILLÁN ARROYO MENÉNDEZ

Departamento de Sociología: Metodología y Teoría,
Facultad de Ciencias Políticas y Sociología,
Universidad Complutense de Madrid

LUCILA FINKEL,

Departamento de Sociología: Metodología y Teoría,
Facultad de Ciencias Políticas y Sociología,
Universidad Complutense de Madrid

09

INTRODUCCIÓN

Este capítulo se centra en el análisis de las relaciones entre la ciencia y la tecnología (en adelante CyT) y los valores, lo que nos sitúa en el ámbito de lo que los estudiosos de la sociología del conocimiento científico han denominado como *perspectiva contextual* (Eizaguirre, 2009), que pone el énfasis en las relaciones entre ciencia y sociedad y analiza la imagen multidimensional de la ciencia o la "apropiación social" que se hace de la misma (López y Cámara, 2004), en relación a la identidad, valores y experiencias del individuo, al contexto social e institucional y a las propias políticas científicas.

Numerosas investigaciones y estudios empíricos, entre los que se encontraban los Eurobarómetros sobre ciencia y tecnología que se realizaban periódicamente¹, abordaban las relaciones entre la CyT y el cambio de valores desde modelos más deterministas, que defendían que el desarrollo de la tecnología impacta sobre los valores, actitudes y creencias de los ciudadanos (Levy, 2007) y que, por tanto, el grado de conocimiento científico (o lo que se denominó como *déficit cognitivo*) afecta a los valores del individuo. También cabe mencionar los planteamientos de Echevarría (1998) sobre la influencia social y cultural de las tecnologías de la información y la comunicación.

No obstante, el auge de los posicionamientos que ponen el énfasis en el contexto social y político también ha influido en el análisis de la relación entre los valores y la CyT. No es casualidad que en el mismo año en el que se aplicó un Eurobarómetro estándar sobre *Europeans, Science and Technology*, se diseñó por primera vez otro Eurobarómetro sobre *Social Values, Science and Technology* (Comisión Europea, 2005), con el objeto de analizar los valores sociales y orientaciones éticas y morales de los europeos y medir su influencia en la valoración de la ciencia y la tecnología. Otras investigaciones en esta línea incorporan nuevas dimensiones y preguntas relativas al grado de confianza e información que se otorgan a disciplinas pseudocientíficas o a prácticas de salud controvertidas, en las que la confianza que los ciudadanos otorgan a las instituciones y a la política científica cobra mucha más relevancia que el grado de conocimiento científico.

¹ Los eurobarómetros tradicionales, con distintas denominaciones, como la más frecuente de *Europeans, Science and Technology*, se llevaron a cabo en 1977, 1990, 1993, 2000, 2001, 2005, 2010 y 2014. Ver: <https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/General/index>.

Se parte de la idea de que son los valores y las consideraciones éticas compartidas por los ciudadanos los que influyen en la percepción e implicación con la ciencia y la tecnología, pero al mismo tiempo se insiste en el hecho de que esta percepción hacia la tecnociencia no es necesariamente positiva o negativa, sino que se caracteriza por posiciones que pueden ser ambivalentes (Torres, 2005).

En los cuestionarios de la Encuesta Mundial de Valores y de la Encuesta Europea de Valores también se habían introducido algunas preguntas sobre las actitudes hacia la ciencia, pero resultan muy marginales en relación a las posibilidades que brinda la actual edición de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT). La inclusión de algunos indicadores de valores por primera vez en la EPSCT 2018 ofrece la posibilidad de explorar empíricamente en España las relaciones entre valores, ciencia y tecnología, lo cual constituye un hito importante dado el escaso tratamiento empírico de esta temática.

Para abordar este objetivo, en este trabajo partimos del concepto "implicación ciudadana con la CyT" y del análisis de su relación con dos grandes ámbitos en los que se manifiestan las tendencias contemporáneas del cambio de valores: la orientación hacia el postmaterialismo vs materialismo y el grado de apertura a los cambios sociales. Partimos del supuesto de que las tendencias que impulsan el cambio de valores en las sociedades occidentales avanzadas, como España, tienen un peso importante en la implicación (en términos de participación, interés, seguimiento...) de los ciudadanos con la CyT, de tal modo que en la medida que los ciudadanos están abiertos a los cambios y tendencias de la modernización avanzada, o postmodernización, con mayor probabilidad estarán implicados en la CyT.

En la medida que los ciudadanos están abiertos a los cambios y tendencias de la modernización avanzada, o postmodernización, con mayor probabilidad estarán implicados en la CyT.

La perspectiva que se adopta en este trabajo es netamente sociológica: aunque se parte del análisis de los valores de los individuos en lo relativo al postmaterialismo y en su grado de apertura al cambio, éstos se consideran en relación a variables de marcado carácter sociodemográfico, como son la edad y el nivel de estudios². La última parte de este trabajo presenta, asimismo, una concepción más amplia de los valores para incluir otros marcos axiológicos, como son los valores religiosos y las orientaciones políticas.

² El uso de estas mismas variables de carácter sociológico se ha reivindicado en los estudios realizados con el modelo TAM de aceptación de la tecnología (Torres *et al.*, 2017).

Una perspectiva complementaria a este trabajo se encuentra en el capítulo de De Marco y Robles (2019) en este mismo libro, donde se aborda el papel de los valores postmaterialistas y comunitaristas en la percepción de los beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología. Nuestro enfoque, en cambio, toma como base el estudio de la implicación ciudadana.

LA IMPLICACIÓN CIUDADANA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Comenzaremos explicando y operativizando lo que entendemos por implicación ciudadana con la CyT. Se trata de determinar las formas más comunes a través de las cuales la mayoría de los ciudadanos interactúan con la CyT, por lo que consideramos las tres dimensiones que estimamos de mayor relevancia para medir esta implicación, teniendo en cuenta las posibilidades que brinda el cuestionario. En primer lugar, el grado de interés que los entrevistados muestran por la CyT que en definitiva es la actitud básica responsable de motivar para la búsqueda de información, seguimiento y participación. En segundo lugar, se contempla el grado de información sobre la CyT alcanzado, según la autopercepción del propio individuo³, y por último, la participación o asistencia a eventos de carácter divulgativo, combinando dos preguntas: si se han visitado museos en el último año y si se han realizado actividades de divulgación científica (conferencias, encuentros, ferias, semana de la ciencia, etcétera)⁴.

Mediante un análisis factorial de componentes principales, obligando a extraer un factor único con estas tres variables anteriores, se ha obtenido un índice o factor de implicación general con la CyT, que resume el interés, la información y la asistencia presencial a actividades. Los coeficientes de correlación⁵ entre estas variables y el factor se presentan en la tabla 1.

El factor de implicación general con la CyT
incluye el interés, la información
y la asistencia presencial a actividades.

³ Las codificaciones utilizadas de las categorías de respuesta para el grado de interés son: muy interesado (5), bastante interesado (4), algo interesado (3) poco interesado (2), muy poco interesado (1), NS/NC (3). En el caso del grado de información, las categorías utilizadas son: muy informado (5), bastante informado (4), algo informado (3) poco informado (2), muy poco informado (1), NS/NC (3).

⁴ Si menciona ambas se puntúa con 2, si menciona sólo una, se puntúa con 1, si no menciona ninguna, 0.

⁵ En estas y otras correlaciones que se presentarán más adelante, hemos explorado también los coeficientes rho de Spearman en el caso de variables ordinales. Como no difieren sustantivamente de las correlaciones r de Pearson, hemos decidido presentar éstas últimas a lo largo de este capítulo.

Tabla 1. Correlaciones de los componentes del factor 'implicación con la CyT'

	Interés	Información	Participación	Factor implicación
Interés	1	0,595**	0,255**	0,853**
Información	0,595**	1	0,243**	0,848**
Participación	0,255**	0,243**	1	0,558**
Factor implicación	0,853**	0,848**	0,558**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). N=5.200

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Las elevadas correlaciones entre interés e información principalmente, y en menor medida también entre éstas y la participación, justifican concebir la dimensión latente que denominamos "implicación con la CyT", que examinaremos en relación a cuatro conjuntos de valores identificados en el cuestionario.

En primer lugar, se analiza un grupo de variables que permiten construir un indicador que opone los valores materialistas a los postmaterialistas. En segundo lugar, se contemplan variables que permiten determinar el grado de apertura de los individuos a los cambios.

Postmaterialismo

Un primer conjunto de datos permite explorar la conocida dimensión del cambio cultural de valores, que opone las prioridades postmaterialistas (satisfacción de las necesidades sociales, —ecologismo, participación ciudadana— y de autorrealización, intelectuales y estéticas) a las materialistas (satisfacción de las necesidades fisiológicas, económicas, y búsqueda de seguridad), tomando como referencia la batería clásica de Inglehart para elaborar su índice de postmaterialismo.

Para Inglehart (2001), uno de los elementos que definen su concepto de postmodernización es precisamente el factor tecnológico, constituyendo uno de los determinantes que lo pone en marcha; en especial, (aunque no solo) la emergencia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, por lo que al menos esta dimensión tecnológica es inherente al proceso de modernización cultural en el que estamos inmersos. Se deduce de lo anterior que los más expuestos a la digitalización manifestarán una especial implicación con la CyT; es decir, si esta teoría es correcta cabría encontrar una correlación elevada entre valores postmodernos e implicación con la CyT.

El cuestionario de FECYT, con cuatro ítems, constituye una suerte de formulación abreviada del de Inglehart, que contaba con tres baterías de preguntas que sumaban un total de 12 ítems.

Tabla 2. Principales objetivos del país para los próximos años (%)

Enunciado literal: *“Se habla mucho últimamente acerca de cuáles deben ser los objetivos de este país para los próximos diez años. En esta tarjeta tiene una lista de algunos objetivos a los que distinta gente concedería una prioridad máxima. Si Ud. tuviera que elegir, ¿cuál de los temas de esta tarjeta diría Ud. que es el más importante? ¿Y cuál le seguiría en importancia?”*

	1.º elección	2.º elección	1.º+2.º elección
Mantener el orden en la nación	23,0	17,2	40,2
Aumentar la participación de los ciudadanos en las decisiones importantes del Gobierno	35,4	24,8	60,2
Combatir el alza de los precios	20,0	26,9	46,9
Proteger la libertad de expresión	21,6	28,6	50,2
Total	100,0	97,5	197,5

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Procediendo de la misma manera que Inglehart (2001) para elaborar su conocido índice de postmaterialismo⁶, construimos un factor de media 0 y desviación típica 1, con la siguiente contribución de las variables originales al mismo:

Tabla 3. Matriz de componentes. Factor materialismo-postmaterialismo

	Contribuciones de los ítems al factor
Mantener el orden	0,690
Contener la inflación	0,623
Libertad de expresión	-0,572
Participación social	-0,702

Método de extracción: Análisis de componentes principales. (1 Factor. Varianza 42%. Prueba de Barlet: Chi-cuadrado=20308. Gl=6 Sig=0,000. KMO=0,117).
Comunalidades: Orden=0,477. Partic=0,493. Inflac=0,388. Expresión=0,328.

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

El factor opone las sensibilidades postmaterialistas (libertad de expresión y participación social) a las materialistas (mantener el orden y contener la inflación), si bien en este caso las puntuaciones positivas del factor indican sensibilidades materialistas (tanto más cuanto más alto el valor positivo) y las negativas las postmaterialistas (tanto más cuanto más alto el valor negativo).

⁶ Para cada uno de los cuatro ítems se puntúa 2 si es mencionado en primera opción, 1 si es mencionado en segunda y 0 si no es mencionado. Se obliga entonces a la extracción de un componente único, mediante análisis factorial de componentes principales. (No hay casos perdidos).

En la tabla 4 se presenta la relación de cada uno de estos ítems y la del constructo factorial con los indicadores de implicación CyT y su correspondiente constructo factorial.

Tabla 4. Correlaciones entre los ítems y factores de 'postmaterialismo' e 'implicación con la CYT'

	Interés	Información	Participación	Factor implicación con la CyT
Mantener el orden	-0,051**	-0,072**	-0,067**	-0,081**
Participación social	0,087**	0,074**	0,094**	0,108**
Contener la inflación	-0,127**	-0,104**	-0,119**	-0,150**
Libertad de expresión	0,095**	0,103**	0,088**	0,124**
Factor materialismo/postmaterialismo	-0,136**	-0,134**	-0,140**	-0,175**

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). N=5.200

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Observamos una correlación moderada-baja ($r=0,175$) entre el factor "materialismo/postmaterialismo" y el factor "implicación con la CyT". Aunque esta relación dista de ser elevada, constata que a mayor puntuación en postmaterialismo (los valores negativos) mayor implicación con la CyT y viceversa. Lo mismo ocurre, aunque se observan correlaciones más bajas entre el factor de valores y los grados de interés, información y participación, dado que todos correlacionan igual con esta dimensión de valores, en el sentido indicado. Si en lugar de examinar el factor examinamos los ítems o variables que los conforman, podemos concluir lo mismo en los distintos ítems de valores, aunque las correlaciones son mucho más bajas.

APERTURA A LOS CAMBIOS SOCIALES

En el cuestionario utilizado encontramos algunos ítems relacionados con el grado de apertura de los ciudadanos a los cambios sociales. Los cuatro ítems seleccionados son buenos indicadores de algunas de las tendencias actuales del cambio sociocultural y están presentes en la conceptualización de la cultura postmoderna: asunción de la incertidumbre, apertura a las novedades, individualización y aprendizaje permanente. Algunos de estos elementos, como individualización, incertidumbre y riesgo, han sido descritos como los propios de la sociedad del riesgo que se produce tras el advenimiento de la postindustrialización (Beck, 2007) y están además presentes en la conceptualización de la "sociedad líquida" descrita por Bauman (2007).

La tabla 5 presenta las valoraciones medias obtenidas en los ítems de la pregunta P.29 que intenta identificar algunos rasgos relevantes de los individuos que responden.

Tabla 5. Valoraciones medias de ítems relacionados con el grado de apertura a los cambios sociales

Enunciado literal: “¿Podría decirme en qué medida describen las siguientes frases su forma de ser? Utilice una escala en la que el 0 significa “No describe en absoluto su forma de ser” y el 10, “Sí, la describe perfectamente”.

	Medias
Suele correr riesgos para progresar en la vida, incluso cuando no está seguro/a de lo que ocurrirá. (Asunción de incertidumbre)	6,6
Suele estar abierto/a a nuevas ideas y nuevas formas de hacer cosas o de pensar. (Apertura a lo nuevo)	7,5
Valora mucho a las personas que cuestionan las formas tradicionales de actuar. (Individualización)	7,5
Intenta aprender nuevas cosas continuamente, procura que el aprendizaje sea su estilo de vida (Aprendizaje permanente)	8,1

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Mediante un análisis factorial de componentes principales se ha creado con la combinación de estos ítems un factor que hemos denominado 'Apertura a los cambios sociales'⁷. En la tabla que sigue figuran las aportaciones de los ítems al factor.

Tabla 6. Matriz de componentes del factor ‘apertura a los cambios sociales’

	Contribuciones de los ítems al factor
Apertura a lo nuevo	0,846
Aprendizaje permanente	0,819
Asunción de incertidumbre	0,697
Individualización	0,664

Método de extracción: Análisis de componentes principales (1 Factor. Varianza 56,0%. Prueba de Barlet: Chi-cuadrado=5337 gl=6. Sgn=0,000. KMO: 0,726. Comunalidades: Riesgo=0,486. Novedades=0,715. Aprend=0,671. Indiv=0,440).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

⁷ Análisis factorial de componentes principales, obligando a la extracción de un factor único. La no respuesta fue reemplazada con medias.

Como hemos hecho con los valores postmaterialistas, una vez construido el factor, presentamos una tabla para examinar la relación de este con los indicadores de implicación con la CyT:

Tabla 7. Correlaciones entre los ítems del factor 'apertura a los cambios sociales' y los del factor 'implicación con la CyT'

	Interés	Información	Participación	Factor de implicación con la CyT
Asunción de incertidumbre	0,167**	0,206**	0,054**	0,197**
Apertura a lo nuevo	0,258**	0,243**	0,117**	0,279**
Individualización	0,075**	0,107**	0,022	0,095**
Aprendizaje permanente	0,263**	0,261**	0,118**	0,291**
Factor de apertura a los cambios sociales	0,259**	0,274**	0,107**	0,292**

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La relación entre el factor de "apertura a los cambios sociales" y los indicadores de implicación con la CyT es más elevada que en el caso de la dimensión postmaterialista, aunque siguen presentando valores moderados. Igualmente, todos los ítems vinculados a dicho factor correlacionan significativamente con los indicadores de implicación con la CyT, aunque presentan coeficientes de correlación algo inferiores, con la única excepción del indicador "aprendizaje permanente", donde las correlaciones son muy similares a las alcanzadas por el factor. Obviamente, la búsqueda de aprendizaje está vinculada a la implicación con la CyT, pero dadas las altas correlaciones que mantiene el ítem con las otras variables relacionadas con los cambios, y en especial con la apertura a lo nuevo ($r=0,645$), no podemos considerar que se trate de una actitud hacia el aprendizaje aislada de un entramado axiológico más amplio, en el que la actitud por aprender constantemente se produce. Preferimos la interpretación de la existencia de una dimensión latente de apertura a los cambios sociales que impulsa el deseo de aprender constantemente, y con esto también impulsa la implicación CyT.

TIPOLOGÍA DE VALORES

La correlación entre el factor de "apertura a los cambios" y el factor de "postmaterialismo" es de $r=-0,174$, lo cual indica que hay una asociación moderada-baja entre ambos. Con el fin de alcanzar un marco explicativo más amplio de

la relación entre los distintos valores contemplados y su implicación con la CyT, se ha llevado a cabo un análisis de conglomerados⁸ que ha permitido identificar y caracterizar cinco grupos de personas que presentan valores estandarizados medios distintos en las variables consideradas en la tabla 8⁹:

Tabla 8. Tipología de individuos basada en valores (medias estandarizadas)

	Postmo- dernos	Neomate- rialistas	Medios	Idealistas tradicio- nales	Tradicio- nales	Total
Indicadores de valores						
Factor materialismo vs. postmaterialismo	-0,97	1,05	0,01	-0,89	1,16	0,00
Factor apertura al cambio	0,97	0,75	0,05	-0,87	-1,14	0,00
Religión	-0,32	0,13	0,02	-0,09	0,37	0,00
Política: derecha/izquierda	-0,31	0,17	0,01	-0,08	0,30	0,00
Estado vs iniciativa privada	0,15	-0,14	0,03	0,00	-0,08	0,00
Sociodemografía						
Edad	-0,39	-0,04	-0,08	0,04	0,61	0,00
Estudios	0,31	0,09	0,08	-0,08	-0,51	0,00
Ingresos	0,14	0,01	0,07	-0,05	-0,21	0,00
Indicadores CyT						
Interés CyT	0,21	0,15	0,11	-0,05	-0,53	0,00
Información CyT	0,23	0,15	0,13	-0,12	-0,50	0,00
Participación CyT	0,23	-0,03	-0,01	0,00	-0,26	0,00
Factor implicación CyT	0,29	0,14	0,11	-0,08	-0,58	0,00
N (no ponderada)	1.182	946	1.142	1.026	904	5.200
% (ponderados)	22,8	18,2	21,9	19,7	17,4	100,0

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

⁸ Análisis de cluster por k-means, 5 grupos. Las variables fueron factores, F1: postmaterialismo(+) vs materialismo(-), F2 apertura al cambio(+) vs tradición(-). (Partiendo de un análisis factorial de componentes principales único, con los 8 ítems de valores, extrayendo 2 factores y aplicando rotación varimax). Los valores iniciales del cluster fueron: postmodernos (+1+1), neomaterialistas (+1,-1), medios (0,0), idealistas (-1+1),tradicionales (-1,-1). Se clasificó sin iterar.

⁹ Además de los indicadores y factores considerados hasta el momento, se incluyen las siguientes variables presentes en el cuestionario: práctica religiosa o religiosidad (D.8), autopercepción ideológica (D.4), actuación del Estado ("el Estado debe dar más libertad a las empresas" vs "el Estado debe controlar a las empresas de manera más eficaz") (P.4.1) y otras variables sociodemográficas como son la edad (D.1), el nivel de estudios (D.5) y el nivel de ingresos (D.9.b).

Los resultados obtenidos a partir del análisis de conglomerados y del análisis de los valores medios estandarizados que cada grupo presenta en los distintos factores y variables permiten establecer una tipología basada en cinco grupos de individuos con distintas características socioculturales. Así, podemos afirmar que los dos primeros grupos están orientados a los cambios sociales y los hemos denominado "postmodernos" y "neomaterialistas" (la diferencia fundamental es que los primeros son fundamentalmente postmaterialistas y los segundos materialistas). Los pertenecientes al grupo "medio" destacan por su escasa diferenciación en sus valores, que tienden al promedio del conjunto de la sociedad. Finalmente, encontramos otros dos grupos: los "idealistas tradicionales", que se distinguen por no orientarse a los valores materiales, pero manteniendo al mismo tiempo una visión tradicional, y los puramente "tradicionales", que son individuos materialistas y reticentes a los cambios.

A continuación, analizamos con más detalle las principales características de los cinco grupos identificados y sus relaciones con la CyT:

Postmodernos (23%)

Su nombre se justifica porque, además de incorporar algunas de las características ya indicadas de la cultura postmoderna, suman ahora que son claramente postmaterialistas. Combinan las dos dimensiones exploradas del cambio cultural y son, con diferencia, los que más puntúan en los factores de postmaterialismo y apertura al cambio. Son los menos religiosos, los que presentan un perfil más izquierdista en lo político y los que más defienden la intervención del Estado frente a la iniciativa privada. Son además los que reúnen un perfil más joven, los de mayor nivel de estudios y los que más ingresos tienen. En CyT son los que más alto puntúan en las variables de interés, información, participación y en el factor implicación. Se trata del perfil de público principal en el seguimiento de los contenidos y actividades tecnocientíficas. Estos resultados confirman nuestra principal hipótesis de partida, que prevé una relación estrecha entre postmodernización y CyT. La concomitancia está demostrada y, aunque no se pueda establecer *stricto sensu* la dirección de la causalidad, parece razonable considerar que es la orientación de los valores (más general) lo que determina principalmente la implicación con la CyT y no al revés, aunque un cierto grado de retroalimentación podría producirse.

Neomaterialistas (18%)

Las prioridades materialistas no solo perviven en nuestros días sino que se actualizan, más aún después de largos años de recesión económica y de que los horizontes laborales y personales sean más inciertos e inseguros. Como vemos, son compatibles con un grado importante de asunción de cambios.

Los individuos que pertenecen a este grupo son conservadores, pero no tradicionales. Puntúan alto en materialismo y presentan valores muy por encima de la media en el factor de apertura a los cambios. Su religiosidad está por encima de la media y su perfil político es de derecha. Son los que más defienden la iniciativa privada frente a la intervención del Estado. Presentan un perfil medio de edad e ingresos y estudios ligeramente por encima de la media. Como puede observarse, su conservadurismo no solo es económico sino también político y social. Su nivel de implicación con la CyT es el segundo más destacado, tras los postmodernos, aunque a cierta distancia. Esto es común al interés y nivel de información, aunque no destacan en la asistencia a actividades, donde puntúan como la media. Lo que más explica esta relativa implicación tecnocientífica es, por encima de cualquier otra variable que les caracteriza (no destacan en estudios o edad, variables muy relacionadas con el interés por la CyT), su apertura a los cambios.

Medios (22%)

Son socioculturalmente indiferenciados, por situarse en valores muy próximos a la media de la sociedad española¹⁰, y también en su perfil sociodemográfico. A pesar de ello, su implicación con la CyT es algo menor que la de los neomaterialistas pero muy similar, ligeramente por encima del promedio de los españoles. Es probable que sea debido a que su nivel de estudios e ingresos es también ligeramente superior al promedio.

Idealistas tradicionales (19%)

Puntuar alto en valores no materialistas, alejándose de las prioridades materialistas, no es necesariamente un síntoma de cambio cultural, pues en parte esta dicotomía es tan antigua como la sociedad; dicho sea a pesar de la evolución constatada hacia la superación de valores materiales desde mediados del siglo XX. Los individuos que combinan este perfil de prioridades con una elevada resistencia a los cambios presentan un nivel de irreligiosidad claramente por encima de la media, y un perfil político de izquierda, aunque en ambos aspectos puntúan menos que los postmodernos. Su perfil de edad es intermedio y su nivel educativo y de ingresos está ligeramente por debajo de la media. Su nivel de implicación con la CyT también es inferior a la media, y es especialmente bajo en el nivel de información que reciben; no así en la participación, donde puntúan justo en la media. La existencia y elevada presencia social de este tipo confirma que la superación de los valores materiales no necesariamente conduce a un interés por la ciencia y el arte,

¹⁰ La media es cero, al tratarse de variables que han sido estandarizadas para facilitar su comparación.

como predijo Inglehart (1977). Hacen falta más elementos, que son los que comparten postmodernos y neomaterialistas: asunción de la incertidumbre, apertura a lo nuevo, aprendizaje permanente e individualización.

Tradicionales (17%)

Son los que más puntúan en el factor de postmaterialismo y los que menos en el factor de apertura a los cambios sociales y, por tanto, el colectivo más resistente a las nuevas tendencias de valores. Este tipo es además, con gran diferencia, el de mayor edad y el que presenta niveles más bajos de estudios e ingresos. Asimismo, son los más religiosos, los más orientados políticamente a la derecha y están por encima de la media en la prioridad de la iniciativa privada frente a lo público. Son, por tanto, conservadores en lo político y en lo social y, con una gran diferencia, los menos implicados con la CyT, presentando los niveles más bajos de interés, información y participación.

VALORES RELIGIOSOS: CATOLICISMO VS. INCREENCIA

Desde que se realizó la primera EPSCT, en el año 2002, apenas se ha analizado de forma específica la variable religiosa y su relación con la CyT, con la excepción del capítulo de Santiago Lorente (2004), donde el posicionamiento político y religioso constituyen las principales variables independientes para explicar los valores, conocimiento y confianza hacia la CyT. En tal estudio se apreciaban asociaciones moderadas entre creencia/increencia y catolicismo/no catolicismo con el interés y la información en CyT. Algunas contribuciones posteriores han utilizado la variable religión de forma colateral, bien como variable explicativa del interés por la CyT en el caso de los hombres (y no de las mujeres) (Finkel, 2014), bien en relación al prestigio social de las profesiones tecnocientíficas (Lobera y Torres, 2014) o en lo relativo a la confianza en las pseudociencias (Rogero y Lobera, 2016).

Sobre las relaciones entre CyT y religión planea la hipótesis de que la religión podría actuar hoy, como en el pasado, como un obstáculo que desincentive la implicación ciudadana o, yendo aún más lejos, como un paradigma de fe contrapuesto al de la razón científica y secularizada. La única variable disponible en el cuestionario sobre religión es la autoidentificación religiosa (siendo las opciones de respuesta: católico practicante, no practicante, indiferente-agnóstico, ateo o creyente de otra religión). En la tabla 9 se comparan los valores medios estandarizados obtenidos para cada forma de religiosidad en los indicadores CyT y en los dos factores de valores.

Tabla 9. Autoidentificación religiosa en relación con la CyT y los valores (medias estandarizadas)

	Católico practicante	Católico no practicante	Otros NS/NC	Indiferente, agnóstico	Ateo	Total
Indicadores CyT						
Interés	-0,285	-0,059	-0,031	0,201	0,250	0,000
Información	-0,235	-0,069	0,065	0,148	0,245	0,000
Participación	-0,080	-0,099	-0,009	0,151	0,185	0,000
Factor implicación CyT	-0,277	-0,093	0,013	0,217	0,298	0,000
Indicadores de valores						
Factor materialismo vs. postmaterialismo	0,375	0,063	0,109	-0,186	-0,406	0,000
Factor apertura al cambio	-0,212	-0,052	-0,066	0,161	0,210	0,000

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Los no creyentes, sobre todo los autodeclarados ateos, son los más implicados con la CyT (muestran más interés, están más informados, participan más) mientras que los católicos practicantes son los menos implicados. Con estos datos podríamos afirmar, como postulábamos, que la religión desincentiva en una medida moderada la implicación con la CyT, si no hallamos otras razones que expliquen mejor la concomitancia.

Por otro lado, observamos que la relación de la religión¹¹ es aún más fuerte con los factores de valores, especialmente con el factor que opone el materialismo al postmaterialismo. La Iglesia Católica es la institución que históricamente se ha opuesto más al progreso y a la modernización de la sociedad, por lo que resulta lógica esta vinculación de valores tradicionales y conservadores con la confesionalidad, y las ideas de progreso con la increencia.

No son estas dimensiones de valores las únicas variables que correlacionan a la vez con religión e implicación con la CyT. Como se pone de manifiesto en la tabla 10, también los estudios y la edad mantienen conjuntamente correlaciones elevadas con la implicación con la CyT y la religión.

¹¹ Las puntuaciones de la variable religiosa para esta y otras correlaciones fueron: católico practicante=5, no practicante=4, resto=3, indiferente, agnóstico=2, ateo=1.

Tabla 10. Correlaciones de religión e 'implicación con la CyT' con otras variables intervinientes

	Religión	Factor implicación CyT
Religión	1	-0,197**
Estudios	-0,222**	0,344**
Edad	0,306**	-0,347**
Factor materialismo	0,233**	-0,175**
Factor implicación CyT	-0,197**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Por tanto, no se puede descartar que la correlación entre religión e implicación con la CyT no esté mediada por otras variables intervinientes, principalmente las señaladas. Si controlamos los efectos de estudios, edad y los factores de post-materialismo y apertura al cambio, mediante análisis de correlaciones parciales, encontramos que la correlación disminuye bastante, pero no desaparece. Esto significa que el efecto directo de la religión sobre la implicación con la CyT es muy pequeño, pero se mantiene, haciendo plausible la hipótesis planteada al menos en su primera formulación, en la que afirmábamos que la religión desincentiva la implicación con la CyT. No se puede descartar lo contrario, aunque en todo caso su efecto es muy pequeño.

Tabla 11. Correlación parcial entre religión e 'implicación con la CyT', tras controlar por las principales variables intervinientes consideradas

	Correlación parcial: implicación CyT y religión	-0,070
VARIABLES DE CONTROL: estudios, edad, factor materialismo/ postmaterialismo y factor de apertura al cambio social	Significación (bilateral)	0,000
	GI	5.194

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

La siguiente hipótesis es la de que la religión católica actúa como paradigma de fe contrapuesto al de la razón científica y secularizada. Estudios precedentes ya señalaron que las creencias de carácter esotérico eran un factor independiente y no relacionado con el grado de religiosidad (Arroyo, 2004). La mejor posibilidad para someter a prueba esta afirmación con datos de la encuesta examinada

la encontramos en algunos ítems que puntúan en escala de 1 a 5 la confianza que se tiene en una serie de prácticas sanitarias no avaladas por la ciencia: la acupuntura, el reiki y la homeopatía. Los resultados indican que prácticamente no hay relación entre este tipo de prácticas y la variable religiosa. Aunque las correlaciones con el reiki y la homeopatía son significativas, los coeficientes son casi nulos, por lo que es razonable considerar que la hipótesis no se sostiene empíricamente.

Tabla 12. Correlaciones entre religión y prácticas no avaladas por la ciencia

Literal P.7 "De las siguientes prácticas indíqueme, por favor, si confía nada, poco, bastante o mucho en su utilidad para la salud y bienestar general" (escala 1-5).

		Religión
Acupuntura	Correlación	-0,012
	Significación	0,407
	N	4.751
Reiki (imposición de manos)	Correlación	0,044**
	Significación	0,004
	N	4.254
Homeopatía	Correlación	0,062**
	Significación	0,000
	N	4.639

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Concluimos, por tanto: no se puede demostrar con los datos examinados que la religiosidad mayoritaria de los españoles (el catolicismo) suponga una cortapisa al paradigma científico-racional. Tampoco supone un freno importante a la implicación con la CyT ya que su efecto, aunque significativo, es muy pequeño.

ORIENTACIONES POLÍTICAS

Por último, incluimos unas breves notas sobre la influencia de las orientaciones políticas en la implicación con la CyT, así como su relación con los valores y la religión. Para explorar dichas relaciones recurrimos a dos variables, una de ellas el autopoicionamiento ideológico en una escala de 1 a 10 en la que 1 es la extrema

izquierda y 10 la extrema derecha (D.4). La segunda es un factor que mide la orientación de los sujetos ante el papel del Estado; más control y responsabilidad versus libertad e iniciativa privada¹².

La tabla 13 que sigue muestra que la relación entre la implicación con la CyT en cualquiera de sus formas está ligerísimamente asociada a la ideología de izquierda y a las posiciones que reclaman más Estado frente a libertad e iniciativa privada. Ahora bien, las correlaciones, aunque significativas, son realmente bajas. Sin embargo, encontramos una correlación moderada entre derecha y materialismo e izquierda y postmaterialismo.

Tabla 13. Correlaciones entre los factores de 'implicación con la CyT' y de valores con las orientaciones políticas

	Escala izquierda-derecha	Estado vs iniciativa privada
Factor materialismo/postmaterialismo	0,235**	-0,098**
Factor apertura al cambio	-0,096**	0,050**
Interés	-0,064**	-0,046**
Información	-0,066**	-0,063**
Participación	-0,067**	-0,034*
Factor implicación con la CyT	-0,084**	-0,063**

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: EPSCT 2018, FECYT. Elaboración propia.

Estos datos muestran la muy escasa, casi insignificante, relación entre las orientaciones políticas y la implicación con la CyT. Un estudio antecedente (Lorente, 2004) ya apuntaba a descartar que las pautas de pensamiento sobre actitudes, juicios y valores sobre CyT dependan del autopoicionamiento político, aunque observaba algunos débiles indicios de asociación. Quince años después mantenemos básicamente esta conclusión.

¹² Las variables originales que lo componen son 3 ítems escalados de 1 a 10 en las que se tiene que ubicar la posición de los entrevistados frente a las siguientes dicotomías en los extremos de cada escala: P.4.2) 1=La competencia es buena. Estimula a la gente a trabajar duro y a desarrollar nuevas ideas; 10=La competencia es perjudicial. Saca a flote lo peor de las personas. P.4.4) 1=Las personas deberían asumir individualmente más responsabilidades en cuanto a proveerse de medios de vida para sí mismos; 10=El Estado debería asumir más responsabilidades en cuanto a asegurarse de proporcionar medios de vida a todo el mundo. P.4.1) 1=El Estado debe dar más libertad a las empresas; 10=El Estado debe controlar a las empresas de manera más eficaz. Análisis factorial de componentes principales, obligando a la extracción de un solo factor. La no respuesta ha sido reemplazada por las medias.

Sin embargo, curiosamente, sí encontramos una relación leve entre ideología política e interés y práctica de las pseudociencias. Los ciudadanos de izquierda usan algo más que los de derecha tratamientos alternativos, como homeopatía y acupuntura: 25% los posicionados a la izquierda de la escala ideológica (posiciones 1-4) y 16% los ubicados a la derecha (6-10). La relación es moderada y significativa. También se aprecia un ligero pero significativo mayor interés por acupuntura, homeopatía y reiki entre los ciudadanos de izquierda frente a los de derecha.

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo hemos constatado la relación entre la implicación de los ciudadanos con la CyT y las dos dimensiones examinadas de las tendencias de cambio de valores, así como con el grado de religiosidad. En cambio, prácticamente no se aprecia relación con los indicadores políticos, donde, aunque encontramos correlaciones significativas, son muy próximas a cero.

La mayor relación se aprecia con el factor de apertura a los cambios ($r=0,292$, correlación moderada) y, en menor medida, con la dimensión materialismo-postmaterialismo ($r=-0,175$, correlación más bien baja pero muy significativa). Por otro lado, el grado de religiosidad correlaciona de forma muy similar con la implicación con la CyT ($r=0,197$), aunque gran parte de esta asociación está mediada por la fuerte interacción entre religiosidad y valores. Podríamos generalizar afirmando que la relación entre la implicación con la CyT y los valores relacionados con los procesos de cambio social y religión oscilan entre moderados (en lo referido a la apertura a los cambios) y bajos (en postmaterialismo y religiosidad). Estas correlaciones son más bajas que las que se aprecian en otras variables sociodemográficas, como estudios ($r=0,344$) y edad ($r=0,347$), pero este trabajo constata la importancia de los valores.

La relación entre la implicación con la CyT y los valores relacionados con los procesos de cambio social y religión oscilan entre moderados (en lo referido a la apertura a los cambios) y bajos (en postmaterialismo y religiosidad).

Nuestra explicación de las mencionadas relaciones parte del supuesto de que los valores tienen un peso importante en la implicación que se mantiene con la CyT, y por tanto funcionan principalmente como variables explicativas, aunque este análisis no alcanza a demostrar la dirección de la causalidad.

A partir del análisis tipológico que diferencia cinco grupos de individuos, se ha constatado que aquellos más implicados en la CyT son, de forma muy destacada, los que más alto puntúan en valores relacionados con el concepto de postmodernización, combinando puntuaciones elevadas en el factor de postmaterialismo con las variables que componen la dimensión de apertura a los cambios: asunción de la incertidumbre, apertura a lo nuevo, individualización y aprendizaje permanente.

El análisis realizado ha puesto de manifiesto la importancia de la consideración de los valores en los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología y ha permitido ofrecer nuevas posibilidades analíticas de las variables incluidas en el cuestionario de la EPSCT 2018. Teniendo en cuenta los hallazgos de este trabajo solo nos queda recomendar en adelante la inclusión de estos u otros indicadores de valores en los cuestionarios de las EPSCT, dado que, después de variables tan importantes como edad y estudios, los valores son lo que más correlaciona, y posiblemente mejor explique, la implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arroyo, M. (2004): *Cambio cultural y cambio religioso. Tendencias y formas de religiosidad en la España de fin de siglo*. Madrid: Editorial UCM.

Bauman, Z. (2007): *Tiempos líquidos*. Barcelona: Tusquets.

Beck, U. (2006): *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Paidós Ibérica.

Comisión Europea (2005): *Social values, Science and Technology*. Special Eurobarometer, 225 (en línea). https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_225_report_en.pdf.

Echevarría, J. (1998): Teletecnologías y espacios de interacción y valores. *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, 17(3): 11-25.

Eizaguirre, A. (2009): Los estudios sobre percepción social de la ciencia. *Acciones e Investigaciones Sociales*, 27: 23-53.

Finkel, L. (2014): La percepción de la Ciencia y la tecnología desde la perspectiva de género. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2014*: 45-70. Madrid: FECYT.

Inglehart, R. (1977): *The Silent Revolution. Changing Values and Political Styles among Western Publics*. Princeton: Princeton University Press.

Inglehart, R. (2001): *Modernización y postmodernización: el cambio cultural, económico y político en 43 sociedades*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, Siglo XXI.

Lobera, J. y Torres, C. (2014): El prestigio social de las profesiones tecnocientíficas. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2014*: 217-240. Madrid: FECYT.

López Cerezo, J. A. y Cámara, M. (2004): Apropiación social de la ciencia. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*: 59-92. Madrid: FECYT.

Lorente, S. (2004): Política y religión en relación con la ciencia y la tecnología. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*: 31-57. Madrid: FECYT.

Luján, J. L. y Echeverría, J. (eds.) (2014): *Gobernar los riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo*. Biblioteca Nueva.

Robles, J. M. y De Marco, S. (en prensa): Percepción de la Ciencia y la Tecnología desde los valores sociopolíticos de la ciudadanía. Comunitarismo y postmaterialismo tomados como predictores. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2018*. Madrid: FECYT.

Rogero, J. y Lobera, J. (2016): Márgenes difusos: la confianza en las pseudociencias. En: FECYT (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*: 207-233. Madrid: FECYT.

Torres, C. (2005): La ambivalencia entre la ciencia y la tecnología, en *Revista Internacional de Sociología*, 42: 9-38.

Torres, C. et al. (2017): Revisión analítica del modelo de aceptación de la tecnología. El cambio tecnológico. *Papers* 102(1): 5-27.