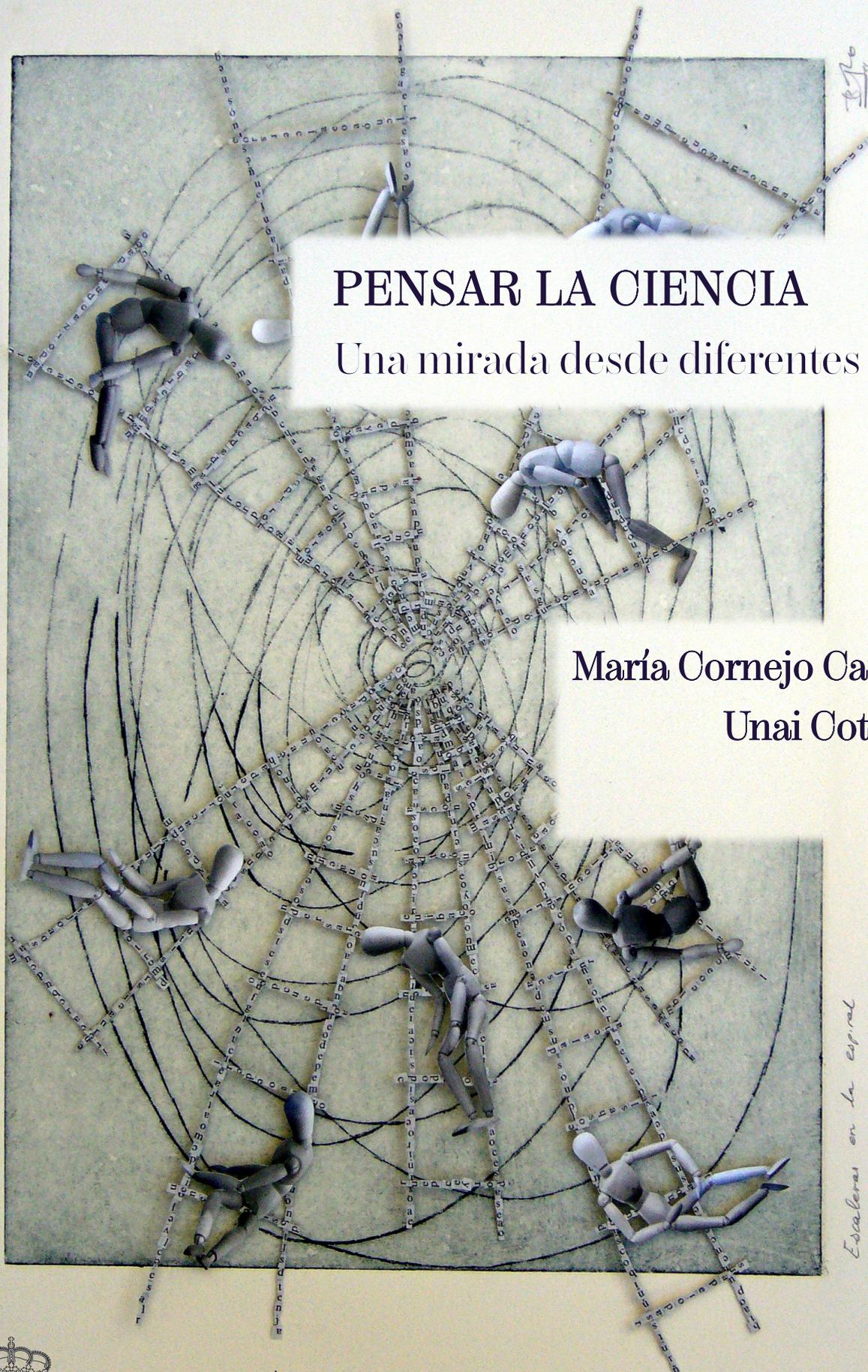


Ciemat



PENSAR LA CIENCIA

Una mirada desde diferentes prismas

María Cornejo Cañamares

Unai Coto Suárez

(Coord.)

Escaleras en la espiral



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Publicación disponible en el [Cátalogo general de publicaciones oficiales](#).

© CIEMAT, 2022

NIPO: 832-22-010-9

Maquetación y Publicación:

Editorial CIEMAT

Avda. Complutense, 40 28040-MADRID

Correo: editorial@ciemat.es

[Novedades editoriales CIEMAT](#)

Imagen de portada:

©Beatriz Díaz Ceballos (bdiazceballos@hotmail.com)

El CIEMAT no comparte necesariamente las opiniones y los juicios expuestos en este documento, cuya responsabilidad corresponde únicamente a los autores.

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de Propiedad Intelectual. Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier parte de este libro por cualquier medio electrónico o mecánico, actual o futuro, sin autorización por escrito de la editorial.

ÍNDICE

- CAPÍTULO 1: SUBIMOS EL TELÓN: CIENCIA Y SOCIEDAD EN UN CONTEXTO DE MALA SALUD SOCIAL**
- CAPÍTULO 2: CUESTIONARIO LAIC: UNA HERRAMIENTA PARA IDENTIFICAR LA LENTE QUE DA FORMA A LA IMAGEN DE LA CIENCIA**
- CAPÍTULO 3: ¿CÓMO PIENSA LA CIENCIA LA SOCIEDAD? UN ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ACTITUDINAL**
- CAPÍTULO 4: LA IMAGEN DE LA CIENCIA A TRAVÉS DE LA DIMENSIÓN IDEOLÓGICA**
- CAPÍTULO 5: ESTILOS DE PENSAR LA CIENCIA: LA IMPORTANCIA DE LA DIMENSIÓN IDEOLÓGICA**
- CAPÍTULO 6: LA PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA ACERCA DEL IMPACTO ANTRÓPICO SOBRE LA NATURALEZA Y EL PAPEL DE LA CIENCIA PARA ENFRENTAR LA EMERGENCIA AMBIENTAL: UNA EXPLORACIÓN BAJO LA LENTE DEL CUESTIONARIO LAIC**
- CAPÍTULO 7: LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA: UNA COMBINACIÓN DE OPINIÓN Y ACTITUD QUE DEPENDE DEL TIPO DE CIENCIA**
- CAPÍTULO 8: SECULARES, ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS EN LOS ESTILOS DE PENSAR LA CIENCIA**
- CAPÍTULO 9: EFECTOS DE LA POLARIZACIÓN IDEOLÓGICA SOBRE LAS ACTITUDES DE RECHAZO DE LA CIENCIA**
- CAPÍTULO 10: CASPE: LA CIENCIA AL SERVICIO DE LA POLÍTICA Y LA ECONOMÍA**
- CAPÍTULO 11: BAJAMOS EL TELÓN: RECOMENDACIONES PARA FOMENTAR UN ESTILO SALUDABLE DE PENSAR LA CIENCIA**

BIBLIOGRAFIA

LISTA DE AUTORES

CAPÍTULO 1: SUBIMOS EL TELÓN: CIENCIA Y SOCIEDAD EN UN CONTEXTO DE MALA SALUD SOCIAL

María Cornejo Cañamares, Unai Coto Suárez y Ana Muñoz van den Eynde

La ciencia es cada vez más importante, no solo para la prosperidad y desarrollo de los países, sino también como herramienta necesaria para que sus habitantes puedan gestionar su vida diaria de la mejor manera posible, aunque esta segunda perspectiva está poco o nada presente en el discurso público de la ciencia, mucho más centrado en el impacto económico. En todo caso, la ciencia está estrechamente vinculada al bienestar individual y social, de manera que se ha convertido en una parte integral de la vida moderna y de la cultura contemporánea y ya no compete solo a los científicos (Kandel, 2006). Por eso es tan importante comprender cómo interacciona la sociedad con ella.

El análisis de la relación entre ciencia y sociedad debe acometerse desde una doble perspectiva. Por un lado, los avances en investigación científica, los desarrollos tecnológicos y los riesgos y desafíos éticos derivados de la práctica de la ciencia inciden de manera directa en la sociedad como conjunto y en los individuos que la conforman. Como resultado, influye en cómo perciben ambos interlocutores la ciencia y en cómo se articula el discurso público sobre ella. Del mismo modo, las imágenes sociales de la ciencia están relacionadas con la actitud o la ideología de los individuos y afectan al modo en que reaccionan ante cuestiones que implican a la ciencia y la tecnología como, por ejemplo, la salud, las decisiones como consumidor, el uso de energía, el medio ambiente o la adquisición de información. Por tanto, es importante analizar la interacción entre ciencia y sociedad con el objetivo de contribuir a que la sociedad tenga en cuenta a la ciencia en la gestión de su vida cotidiana en un contexto en el que dependemos cada vez más de los desarrollos científicos y tecnológicos. Es necesario actuar también en la otra dirección, desde la ciencia hacia la sociedad, para contribuir a que la ciencia tenga en cuenta el punto de vista de la sociedad en un contexto social complejo y difícil.

En el ámbito de la investigación sobre la relación entre ciencia y sociedad se suele dar por supuesto que el público tiene una visión compartida de la ciencia, pero la evidencia indica que no hay una imagen unificada de la ciencia en la población, sino muchas (Cámara et al., 2018). En un intento por ganar precisión se ha empezado a utilizar el plural (públicos) como estrategia para abordar la diversidad de perspectivas sobre la ciencia presentes en la población de cada país, así como entre distintos países y continentes (Bucchi y Trench, 2014), pero ese enfoque se sigue quedando corto. Por otro lado, se supone que el público es el principal destinatario de las medidas que se ponen en marcha para acercar la ciencia a la sociedad, pero hay características en el modo en que se conciben que recuerdan al despotismo ilustrado, por lo que al final las iniciativas que se ponen en marcha no están bien sintonizadas con quienes deben recibirlas. Para diseñar estrategias orientadas a reducir

la brecha entre ciencia y sociedad que estén basadas en conocimiento válido y fiable hace falta aumentar el conocimiento científico sobre el público que interacciona con la ciencia (Lewenstein, 1992). Pero no debemos quedarnos ahí, hay que cambiar el foco, “olvidarnos” del público para empezar a hablar de las personas. Este es un elemento central en el desarrollo de la investigación que aquí presentamos.

Al mismo tiempo, no podemos olvidar que la relación de la sociedad con la ciencia depende del contexto social en el que se produce. Es un elemento que, hasta donde nosotros sabemos, no suele tenerse en cuenta. Sin embargo, desatender la influencia del contexto implica ignorar que la manera en que las personas reaccionan a la ciencia depende de lo que se dice de ella, de las señales que reciben del entorno. En él interaccionan distintas esferas que, a pesar de su mutua influencia, tampoco se han analizado lo suficiente y, desde luego, no de manera conjunta. Aparte de la esfera del público, la esfera de la ciencia da cuenta de su dinámica y por tanto incluye cuestiones como qué tipo de ciencia se hace, cómo se hace, o a qué intereses sirve. La esfera política tiene que ver con la regulación y por lo tanto es central a la hora de definir cómo interactúan las otras esferas. La esfera de la comunicación tiene una importante función mediadora en la interacción de las otras y es clave a la hora de definir el discurso público de la ciencia. En un proceso bidireccional, la interacción entre estas esferas provoca reajustes internos en la estructura de cada una de ellas y en el modo en que se relacionan unas con otras. Es otra cuestión clave para entender los resultados que ofrece el libro.

Por otro lado, no hay una ciencia única y homogénea, sino muchas. De la misma manera que los estudios sociales de la ciencia y la tecnología han apuntado a los orígenes contextuales del conocimiento científico, considerando que la ciencia no puede entenderse fuera de sus contextos de producción (Sismondo, 2001), la relación entre ciencia y sociedad no puede entenderse sin tener en cuenta la reacción social al "tipo" de ciencia que más contribuye a definir su imagen en un contexto social determinado. Es otro elemento clave en los resultados que presentamos en esta publicación.

Estos son los supuestos en los que se ha sustentado el proyecto “Estilos de pensar la ciencia: diagnóstico y prevalencia”, financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) en la Convocatoria de Ayudas para el Fomento de la Cultura Científica y de la Innovación 2020 con referencia FCT-20-15709 y cuyos resultados se presentan en esta publicación. Consideramos que una de las principales aportaciones del proyecto es la importancia atribuida al contexto social para explicar la imagen pública de la ciencia. Otra aportación importante es tratar de comprender cómo es esa imagen identificando los mecanismos que dan forma a la imagen que cada persona tiene de la ciencia. La tercera es que para alcanzar esos objetivos hemos desarrollado un instrumento de medida que ha mostrado ser válido y fiable y, sobre todo, tiene validez externa, es decir, permite entender la realidad de la relación de la sociedad con la ciencia tal y como se produce en el contexto actual que, en nuestra opinión, padece un problema de mala salud social. Hay tres síntomas que nos parecen especialmente preocupantes: la crispación, la desinformación y la desconfianza en las instituciones.

Nuestro comportamiento tiene un indudable fundamento biológico y evolutivo, pero, al mismo tiempo, las personas somos extremadamente sensibles a la influencia social (Sharot, 2017), hasta el punto de que no se puede entender a las personas sin hacer referencia al contexto social y viceversa (Markus y Hamedani, 2007). Como resultado de nuestra sintonía hacia los otros, hay una forma común de procesar la información, una cognición social (Hewstone et al, 2008). De acuerdo con el psicólogo Aaron Beck (1963), las personas elaboramos esquemas cognitivos que utilizamos de manera estable para comprender e interpretar la realidad. Las distorsiones cognitivas son errores en el procesamiento de la información que nos llevan a cometer sesgos al interpretar esa realidad, afectando a nuestra salud mental. Dado que hay una forma común de procesar la información, se puede adoptar una perspectiva “clínica” y considerar que los problemas sociales actuales se pueden describir como problemas de salud mental social resultado, entre otras cosas, de una cognición socialmente compartida que resulta perjudicial. Creemos que las distorsiones cognitivas propuestas por Beck ayudan a explicar nuestra mala salud social. La abstracción selectiva es la tendencia a prestar atención a un solo aspecto o detalle de la realidad, por eso solo vemos lo que queremos ver. El pensamiento dicotómico hace referencia a la tendencia a valorar los acontecimientos de forma polarizada, por eso la realidad social se percibe y describe en blancos y negros, olvidando los matices de gris. La inferencia arbitraria nos lleva a sacar conclusiones que no están apoyadas por los hechos y es un elemento central en la desinformación. La sobre-generalización nos lleva a extraer una conclusión general de un hecho particular, como por ejemplo, “todos los políticos son iguales”. La magnificación y minimización hacen referencia a la tendencia a exagerar lo negativo y a minimizar lo positivo y, como vamos a ver un poco más adelante, tiene una importante base biológica. La personalización es la tendencia a relacionar eventos externos con uno mismo cuando no hay evidencia para hacerlo, y es una de las claves para comprender la necesidad visceral de preservar nuestra propia identidad. Creemos que estas distorsiones contribuyen a fomentar actitudes sociales “patológicas” como el conspiracionismo, la polarización, el dogmatismo, el populismo o el anti-intelectualismo que son, a su vez, fundamentales para explicar los estilos de pensar la ciencia, como se muestra en varios capítulos del libro.

Si pudiéramos llevar a la sociedad a la consulta del psicólogo, es probable que le diagnosticara un trastorno de ansiedad generalizada. De acuerdo con el DSM V, el manual diagnóstico de los trastornos mentales, se caracteriza por ansiedad y preocupación excesivas, persistentes y que las personas tienen dificultades para controlar, sobre diversos acontecimientos o actividades, y que se asocian a síntomas de sobre-activación fisiológica. Y hay pocas dudas de que socialmente sufrimos exceso de activación fisiológica, estamos híper estimulados. Nuestro cerebro está programado para responder de manera rápida y directa a la información y, por tanto, la gran cantidad de ella que hay disponible resulta tremendamente adictiva. Además, el mecanismo que controla la búsqueda de información está vinculado al sistema de recompensa de las neuronas dopaminérgicas en el sistema nervioso central, es decir, el impulso de buscar información viene determinado por los mismos mecanismos neuronales que nos impulsan a buscar agua, comida o drogas (Sharot, 2017).

Por otro lado, lo malo tiene más efectos, más consistentes y más duraderos que lo bueno: nos adaptamos muy rápido a los cambios positivos, que dejan de tener efecto rápidamente, pero no ocurre lo mismo con los cambios negativos, cuyo efecto se prolonga en el tiempo. Los

acontecimientos negativos aumentan las emociones negativas y disminuyen las positivas. En cambio, los acontecimientos positivos solo influyen en las emociones positivas. Estar sintonizado con lo malo resulta adaptativo, hace que estemos más atentos y reaccionemos más rápido ante las amenazas y, por tanto, contribuye a la supervivencia: para sobrevivir debemos prestar atención urgente a los posibles malos resultados, mientras que es menos urgente en el caso de los buenos. Es decir, lo bueno resulta menos informativo desde la perspectiva de la supervivencia. La prueba de que se trata de un mecanismo seleccionado evolutivamente es que hay un mecanismo neurológico que sustenta este efecto: el cerebro conserva un patrón modificado de activación y conexiones neuronales en respuesta a estímulos asociados a un evento negativo una vez que este ha desaparecido; y se ha detectado un mecanismo neural de detección de errores en el cíngulo anterior, una sección del cerebro que parece ser fundamental en las capacidades de autorregulación; pero no ocurre lo mismo ante los eventos positivos o los aciertos (Baumeister, 2001).

Por otro lado, nuestro cerebro tiene una capacidad limitada de procesar la información y eso hace que sea sensible a los cambios, no a los estados, pues es lo que con más probabilidad indica que puede suceder algo relevante (como, por ejemplo, el ataque de un depredador). Fisiológicamente esto se traduce en el mecanismo de adaptación de las células receptoras sensoriales, que dejan de responder cuando un estímulo se presenta de forma constante. Es el mismo mecanismo por el que se produce la tolerancia que hace que cada vez necesitemos más cantidad de un estímulo para generar el mismo efecto dando lugar a la dependencia. Y es la combinación de todos estos factores lo que nos ha convertido en unos "yonkis" del arousal, la activación de la corteza cerebral que activa la respuesta de alerta característica de la activación fisiológica y psicológica del organismo. Como resultado de estos mecanismos, "buscamos" malas noticias y las procesamos con más detalle; por eso nos llaman mucho más la atención los malos resultados que los buenos, los efectos secundarios perjudiciales que los efectos directos positivos, los riesgos que los beneficios.

La difusión viral de información infundada o falsa es una de las tendencias sociales más peligrosas a las que se enfrentan las sociedades humanas desarrolladas. Internet se ha convertido en la principal fuente de información, mientras que los medios de comunicación social han facilitado que las ideas y los argumentos, tanto acertados como falsos, se difundan por todo el mundo de forma casi instantánea (Quattrociocchi, 2018). La facilidad para acceder a grandes cantidades de datos, herramientas de análisis y potentes ordenadores es el producto de las últimas décadas, mientras que los cerebros humanos son el producto de millones de décadas de evolución. Como resultado de ese proceso evolutivo el cerebro humano está programado para descartar rápidamente una información y buscar otra nueva, pero no está preparado para reaccionar a ella de forma desapasionada. Debido al sesgo de confirmación, la gente es propensa a apropiarse de la información que confirma su propio pensamiento y a rechazar la otra. Además, en Internet, la información "buena" y "mala" tienen el mismo peso. La gran paradoja es que la gran cantidad de información que reciben las personas hoy en día puede hacerlas aún menos sensibles a los datos porque se han acostumbrado a encontrar apoyo para absolutamente cualquier cosa que quieran creer (Sharot, 2017). Este es el caldo de cultivo en el que surgen y se fomentan con premeditación y alevosía la desinformación y la negación de la ciencia.

La difusión de información errónea busca influir en la forma de pensar y el comportamiento de la población haciendo, entre otras cosas, que mantengan una opinión que contradiga el consenso científico. Puede distorsionar las creencias de la gente incluso después de ser desmentida, pues la repetición hace que la información sea más accesible y lleva a las personas a confundir la familiaridad con la veracidad (Kahneman, 2011). Este efecto se produce incluso cuando quienes la reciben son conscientes de que es falsa (Hambrick y Marquardt, 2018).

David Michaels sitúa el origen de la desinformación en la década de 1990, cuando surgió la negación interesada de la ciencia por parte de la industria del tabaco, lo que él llama la *estrategia de fabricar dudas o incertidumbres*. Todo el mundo asume que los comportamientos “mercenarios” forman parte del ADN de las empresas; en cambio, no se esperan de instituciones como la política o la ciencia. En la medida en que cada vez se perciben mayores conexiones entre las distintas esferas, se produce un efecto contagio que termina por generar desconfianza en todas las instituciones. El objetivo de las empresas es influir en la regulación (la política) para obtener beneficios, bloquear las regulaciones que les perjudican o protegerse de la exigencia de rendir cuentas por los efectos negativos del producto en cuestión. La estrategia consiste en elevar a los altares la investigación comprada y pagada por las empresas y desacreditar cualquier investigación académica que pueda amenazar los intereses de las empresas (Michaels, 2020). Pero toda acción tiene su reacción y, por tanto, como vamos a ver a lo largo del libro, se ha generalizado la expectativa de que todo el mundo se comporta mercenariamente.

La estrategia de fabricar la duda ha funcionado de maravilla como herramienta de relaciones públicas en el debate sobre el uso de la evidencia científica en las políticas públicas (Michaels, 2020), aunque no es la única que emplean las empresas para influir en la política. Los grupos de presión empresariales influyen activamente en la toma de decisiones para garantizar que las leyes y políticas de los Estados se adapten a sus intereses. La información sobre estas prácticas en la Unión Europea (UE) es recogida por el [Corporate Europe Observatory \(CEO\)](#), una organización sin ánimo de lucro centrada en dar a conocer esa situación. El registro oficial de las actividades de *lobbying* se conforma a partir de la declaración que realizan los propios inscritos y, dado que no es jurídicamente vinculante y las sanciones por no proporcionar información o proporcionar información engañosa son débiles, el sistema no siempre ofrece datos fiables. De cualquier manera, los que hay disponibles indican que las 50 principales empresas declarantes gastaron aproximadamente 90 millones de euros en grupos de presión en 2015. Esta cifra aumentó a casi 120 millones de euros en 2022. Se estimaba que en 2017 en Bruselas trabajaban 25.000 personas representando los intereses de las compañías y los lobbies empresariales. Los datos recogidos indican también que en muchas ocasiones son los propios representantes de los Estados miembros de la UE los que actúan como intermediarios de los intereses empresariales. Además, es frecuente que, tras abandonar la política, esos representantes pasen a formar parte de los consejos de administración de empresas y lobbies, son las famosas “puertas giratorias” que tanto rechazo generan en la población. Por un lado, porque da la sensación de que los representantes políticos utilizan su paso por la política como trampolín para prosperar profesional y económicamente una vez dejan la política. Por otro, porque, la población tiene la sensación de que quienes tienen responsabilidades políticas no trabajan por el

interés colectivo mientras están en activo, sino defendiendo los intereses particulares de las grandes corporaciones.

En todo caso, esto nos lleva directamente a la tercera manifestación de la mala salud social que hemos querido traer a esta introducción para presentar el contexto en el que se produce la interacción de la sociedad con la ciencia: la crisis de la política como institución. No hay pruebas de una disminución del compromiso con los principios de la democracia, pero sí las hay, preocupantes, de una disminución del apoyo político que se manifiesta en tres áreas: desilusión con los políticos, con los partidos políticos y con las instituciones políticas (Pharr *et al.*, 2000). En un [estudio](#) realizado en 2013 en 10 países europeos por el Departamento de Estudios Sociales y Opinión Pública de la Fundación BBVA se encontró una valoración poco positiva de la satisfacción con el funcionamiento de la democracia en todos los países. Se observaron también importantes diferencias entre ellos; el peor resultado se produjo en España y en Italia. En todos los países una mayoría de personas estuvo de acuerdo en que el voto era la forma principal a través de la cual influir en la acción de gobierno. Pero este acuerdo iba acompañado por la opinión de que la población general no tiene influencia real en las decisiones políticas. En línea con estas cuestiones, hay evidencia de que en nuestro país la política ha dejado de verse como una herramienta para resolver los problemas de convivencia, para ser percibida como un problema social (Muñoz van den Eynde, 2019).

La crisis de la política no viene de ahora. Está muy relacionada con el auge del neoliberalismo en 1947, los años inmediatamente posteriores a la Segunda Guerra Mundial, con la creación de la Sociedad del Monte Pelerin. El neoliberalismo se estableció como una variante de la ideología liberal impulsada por el rechazo a la “deriva socialista” que, según sus proponentes, había contaminado al liberalismo tradicional y amenazaba a la libertad mediante el debilitamiento de la creencia en la propiedad privada y en la competitividad del mercado (Turner, 2007). Uno de sus principales efectos ha sido el desplazamiento y la privatización de la esfera pública sometiéndola a las reglas del mercado; y esto ha tenido importantes consecuencias para la democracia, pues “el mercado” no solo no tiene en cuenta las preferencias de la ciudadanía, sino que tampoco le rinde cuentas (Olssen, 2018).

Para comprender los efectos políticos y culturales del neoliberalismo hay que concebirlo como algo más que un conjunto de políticas económicas de libre mercado, aunque las consecuencias que estas tienen no son nada desdeñables, pues ha dado lugar al desmantelamiento de los estados de bienestar, la privatización de los servicios públicos y, sobre todo, el incremento de la desigualdad (Brown, 2006). No hay duda de que los datos se han quedado desfasados, pero aun así resultan muy esclarecedores. En abril de 2014, la OCDE, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, dio a conocer un informe en el que avisaba de que la desigualdad económica se había disparado como resultado de la gestión económica de la crisis económica de 2008. En el año del informe, el 1 por ciento de la población en España acumulaba el 8 por ciento de todas las rentas. En EE UU ese 1 por ciento acumulaba el 20 por ciento del total. Además, el mayor cambio se había producido solo en los 20 años previos. Se señalaba también que, si bien al principio de la crisis de 2008 los más ricos experimentaron ciertas pérdidas, desde 2010 sus rentas aumentaron un 4 por ciento de media, mientras que las del 99 por ciento restante, en el mejor de los casos, se estancaron.

Un cálculo a nivel mundial indicaba que el 1 por ciento de la población mundial poseía el 46 por ciento de la riqueza global (Muñoz van den Eynde, 2014). Según el informe [“El Estado de la Pobreza. Seguimiento del indicador de pobreza y exclusión social en España 2015 – 2022”](#), un total de 13,1 millones de personas, es decir, el 27,8 % de la población española, se encontraban en riesgo de pobreza y/o exclusión social en 2021. Una buena parte de ellas estaban empleadas y tenían estudios medios y/o superiores.

El neoliberalismo tampoco es una ideología en sentido estricto, sino una racionalidad política, ya que establece unas normas que organizan la esfera política, las prácticas de gobierno y a la ciudadanía. Esta racionalidad se manifiesta en tres grandes principios normativos. En primer lugar, el libre mercado, el libre comercio y la racionalidad empresarial son promovidos a través de las leyes, la política económica y la política social. En segundo lugar, son también los criterios del mercado los que definen al Estado, que debe promover políticas en las que se otorga a la población el papel de consumidores en todas las esferas de la vida, haciéndoles responsables de satisfacer sus necesidades y ambiciones. Por último, la gobernanza debe basarse en criterios de productividad y rentabilidad y, por tanto, el discurso político y también el discurso público se convierten en el discurso del mercado. Estos principios tienen importantes consecuencias para la cultura democrática y contribuyen de manera determinante a la pérdida de “espacio” de la idea de lo común en la mente de la población, incentivando el individualismo (Brown, 2006).

Esta realidad contribuye en muchos casos a generar una sensación de alienación política, es decir, los y las ciudadanas desarrollan un sentimiento de desconexión con las instituciones y representantes de la política (Wood, 2014). Hay dos componentes centrales en ella: la eficacia y la confianza. La eficacia política se refiere a la incapacidad de una persona para influir significativamente en el sistema político. La confianza política recoge la seguridad que tiene una persona en que los líderes y las instituciones políticas protegen sus intereses (Mason et al., 1985).

Cuando la población pierde la confianza en la política en un contexto de crisis es más proclive a apoyar con su voto a partidos que supuestamente están dispuestos a “dar una patada” al sistema. El Brexit, el atractivo electoral de Trump o Bolsonaro y de partidos como el Movimiento Cinco Estrellas, no son más que la manifestación última de una creciente desconexión entre los ciudadanos occidentales y sus instituciones democráticas (Fox, 2020). Por otro lado, como resultado del mecanismo que prima la importancia de lo malo sobre lo bueno que hemos mencionado un poco más arriba, en los seres humanos es más fuerte la motivación para evitar pérdidas que la motivación para conseguir ganancias. Esto explica por qué los seres humanos tienden a ser conservadores. No obstante, de acuerdo con la Teoría de las Perspectivas, esta reacción depende del contexto. En un contexto de ganancias, tenemos aversión a las pérdidas y, por tanto, no queremos asumir riesgos. En un contexto de pérdidas (un contexto de crisis) estamos dispuestos a asumir riesgos extremos para intentar conseguir alguna ganancia (Kahneman, 2011). Esto explica por qué el conjunto de partidos de ultraderecha europeos tiene más apoyo en la segunda década del siglo XXI del que tuvo en las cuatro décadas previas. En los años ochenta del siglo pasado estas fuerzas radicales no lograron más del 4% de los votos. Fueron subiendo hasta alcanzar el 8% entre 2007 y 2010, y siguieron al alza con la crisis migratoria de 2015. Durante 2022 la extrema derecha

volvió a dar un salto adelante. La sensación de falta de eficacia política contribuye a explicar otro fenómeno vinculado a la alienación política, el abstencionismo¹. De acuerdo con la Teoría de la Indefensión Aprendida, la incapacidad para controlar los acontecimientos que tienen lugar en nuestro entorno genera indefensión, es decir, nos lleva a pensar que no merece la pena actuar para cambiar la situación porque percibimos que no hay relación de contingencia entre nuestros esfuerzos y el resultado obtenido (Seligman, 1991). Si nada cambia, ¿para qué votar?

Por último, la idea de crisis forma parte insoslayable de nuestro contexto actual. En lo que llevamos de siglo hemos pasado una grave crisis económica, una crisis de salud global y, antes de haber salido de ella, una crisis energética acompañada de una nueva crisis económica en un contexto bélico que amenaza con escalar hasta niveles desastrosos. Hay también cuestiones “estructurales” en nuestro tiempo que no contribuyen a hacer la realidad más manejable. Los conocimientos incorporados en las formas modernas de especialización están, en principio, al alcance de todo el mundo que disponga de los recursos, el tiempo y la energía necesarios para adquirirlos. No obstante, la realidad es tremendamente compleja y a lo máximo que se puede aspirar es a ser un experto en un área concreta y limitada de los sistemas de conocimiento modernos y esto hace que sean opacos para la mayoría. Por tanto, hacer frente a aspectos de la acción y el discurso cotidianos que parecen, a priori bastante triviales, se vuelve caótico, inmanejable. Las personas se sienten desamparadas, sin ninguna sensación de seguridad. La necesidad de la sensación de seguridad surge muy pronto en la vida de los seres humanos y es un desencadenante del comportamiento más potente que los impulsos generados por necesidades fisiológicas como el hambre o la sed. La falta de seguridad genera ansiedad y desconfianza (Giddens, 1991).

La estrategia de fabricar la duda en la ciencia ha resultado tremendamente eficaz. Una conducta eficaz se refuerza, se generaliza y se copia, por lo que ha dejado de ser una herramienta exclusiva de las empresas para convertirse también en un arma utilizada por algunos representantes políticos para atacar la línea de flotación de la ciencia reguladora o ciencia para la política (Michaels, 2020). El aprendizaje de la realidad externa es una cuestión de experiencia mediada (Giddens, 1991) y, por tanto, los datos indican que la población muestra más rechazo por la variante aplicada de la ciencia que tiene que ver con la regulación, la ciencia para la política, del que muestran por otros desarrollos científicos que llevan mucho tiempo en el ojo del huracán, como la energía nuclear o los alimentos modificados genéticamente (Muñoz van den Eynde, 2021d).

Este es el contexto en el que hay que situar las respuestas que hemos obtenido tras administrar el Cuestionario LAIC (Lente conformada por la Actitud y la Ideología hacia la Ciencia) a una muestra de 2.700 personas de la población general y 370 personas pertenecientes a cuatro colectivos con los que consideramos conveniente comparar a la población general: personas de la esfera de la ciencia y la comunicación, personas especialmente interesadas en la ciencia y que colaboran con la Unidad de Investigación CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) (UICTS) del Ciemat desde 2013, junto con personas identificadas a través de nuestras redes sociales. Los principales resultados los

¹ Kiko Llaneras et al. [El auge de la ultraderecha a su máximo en Europa: uno de cada seis votos](#). *El País*, 1 de octubre de 2022.

presentamos en esta publicación, que se puede dividir en tres secciones. La primera, integrada desde el Capítulo 2 al Capítulo 4, presenta los resultados de validar la herramienta de medida y ofrece una panorámica general de los principales resultados que proporciona. Los tres capítulos están escritos por los integrantes de la UICTS del Ciemat (Ana Muñoz van den Eynde, María Cornejo Cañamares y Unai Coto Suárez).

La segunda sección incluye dos capítulos centrados en definir perfiles en la población a partir de la información proporcionada por el Cuestionario LAIC. El Capítulo 5, escrito por Ana Muñoz, la IP del proyecto, aborda los estilos de pensar la ciencia poniendo el foco en las personas que han respondido al cuestionario. Poner el interés en las personas requiere analizar a los integrantes de las distintas esferas que contribuyen a definir qué imagen de la ciencia está en “el aire”. Para ello, el capítulo incluye un análisis detallado de la dimensión ideológica y compara las respuestas de la población general con las de los grupos de interés (representantes de la esfera de la ciencia y la comunicación, personas “captadas” a través de redes sociales y personas especialmente interesadas en la ciencia y la tecnología – no se consiguió recabar datos de representantes de la esfera de la política). El Capítulo 6 ha sido elaborado por Jesús Rey y Emilio Muñoz, del CSIC. Estos autores analizan la relación entre la percepción de la influencia de la acción humana en el deterioro del medio ambiente y la capacidad de la ciencia para contribuir a proporcionar soluciones. Para ello, han definido cinco perfiles de ciudadanos a partir de sus respuestas a los ítems del Cuestionario LAIC que abordan estas cuestiones y los han caracterizado en términos sociodemográficos e ideológicos.

El Cuestionario LAIC tiene tres secciones: el núcleo, que mide la actitud hacia la ciencia; el manto, centrado en la ideología; y una última sección de variables de clasificación en la que se incluyen las variables sociodemográficas y una serie de cuestiones para medir la religiosidad. Por tanto, la tercera sección del libro, formada desde el Capítulo 7 al Capítulo 10, se centra en explotar las posibilidades ofrecidas por el cuestionario para abordar cuestiones específicas que son, a su vez, de especial relevancia en el contexto que acabamos de describir. El Capítulo 7, también escrito por Ana Muñoz, se centra en la dimensión actitudinal para poner a prueba la hipótesis de que hay distintos tipos de ciencia que se perciben de manera diferente como resultado de la opinión y la actitud que las personas tienen respecto a ellos. El Capítulo 8 ha sido elaborado por Belén Laspra y Carmelo Polino, de la Universidad de Oviedo. En él analizan la influencia de la religiosidad, la espiritualidad y la secularidad en respuesta a la evidencia de que existe un cierto conflicto entre religiosidad, espiritualidad y ciencia; en línea con los resultados de otros estudios previos, han encontrado que en Europa no es la religiosidad la que más contribuye a definir la imagen de la ciencia, sino la espiritualidad. El Capítulo 9, escrito por Unai Coto, analiza la influencia de la dimensión ideológica de la lente que conforma los estilos de pensar la ciencia sobre el rechazo a la ciencia; como resultado a destacar, en el capítulo se ha encontrado que el factor que mejor contribuye a explicar el rechazo a la ciencia es el pensamiento crítico. El libro finaliza con el capítulo elaborado por María Cornejo y Ana Muñoz. En él se analizan los factores que contribuyen a explicar el indicador CASPE (Ciencia al Servicio de la Política y la Economía); en el ámbito académico, nadie duda de que la ciencia puede y debe contribuir a tomar mejores decisiones políticas y económicas y, sin embargo, la población muestra un rechazo contundente a esta posibilidad. El capítulo finaliza con una propuesta de

iniciativas que podrían contribuir a hacer más fluida la relación entre ciencia y sociedad planteada con un enfoque de abajo arriba.

Los resultados que se presentan en este libro han sido posibles gracias a que se ha desarrollado una potente herramienta de medida, válida, fiable y sensible. En el desarrollo de esa herramienta han participado activamente el resto de integrantes del equipo del proyecto: Irene López Navarro (de la Universidad de Salamanca), Marta Velasco Martín (de la Universidad de Castilla La Mancha) y Víctor Ladero (del CSIC). No han participado de manera explícita en la publicación porque las circunstancias así lo han querido, pero no podíamos dejar pasar la ocasión de reconocer su trabajo y agradecer su dedicación al proyecto. Por último, queremos agradecer a Ibán Revilla, también de la Universidad de Salamanca, que se haya encargado de las actividades de difusión y promoción del Cuestionario LAIC y de los resultados obtenidos. El impacto que hemos obtenido hasta la fecha no es el que nos hubiera gustado alcanzar, pero es el resultado de que nuestras redes sociales son muy débiles. Hace tiempo tuvimos que elegir entre hacer ciencia o tener redes sociales potentes y elegimos la primera opción.

Aunque es obvio que la introducción es una de las primeras cosas que nos encontramos al abrir una publicación, pues sirve como carta de presentación, es evidente también que suele ser lo último que se escribe. Para cerrar esta queremos señalar una cuestión que consideramos fundamental: los resultados del proyecto “Estilos de pensar la ciencia” reflejan el notable desconocimiento de la naturaleza de la ciencia, es decir, de su funcionamiento, por parte de la población española. Es la única explicación al hecho de que elementos centrales de ese funcionamiento, como su falibilidad y la provisionalidad de sus conclusiones, generen una actitud negativa. Hay otros dos resultados preocupantes directamente relacionados con el anterior: no hay una actitud equilibrada y realista hacia la ciencia; además, predomina una actitud poco favorable, condicionada negativamente por la idea de que está manipulada. Este rechazo está generado por una percepción negativa de la ciencia al servicio de la economía y la política, es decir, se rechaza la posibilidad de que la ciencia se involucre en la toma de decisiones en estos dos ámbitos de la vida social. Cada vez que hemos hecho referencia a estos resultados en el desarrollo del proyecto y durante la elaboración de este libro, la pregunta ha sido “¿es culpa de la pandemia?”. No podemos saber cuánto ha influido, pues no disponemos de datos previos. Sin embargo, creemos que esta realidad viene de mucho más atrás y, para valorarla adecuadamente hacen falta muchas y generalizadas dosis de auto-crítica. Nada de lo que hacemos y decimos los seres humanos ocurre en el vacío, todo tiene consecuencias. Nuestra hipótesis es que este panorama poco tranquilizador es la consecuencia de muchos años (siglos, en realidad) de dedicar esfuerzos a buscar la aceptación de la ciencia por parte de la población en lugar de trabajar para que la comprenda y la haga suya, es el efecto secundario de considerar que resulta inaccesible para las personas de a pie. Como muchas de las amenazas que definen nuestra actualidad, podemos seguir actuando como hasta ahora y asumir el riesgo de que se convierta en una institución ampliamente rechazada por la ciudadanía, con los peligros que eso entraña, o podemos cambiar radicalmente nuestra manera de entenderlas a ella y a la población y esforzarnos por cuidar y proteger su relación. ¿Seremos capaces?

CAPÍTULO 2: CUESTIONARIO LAIC: UNA HERRAMIENTA PARA IDENTIFICAR LALENTE QUE DA FORMA A LA IMAGEN DE LA CIENCIA

Unai Coto Suárez, María Cornejo Cañamares y Ana Muñoz van den Eynde

INTRODUCCIÓN

Los desarrollos científicos y tecnológicos son un elemento esencial de nuestra vida y nuestro día a día, así que, recordando el título de la canción de John Paul Young, se puede decir que “la ciencia está en el aire”. Su imagen se construye en la arena pública a partir de la información disponible en un contexto social específico. La mayor parte de ella procede de los medios de comunicación, pero también se puede “respirar” la actitud y la opinión sobre la ciencia de otras esferas que interactúan en la arena pública como, por ejemplo, la política. A este último aspecto se le ha prestado poca atención en los estudios que analizan la relación entre ciencia y sociedad. Probablemente haya llegado el momento de cambiar esta realidad. Es algo que se abordará con más detalle en otros capítulos. En todo caso, se pueden distinguir tres tipos de discurso en torno a la ciencia. No son excluyentes, pero han tenido diferente predominancia a lo largo de la historia. En una primera etapa el discurso se centró en la ciencia como fuente de conocimiento. En un segundo momento estuvo dominado por la idea de la ciencia práctica, centrada en proporcionar respuestas concretas a problemas específicos. En la actualidad predomina un discurso utilitarista que pone el foco en la ciencia orientada a la obtención de resultados. En este capítulo, es suficiente con decir que esa es la base con la que cada persona construye su imagen de la ciencia, procesando la información disponible a partir de su lente particular, del mismo modo que una lente óptica procesa la luz para dar lugar a una imagen visual específica, cambiándola e incluso distorsionándola en función de sus características particulares. Por tanto, la imagen que cada uno de nosotros tenemos de la ciencia depende de nosotros mismos, de la lente con la que procesamos la información, pero también del contexto en el que vivimos y de la imagen social de la ciencia que “respiramos”.

Analizar cualquier fenómeno de manera rigurosa requiere diseñar los instrumentos de medida que permitan identificarlo. En este capítulo presentamos la herramienta que permite caracterizar la lente que da forma a la imagen de la ciencia, el Cuestionario LAIC (Lente conformada a partir de la Actitud y la Ideología hacia la Ciencia).

LA HIPÓTESIS DE PARTIDA

En un presente definido por la mutua interacción entre ciencia y sociedad, el análisis de las relaciones entre estos elementos adquiere una importancia central en la comprensión pública de la ciencia. Muchas decisiones personales y políticas entrañan aspectos científicos y tecnológicos. Al mismo tiempo, los desarrollos científicos y tecnológicos generan nuevos escenarios que se convierten en objeto de atención y preocupación pública, haciendo que la ciudadanía demande respuestas. Paralelamente, muchas cuestiones científicas se politizan e interpretan en un contexto político específico, dejando a la ciencia más expuesta a la crítica e incrementando su dependencia de la legitimidad pública (Eden, 1996).

En conjunto, la ciencia y la sociedad mantienen una relación compleja de influencia recíproca. Los avances en investigación científica, los desarrollos tecnológicos y los riesgos y desafíos éticos derivados de la práctica de la ciencia tienen repercusiones en la sociedad y modulan el modo en que los individuos perciben la ciencia. De vuelta, la imagen social de la ciencia afecta a cómo los individuos se relacionan con ella, generando un abanico de actitudes que van desde el rechazo y la desconfianza hacia la institución científica, hasta el fundamentalismo científico, la creencia en que la ciencia puede resolver cualquier problema y no hay más conocimiento válido que el que ella proporciona.

En la Unidad de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UICTS) del Ciemat (antes Unidad de Investigación en Cultura Científica), llevamos diez años analizando la imagen de la ciencia. Este concepto es definido como el mapa mental que cada persona tiene de la ciencia como resultado de su interacción con ella en el día a día en un contexto social específico. La imagen de la ciencia es extremadamente compleja. Con la evidencia que hemos obtenido hasta la fecha hemos establecido la relación entre algunos de los elementos que la constituyen. La Figura 1 muestra la sección del mapa mental que combina las asociaciones encontradas hasta la fecha entre percepción (combinación de actitud y opinión), conocimiento, acción, interés, confianza y compromiso.

Tradicionalmente, el análisis del individuo en sociedad se ha desarrollado en torno a dos aproximaciones que no han permitido abordar con garantías una cuestión tan compleja. Desde una aproximación sociológica el individuo se sitúa en un segundo plano, mientras que desde una aproximación psicológica es el contexto social el que recibe poca o ninguna atención. Para abordar estas limitaciones, hay que poner el foco en el individuo, pero sin olvidar la influencia del contexto social. Apoyándonos en la psicología cultural, consideramos que hay que combinar ambas perspectivas, es decir, hemos asumido que el individuo y el contexto tienen una relación bidireccional, se influyen mutuamente, de tal manera que uno no se puede entender sin el otro. A fecha de hoy, la polarización, la política, y la (des)información son determinantes clave de la imagen de la ciencia (Muñoz van den Eynde, 2021b). Por otro lado, no hay una imagen de la ciencia unitaria, compartida por todos los miembros de una sociedad, sino muchas (Cámara *et al.*, 2018). Finalmente, cómo somos, lo que hacemos, depende de nuestra evolución, biológica y cultural. Parte de las dificultades que experimentamos como especie en el momento presente se pueden atribuir a la

total descompensación entre los ritmos de cambio generados por ambos tipos de evolución (Waring y Wood, 2021).

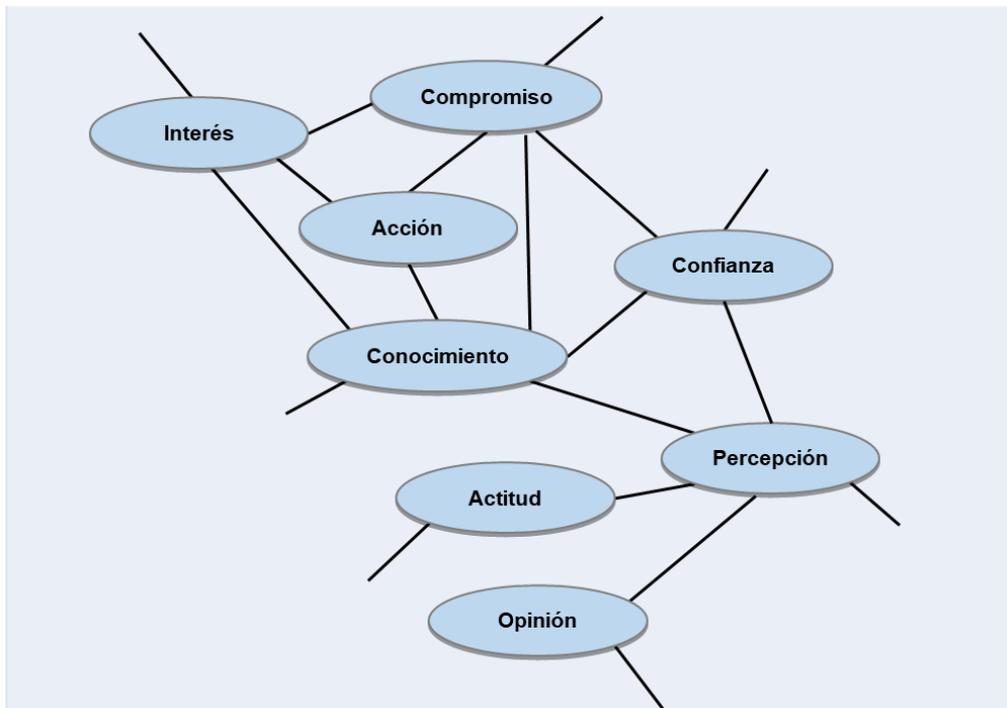


Figura 1. Representación de una sección de la imagen de la ciencia

En nuestro afán por entender mejor la imagen de la ciencia partimos de la hipótesis de que es un elemento clave en la relación entre ciencia y sociedad, pues influye en cuestiones como la confianza de la ciudadanía en la institución científica, la disposición a cumplir las recomendaciones sanitarias, o el rechazo a las vacunas. A su vez, la imagen de la ciencia se ve influida por la forma en que las personas piensan sobre esta cuestión. Por tanto, necesitamos conocer los estilos de pensar la ciencia para comprender cómo responde la población a cuestiones de salud, a las recomendaciones procedentes de la ciencia y la tecnología o los problemas del medioambiente.

Consideramos también que esos estilos se definen a partir de la lente que transforma la señal procedente del entorno (el contexto). La señal transformada se refleja en la mente de los individuos, donde se procesa para dar lugar a la imagen de la ciencia. En los trabajos realizados hasta la fecha hemos encontrado que la estructura que define la imagen de la ciencia es estable. Las asociaciones entre los elementos no varían. Cambia, en todo caso, la fuerza de la asociación entre ellos. Todo lo dicho hasta aquí se representa en la Figura 2.

La lente que da forma a la imagen de la ciencia está conformada por distintas dimensiones. En esta primera aproximación nos centramos en dos de ellas: la dimensión actitudinal y la dimensión ideológica. Por lo que respecta a la primera, consideramos que la actitud responde a la valoración o sentir de cada persona respecto de la ciencia en términos positivos y negativos, atendiendo a cuestiones como la percepción de sus riesgos y beneficios, el gusto o disgusto, o el interés que se muestra por ella. Por lo que respecta a la dimensión ideológica, hemos partido del supuesto de que hace referencia a lo que es importante para los individuos y hemos considerado que recoge

cuestiones como las creencias, los valores, la orientación política o los estilos cognitivos. En relación con la ciencia, consideramos que está definida en un continuo que va desde la mitificación de la ciencia (una perspectiva caracterizada por cierta idolatría hacia esta actividad humana, por abrazar la idea de que es infalible), a la negación, no solo de ciertos hallazgos o desarrollos científicos, sino de la propia relevancia de la ciencia como fuente de conocimiento. Ambas dimensiones se describen con más detalle en el Capítulo 5 (dimensión ideológica) y Capítulo 7 (dimensión actitudinal).

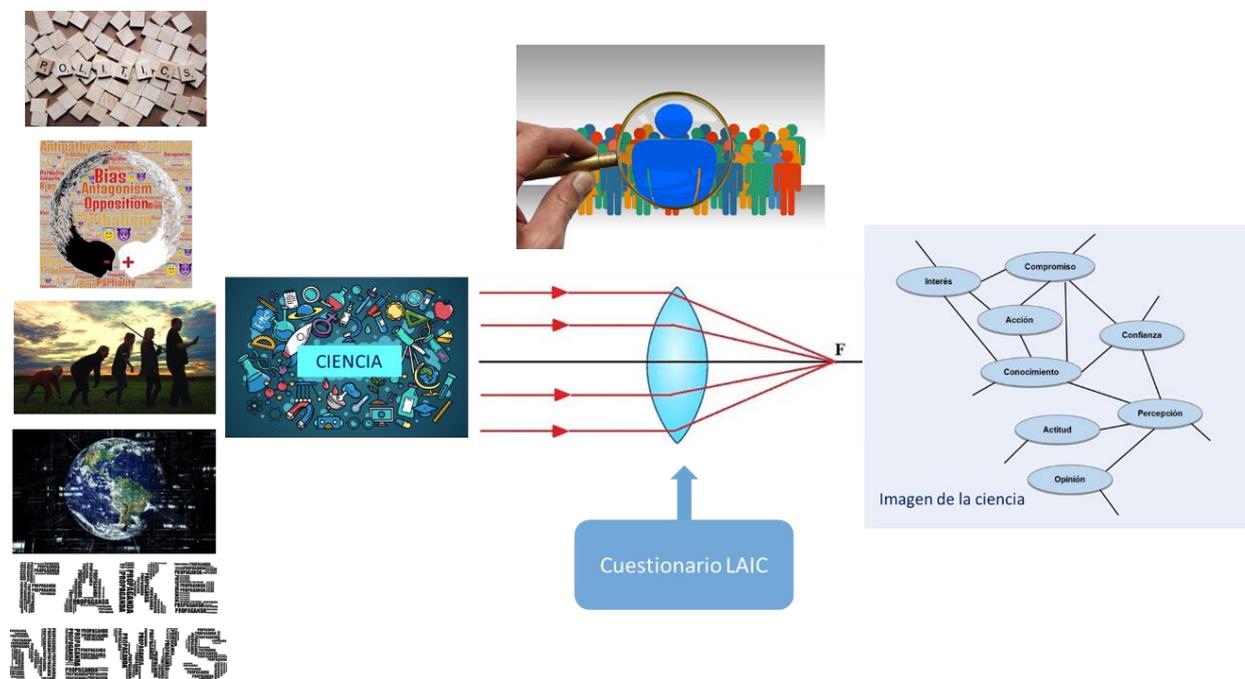


Figura 2. Marco de referencia del análisis de la lente que da forma a la imagen de la ciencia

En todo caso, en el espacio bidimensional definido por ellas se sitúan diferentes estilos de pensar la ciencia.

EL CUESTIONARIO LAIC

En el desarrollo del cuestionario se ha adoptado una perspectiva centrada en la tradición psicométrica. Tal y como se ha mencionado, se pone el foco en el individuo y, por tanto, se ha diseñado siguiendo el modelo de los cuestionarios tradicionales de personalidad, en los que se presentan frases simples y directas sobre las que quienes responden al cuestionario deben manifestar su grado de acuerdo en una escala de 0 (nada) a 10 (totalmente). Se pide a quienes vayan a responder que lo hagan de forma instantánea, sin pensar en la respuesta. En la Figura 3 se resume el procedimiento que hemos seguido para desarrollarlo.

Los elementos que componen los ítems del instrumento son resultado de un iterativo proceso de selección y refinamiento de una extensa batería inicial a través de distintos procesos. El diseño del cuestionario plantea la división en dos secciones: núcleo y manto (Figura 4). El núcleo es la parte central y reúne los ítems que miden la dimensión actitudinal. Inicialmente, los ítems del núcleo fueron presentados como parejas constitutivas de una escala unipolar, resultado de la combinación de un polo positivo y un polo negativo, del tipo *la ciencia es perfecta/la ciencia es deficiente*, o el

desarrollo científico solo tiene consecuencias positivas/el desarrollo científico solo tiene consecuencias negativas. Esta primera selección reunía 98 parejas con la intención de captar fácilmente las posiciones más extremas (“cínica” y “fundamentalista”). Se asumió que las posiciones intermedias quedarían reflejadas por puntuaciones medias en ambos ítems.

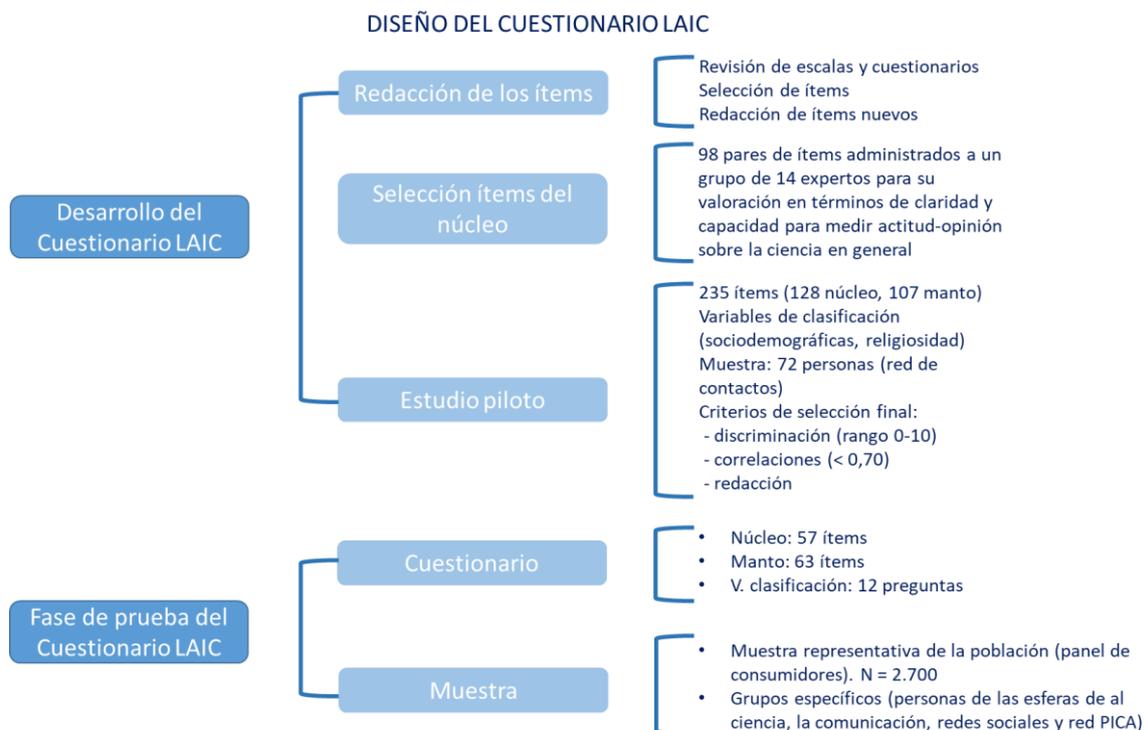


Figura 3. Proceso de desarrollo del Cuestionario LAIC



Figura 4. El cuestionario LAIC

Una de las características centrales de la propuesta es la radicalidad de sus formulaciones, optando por frases impactantes y controvertidas, poco ortodoxas en el ámbito de los cuestionarios de percepción social de la ciencia. Esta decisión responde a la hipótesis de que, para captar los

extremos, son necesarias formulaciones igualmente extremadas, ampliando la capacidad de análisis y discriminación del instrumento. Además, la naturaleza de las frases invita a una reacción visceral, generando respuestas inmediatas y poco reflexionadas, más relativas a los sentimientos que a la razón.

Por otro lado, la población utiliza dos discursos analíticamente diferentes sobre la ciencia. El de la ciencia en general habla de la ciencia como una entidad coherente y hace hincapié tanto en la forma de sus actividades como en el dominio del conocimiento, centrado en los fenómenos tecnológicos y naturales. El segundo se refiere a la ciencia en particular, es decir, a ejemplos concretos de ciencia que implican conocimientos particulares y objetivos identificables, a menudo prácticos (Michael, 1992). Hay evidencia de que las personas no reaccionan igual a la ciencia en general que a la ciencia en particular. Paralelamente, el discurso público sobre la ciencia suele versar sobre la ciencia en general. Por tanto, el objetivo del proyecto es analizar los estilos de pensar la ciencia en general y, en consecuencia, los ítems se centran en este “tipo” de ciencia.

El manto mide aquellas características de los individuos que, influidas por las dinámicas sociales actuales, definen su posicionamiento ideológico, entendido como el sistema de creencias que influye en cómo piensan, qué sienten y cómo se comportan las personas en su vida en general, y en relación con la ciencia en el marco de este proyecto en particular. Por tanto, entendemos la ideología en un sentido amplio, no referida solo a la política, pero sin olvidar tampoco que la orientación política es un elemento de gran importancia.

La primera propuesta del cuestionario fue sometida a evaluación por un panel de 14 expertos que debían valorar tanto la validez de contenido de las parejas de ítems, es decir, el grado en que miden lo que se quiere medir, como la claridad de las formulaciones empleadas dada, ya que para obtener respuestas inmediatas y viscerales es conveniente que las frases se comprendan con facilidad y de manera directa. Como resultado de este proceso se realizó una primera criba de ítems atendiendo tanto a criterios cuantitativos, es decir, teniendo en cuenta las puntuaciones asignadas por los expertos, como a criterios cualitativos en caso de que algunos de los ítems descartados fuesen considerados de especial interés para el propósito del estudio. En conjunto, se seleccionaron 50 parejas.

Paralelamente, se desarrolló el manto, constituido por un conjunto de ítems seleccionados y adaptados de otras escalas ya validadas. El objetivo del núcleo es medir la actitud hacia la ciencia; el del manto es identificar la dimensión ideológica a partir de factores como el individualismo, el dogmatismo, el libertarismo, los valores, la ideología política, la predisposición al pensamiento crítico, o la creencia en conspiraciones.

En conjunto, en su versión inicial el cuestionario incluyó 235 ítems ordenados aleatoriamente con una escala de respuesta de 0 a 10. Se completó con varias variables de clasificación que, aparte de las utilizadas habitualmente en los estudios de percepción social, incorporó preguntas específicas para medir la religiosidad/espiritualidad en respuesta a la evidencia de que existe un cierto conflicto entre religiosidad, espiritualidad y ciencia.

La versión inicial se distribuyó entre la red de alumnos y conocidos de las personas que componen el equipo de trabajo del proyecto para realizar un estudio piloto que permitiera valorar la adecuación del cuestionario a las necesidades del estudio. Se obtuvo una muestra de 72 personas. En base a los resultados obtenidos se sometió al instrumento a un nuevo proceso de selección y depuración de su contenido. Si bien en un principio se pretendía reducir su extensión a 200 ítems (100 del núcleo y 100 del manto), los resultados del piloto nos llevaron a considerar una reducción más significativa del instrumento para reducir la carga cognitiva generada por el cuestionario, que fue considerada excesiva de manera casi unánime. Para ello se desarrollaron dos estrategias principales. Por un lado, se eligieron los ítems con mayor capacidad de discriminación, determinada a partir del rango de la escala que cubren las respuestas obtenidas teniendo en cuenta también que se incluyera uno de los dos ítems de los pares inicialmente propuestos. Por otro, se utilizaron los coeficientes de correlación entre los ítems para identificar los que pudieran resultar redundantes por presentar formulaciones equivalentes o medir algún aspecto equivalente de las dimensiones. Como resultado de este proceso final, se obtuvo una selección depurada de 120 ítems. Estos son los que constituyen la versión del cuestionario LAIC que se puso a prueba y cuya estructura se analiza a continuación.

ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO LAIC

El proceso desarrollado para analizar y validar el cuestionario se esquematiza en la Figura 5.

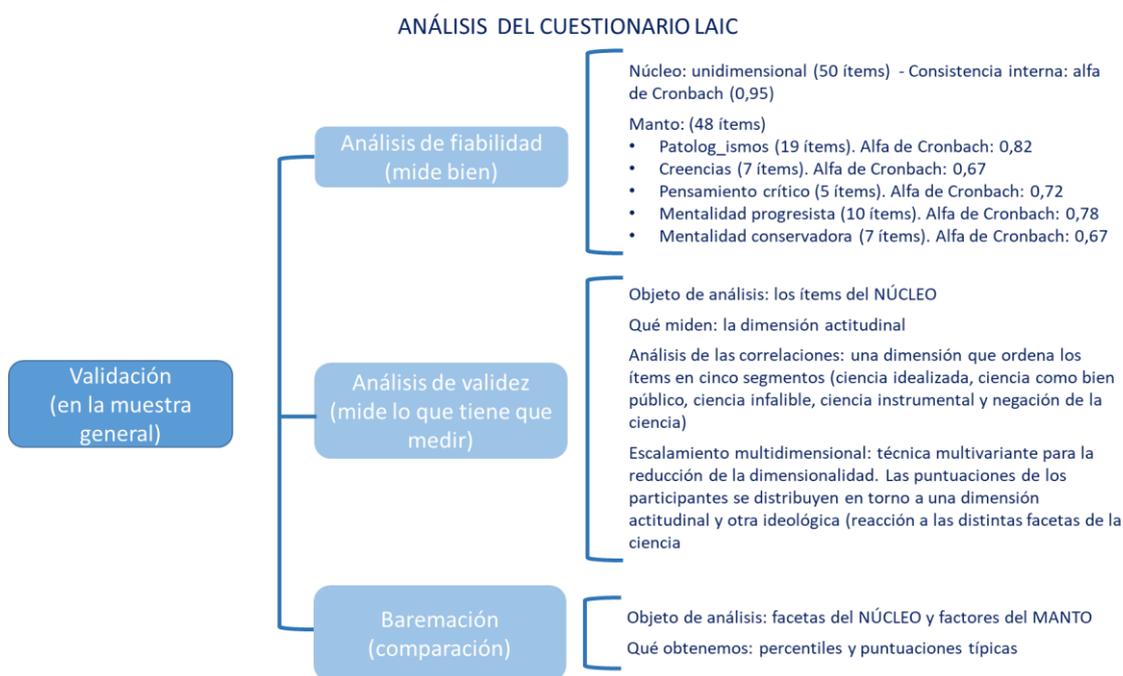


Figura 5. Proceso de análisis y validación del Cuestionario LAIC

Tras analizar la fiabilidad se hizo la depuración definitiva del cuestionario, que consta de 50 ítems en el núcleo y 48 en el manto. El índice alfa de Cronbach, el indicador de consistencia interna (de homogeneidad entre los ítems) tiene un valor alto (0,95). Este resultado indica que los ítems miden un constructo homogéneo, bien representado mediante una única dimensión. Por otro lado, para

formar una estructura coherente, los ítems de un instrumento de medida deben correlacionar entre sí. Al mismo tiempo, para no ser redundantes, es decir, para poder discriminar, la correlación entre ellos no debe ser muy alta. El estadístico que nos informa sobre esta cuestión es la correlación entre cada uno de los ítems y el resto de ítems que componen el cuestionario (la correlación inter-ítem). Se considera que un cuestionario tiene una estructura coherente, si la media de la correlación entre los ítems y el total del cuestionario excluyendo ese ítem tiene un valor de entre 0,15 y 0,50 (Clark y Watson, 1995). El núcleo del Cuestionario LAIC cumple este criterio. La media de las correlaciones inter-ítem es 0,49.

Por lo que respecta al manto, el valor del coeficiente alfa de Cronbach se sitúa dentro de los límites considerados aceptables en todos los factores identificados. Esos criterios consideran que el alfa de Cronbach tiene un valor aceptable si es superior a 0,7, aunque puede reducirse hasta 0,60 en las investigaciones exploratorias (Hair *et al.*, 1995). Por otro lado, este coeficiente depende del número de ítems y, por tanto, el criterio definitivo viene definido por el hecho de que todos ellos contribuyan significativamente a definirlo. Un criterio que se cumple en el caso de los cinco factores identificados a partir de los ítems del manto. Por lo que respecta a la capacidad de discriminación, la media de las correlaciones ítem-ítem es 0,41 para el factor *Patologismos*, 0,39 para el factor *Creencias*, 0,48 para el factor *Pensamiento Crítico*, 0,45 para el factor *Mentalidad Progresista* y 0,38 para el factor *Mentalidad Conservadora*.

La tercera sección del cuestionario incluye preguntas para identificar las variables sociodemográficas y de clasificación (edad, sexo, nivel de estudios, área de los estudios, capital de ciencia, auto ubicación ideológica, identificación con los partidos con representación nacional, ideología – conservadora, progresista liberal-, religiosidad – religiosa, espiritual, no me considero una persona religiosa ni espiritual-, preguntas para valorar la religiosidad/espiritualidad, provincia y tamaño del hábitat). La religiosidad no se analizó en el estudio piloto, por lo que no se hizo ningún ajuste en su formulación. Los resultados obtenidos en la fase de test indican que sería mejor seleccionar los ítems más relevantes de cada una de las opciones e incluirlas en el cuestionario para que las conteste todo el mundo. De este modo se simplificaría el fichero y se podrían hacer mejores comparaciones. Por otro lado, como breve apunte, los datos indican que en España la teoría de la evolución no es incompatible con el sentimiento religioso.

Teniendo en cuenta la literatura disponible sobre el efecto de incluir explícitamente la opción “No sabe / No contesta”, se decidió no proporcionarla en los ítems del núcleo y el manto, aunque tampoco se forzó la respuesta, es decir, las personas que participaron en el estudio tuvieron la opción de dejar ítems sin contestar, pero no se les ofreció explícitamente esta posibilidad. En cambio, consideramos que las preguntas para medir las variables sociodemográficas y de clasificación pueden resultar más sensibles para los y las participantes, por los que se incluyó la opción “Prefiero no contestar”. En el caso de la afinidad hacia los partidos políticos con representación nacional se incluyeron dos opciones más: “Ninguno” y “No lo sé”.

ANÁLISIS DEL MANTO

Por lo que respecta a los ítems del manto, se ha observado bastante interconexión entre los distintos factores analizados. Como resultado de ello se han obtenido cinco factores: Patologismos, Creencias, Pensamiento Crítico, Mentalidad Progresista y Mentalidad Conservadora. La estructura se muestra en la Figura 6.

El factor *Patologismos* incluye *individualismo*, *libertarismo*, *dogmatismo*, *populismo*, *conspiracionismo* y *polarización*. Incluye también un ítem diseñado inicialmente para medir la confianza, confía1 (“No puedes fiarte de nadie”). Es un factor que incluye varios de los elementos que influyen negativamente en la salud social (algo a lo que se hace referencia más detallada en el Capítulo 5), de ahí el nombre.

Creencias recoge los ítems sobre creencias pseudocientíficas y paranormales. Incluye también el ítem “Se ha demostrado que los alimentos modificados genéticamente tienen riesgos importantes para nuestra salud”, tras comprobar que no es un indicador de conocimiento, como habíamos previsto inicialmente, sino de actitud. El coeficiente alfa de Cronbach no es muy alto (0,63), pero todos los ítems contribuyen positivamente a configurarlo. Y no podemos olvidar que el valor de este estadístico se ve muy influido por el número de elementos. Por tanto, el resultado puede explicarse por el reducido número de ítems que tenemos para medir una cuestión tan compleja.

Pensamiento Crítico está formado por tres de los ítems que se incluyeron para medir este factor (se queda fuera pensacrit1: “Suelo reenviar la información que recibo por redes sociales según me llega”). Incluye también menteab3 (“Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones”) y pensalog1 (“Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas”).

Mentalidad Progresista incluye los ítems seleccionados teniendo en cuenta la proximidad observada en la Figura 6. En concreto, son los siguientes: valores 2 (*Conformidad*), 7 (*Benevolencia*), 8 (*Universalismo*) y 9 (*Seguridad*), ideología progresista 2 (“El gobierno debe asumir la responsabilidad de proteger a toda la población”), ideología progresista 3 (“Las cosas irían mejor en España si hubiera menos desigualdad”), npe2 (“El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas”), npe3 (“Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza”), necontrol 1 (“Me gusta planificar las cosas”) y necontrol 2 (“Me gusta que haya alguien que decida por mí”). Que el valor *Seguridad* forme parte de la mentalidad progresista, y no de la mentalidad conservadora, es un hallazgo interesante. De acuerdo con la jerarquía de valores de Schwartz, que es la que hemos utilizado para formular los ítems que abordan esta cuestión, la seguridad es un valor conservador, centrado en el mantenimiento del orden social, junto con tradición (humildad y devoción) y conformidad (obediencia). Sin embargo, a nosotros nos aparece en la parte de mentalidad progresista. Indicaría una interpretación de *seguridad* en términos de preservación y protección. Es esa idea la que explica la preocupación por los riesgos del desarrollo científico y tecnológico, como refleja el rechazo a la energía nuclear o a los alimentos modificados genéticamente.

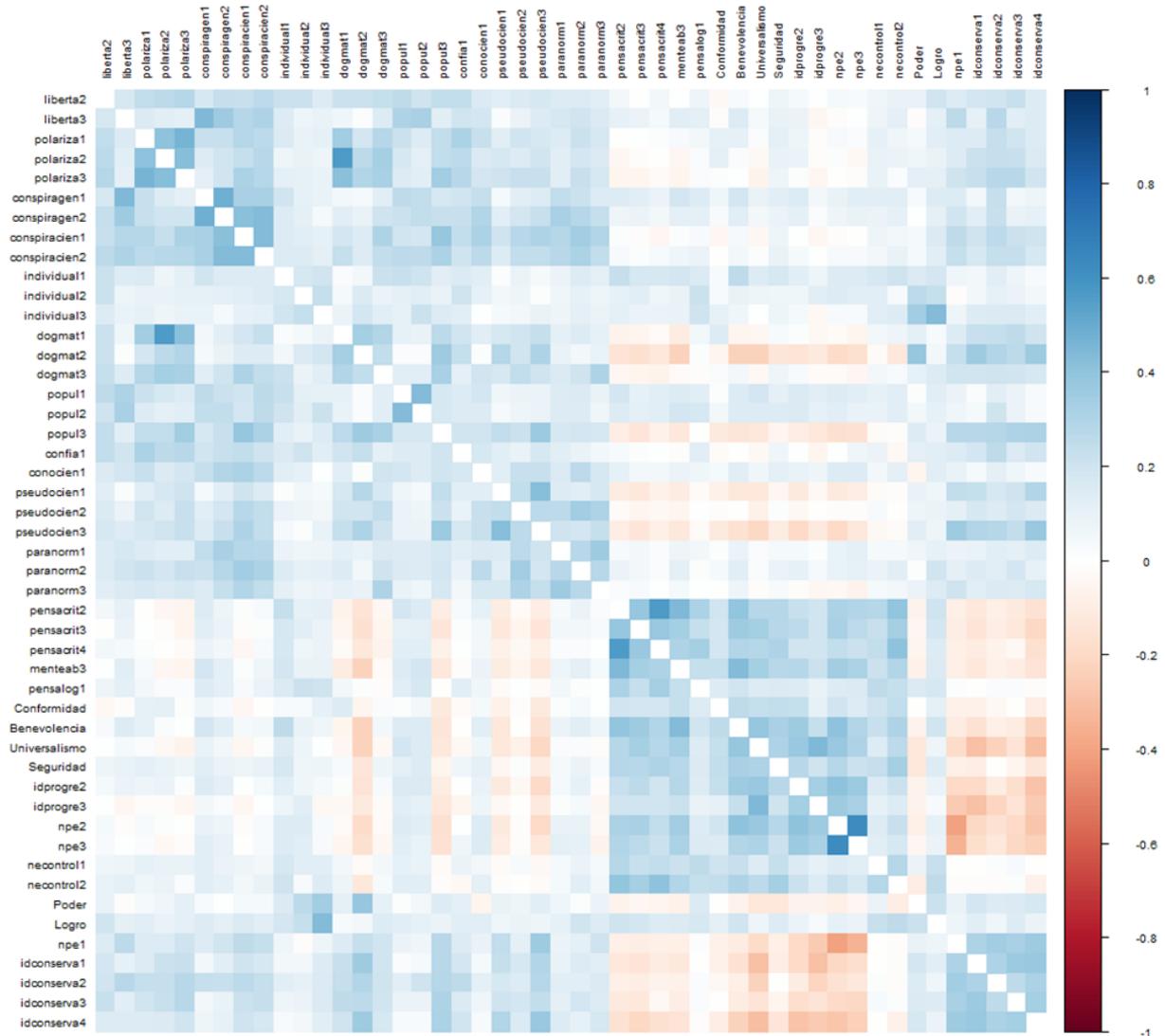


Figura 6. Gráfico de correlaciones incluyendo análisis de conglomerados sobre los ítems del manto

Mentalidad Conservadora está compuesto por los ítems valor 1 (*Poder*), valor 3 (*Conformidad*), los cuatro ítems de ideología conservadora (“La desigualdad social es necesaria para que el país prospere”; “Las personas inmigrantes son una carga para nuestro país porque nos quitan el trabajo, la vivienda y la sanidad”; “Los problemas actuales los solucionará el mercado” y “Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero”) y npe1 (“La crisis ecológica se ha exagerado”).

ANÁLISIS DEL NÚCLEO

Centrándonos en el gráfico de correlaciones del núcleo, sobre el que hemos hecho un análisis de conglomerados para ver cómo se agrupan los 50 ítems, inicialmente hemos obtenido cuatro agrupaciones. La primera representa una idealización de la ciencia, como apuntan los ítems “La ciencia eliminará el hambre y la pobreza en el mundo” y “La ciencia es perfecta”. El segundo grupo es el más numeroso y hace referencia a la institución de la ciencia con ítems como: “La ciencia es objetiva” o “El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento”. No obstante, hay algunos otros en los que el nivel máximo de acuerdo indicaría también una idealización de la ciencia, como, por ejemplo, “La ciencia es la única fuente válida de conocimiento”. En este grupo se incluye también el

ítem sobre el interés por la ciencia. El tercer grupo incluye los ítems que reflejan la ciencia instrumental: “La ciencia está al servicio del poder” o “El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos”. Es interesante destacar que, dentro de este grupo, pero en la frontera entre el anterior y este, se sitúa un ítem que fue incluido originalmente para hacer referencia a la naturaleza de la ciencia pero que, por las respuestas obtenidas, se ubica en el grupo de la ciencia instrumental: “Las respuestas de la ciencia son provisionales”. Tiene una correlación débil con el resto de ítems de este grupo y se sitúa entre dos ítems totalmente opuestos “Hay que hacer caso a todo lo que dice la ciencia” y el ya mencionado sobre la orientación de la ciencia a la obtención de beneficios económicos. Todo esto sugiere que ha habido dos perfiles en la respuesta a este ítem: uno que reflejaría la idea original de que representa una característica “natural” de la ciencia; otro que refleja la idea de que las respuestas de la ciencia cambian para acomodarse a intereses políticos o económicos. El último grupo representa directamente el rechazo a la ciencia. En él destaca, además, como la máxima expresión de este rechazo, el ítem “Para mí la ciencia no tiene valor”, que está al lado del ítem “Me cuesta entender la ciencia”. Este resultado proporcionaría evidencia de que el rechazo a la ciencia “natural” (no a la ciencia aplicada o a la instrumental, que se basa en otras consideraciones) tiene que ver con la dificultad para comprenderla.

No obstante, el grupo más numeroso de ítems es, probablemente, demasiado grande y recoge en realidad dos cuestiones diferentes. Los ítems más cercanos al grupo que recoge la idealización de la ciencia están más enfocados en la idea de la ciencia como bien público orientado a la obtención de conocimiento; por el contrario, los ítems más cercanos a los que están centrados en la ciencia instrumental representan la idea de la infalibilidad de la ciencia. Es interesante ver cómo esta se sitúa cerca de los ítems que reflejan el rechazo a la ciencia, es decir, parece que la idea de la infalibilidad de la ciencia representa una transición de la aceptación al rechazo.

Para conseguir identificar los tres grupos en los ítems positivos hemos tenido que obtener siete grupos. Los otros cuatro recogen la separación del ítem sobre la naturaleza provisional de las respuestas de la ciencia que, como ya se ha señalado, marca un punto de inflexión. Y, dentro del rechazo a la ciencia se han obtenido tres grupos. El primero recoge dos ítems que representan la falta de valor asignada a la ciencia; entre medias está el ítem sobre la dificultad para entenderla; los dos últimos incluyen la necesidad de establecer límites a la ciencia, teniendo en cuenta que el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas (el rechazo populista a la ciencia). Los resultados se muestran en la Figura 7.

Por tanto, en un primer paso del proceso de validación, el análisis de las correlaciones y la fiabilidad nos ha permitido comprobar que las preguntas del núcleo permiten captar las distintas *facetas* de la ciencia. La perspectiva idealizada de la ciencia se define a partir de 6 ítems, la idea de la ciencia como bien público se define con 16, la ciencia infalible se define a partir de 10 ítems, la instrumental mediante 13, mientras que hay 5 ítems para representar el rechazo a la ciencia. Las dos facetas negativas de la ciencia (la que presenta una perspectiva instrumental y la que la niega), están definidas a partir de ítems negativos, a los que se ha dado la vuelta en el proceso de depuración del cuestionario para que haya una relación directa positiva entre todos los ítems. Esto significa que las puntuaciones más bajas en estos ítems, al contrario de lo que ocurre con los que reflejan una perspectiva favorable (positivos), representan acuerdo y las más altas, desacuerdo. Por tanto,

cuanto mayor sea la puntuación, mayor es el desacuerdo con la perspectiva negativa de la ciencia, y viceversa.

El siguiente paso en el proceso de validación consiste en aplicar un análisis de escalamiento multidimensional a los ítems del núcleo para ver en torno a cuántas dimensiones se distribuyen. El escalamiento multidimensional (EMD) es una técnica de análisis que permite distribuir las respuestas a los elementos en torno a un número reducido de dimensiones. El primer paso implica definir cuántas dimensiones son necesarias para distribuir los estímulos. Al hacer el análisis el resultado nos indica que el número de dimensiones óptimas es dos, aunque la varianza explicada por ambas no es muy alta (35%). No obstante, añadir una tercera dimensión no aporta un incremento sustancioso en la varianza explicada. Este resultado se puede explicar apelando a la complejidad del tema que se analiza y el reducido número de ítems disponibles. Si combinamos los ítems del núcleo y el manto podemos explicar un 50% de la varianza. Eso indicaría que el manto (la dimensión ideológica) contribuye a explicar el núcleo (la dimensión actitudinal). No obstante, la representación gráfica proporcionada por el EMD incluyendo núcleo y manto (un resultado que no se muestra) nos dice que una de las dimensiones se define únicamente separando el manto del núcleo. La otra dimensión diferencia ideología progresista (preocupación por el interés común) frente a ideología conservadora (libertarismo, la importancia del mercado). Por tanto, aunque no hay duda de que el manto y, sobre todo, la mentalidad (progresista – conservadora), son elementos importantes para explicar el estilo de pensar la ciencia, en nuestro objetivo de profundizar en el análisis del núcleo debemos seguir tratándolos por separado y concluir que el núcleo se define a partir de dos dimensiones. Los resultados se muestran en la figura 8.

La dimensión vertical representa la actitud hacia la ciencia, que implica valorarla en términos positivos (en la parte inferior) o negativos (en la mitad superior). Los ítems ubicados en los polos de la dimensión actitudinal se han escrito en rojo. Hay varias cuestiones interesantes a destacar. Por un lado, los dos ítems que definen el polo negativo son: “El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos”, lo que refleja claramente el rechazo a la ciencia instrumental y “La ciencia limita la libertad individual de la gente diciéndoles qué deben comer o qué deben hacer”. Este último parece reflejar claramente las consecuencias de la gestión de la pandemia de COVID-19. Lamentablemente, no disponemos de datos anteriores para asegurar esta interpretación. Sin embargo, no hay duda de que la gestión de la pandemia ha tenido importantes repercusiones sociales y políticas, algunas de ellas directamente relacionadas con la reacción social a las medidas propugnadas desde la ciencia para la política (Muñoz van den Eynde, 2021c). Por otro lado, el extremo positivo de la dimensión actitudinal reflejaría una idealización de la ciencia: “La ciencia es perfecta”, “es la única fuente válida de conocimiento”, “tiene respuestas para todo”. En cambio, el ítem “El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento” se sitúa en el punto medio de la dimensión, junto con “La ciencia es objetiva”, “es honesta” y “es neutral”.

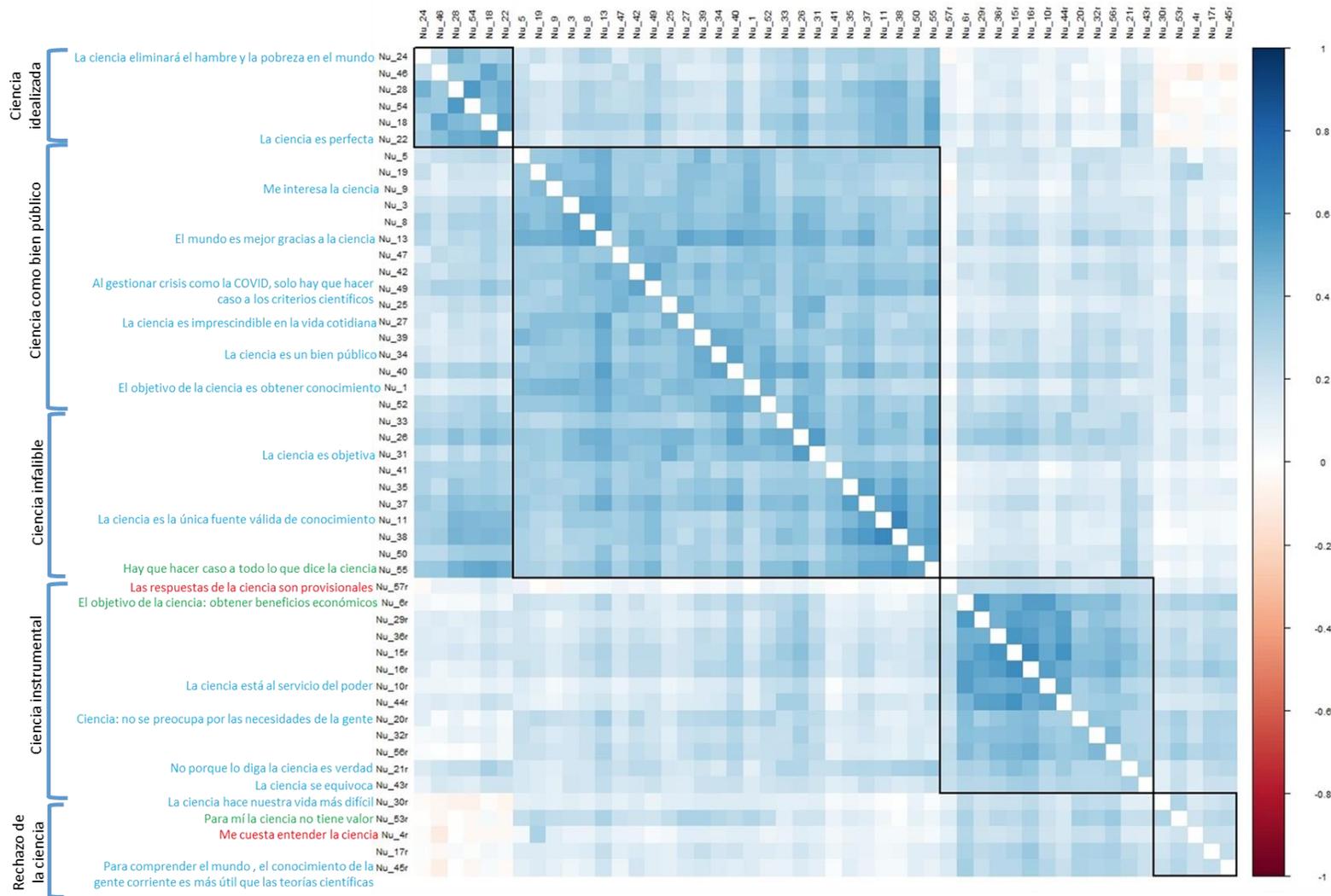


Figura 7. Gráfico de correlaciones incluyendo análisis de conglomerados sobre los ítems del núcleo

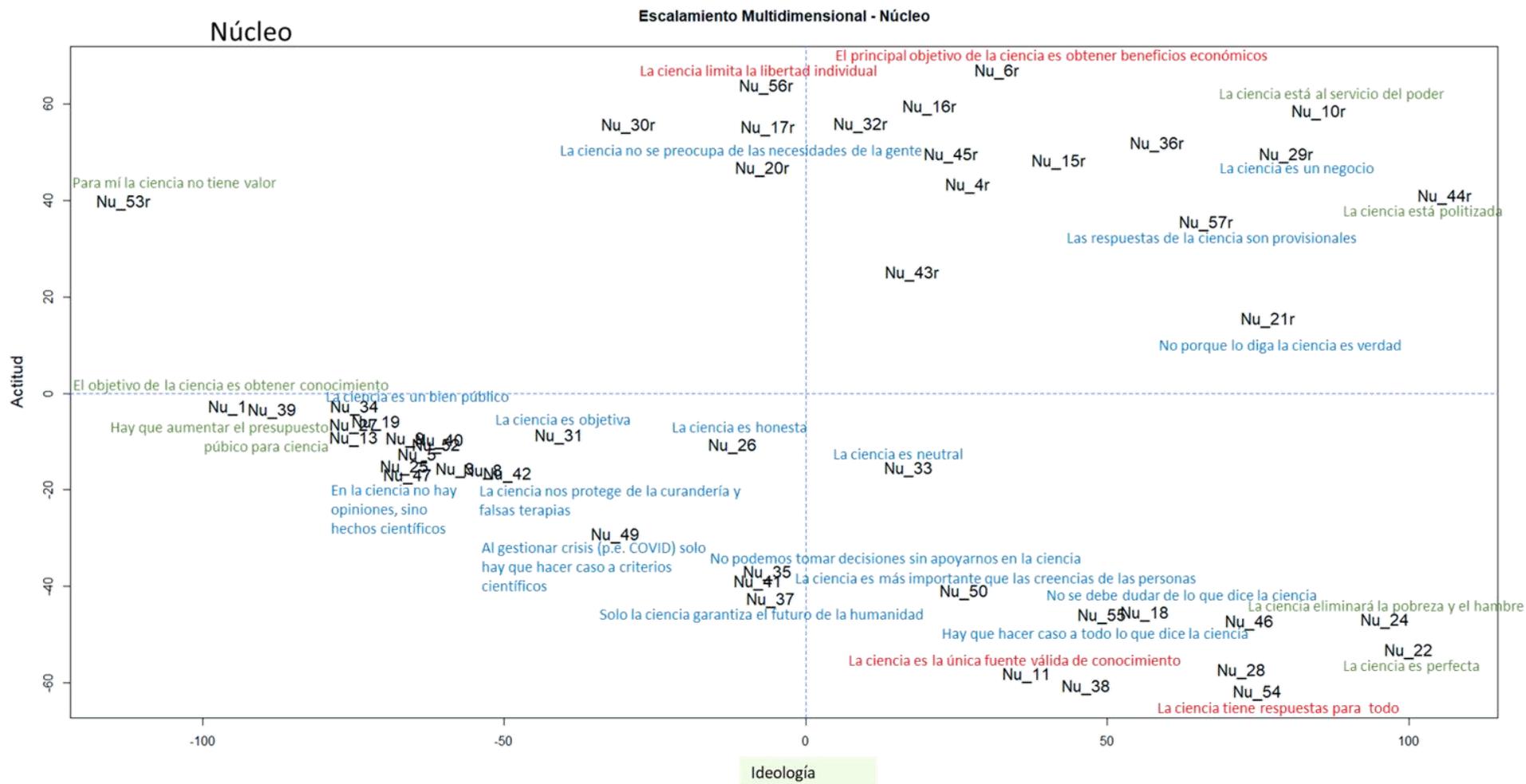


Figura 8. Dimensiones del análisis de Escalamiento Multidimensional sobre los ítems del núcleo de LAIC

La dimensión horizontal del EMD representa el posicionamiento ideológico hacia las distintas facetas de la ciencia, que se construye a partir de los estímulos que hemos diseñado explícitamente para medir la reacción a distintas facetas de la ciencia. Los ítems que ayudan a definir esta dimensión se han escrito en verde. En la mitad izquierda tenemos los que reflejan la naturaleza de la ciencia: “El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento” (neutral desde el punto de vista actitudinal, como ya se ha apuntado) y “Para mí la ciencia no tiene valor”, situado en el polo negativo de la actitud. En el polo positivo se sitúan los ítems que representan la utilidad de la ciencia y en el cuadrante definido por el polo negativo de la actitud, la instrumentalización. Se observa también un déficit de ítems que permitan medir el rechazo hacia la institución de la ciencia. Solo tenemos tres en el cuadrante superior derecho, que es el que mediría esta cuestión, y dos de ellos se sitúan más bien en el punto medio: “La ciencia limita la libertad individual” y “La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente”. No obstante, no hay duda de que el ítem que se sitúa en el extremo, representa el paradigma del rechazo a la ciencia por sí misma. Por otro lado, el rechazo y la mitificación de la ciencia se sitúan en la mitad izquierda, la primera en el cuadrante superior (rechazo a la ciencia instrumental) y la segunda en el cuadrante inferior, por lo que está centrada también en la idealización de la capacidad de la ciencia para resolver los problemas de la humanidad. Es decir, parece observarse un continuo en la aproximación ideológica a la ciencia que va desde la ciencia como institución y fuente de conocimiento hasta la ciencia aplicada a la resolución de problemas, pasando por la ciencia aplicada a la toma de decisiones.

BAREMACIÓN

La puntuación directa que obtiene una persona al responder al cuestionario LAIC no resulta muy informativa. ¿Qué significa realmente que alguien obtenga una puntuación de 400 en el conjunto de las cinco facetas identificadas? Si conocemos el máximo (497), una puntuación de 400 nos indica que esa persona está dentro de las que han obtenido una puntuación alta, es decir, refleja una actitud positiva hacia la ciencia en general. Sin embargo, es una valoración de trazo grueso, muy poco precisa. Los baremos nos permiten, precisamente, conseguir esa precisión al valorar la puntuación obtenida por una persona comparándola con las de las personas que componen el grupo normativo o grupo de referencia. Si tenemos un baremo elaborado a partir de las respuestas de una muestra representativa de la población de interés, en nuestro caso, la población española, podemos comparar la puntuación de cada persona con la de la población de referencia. Como ya hemos señalado, no podemos asegurar que nuestra muestra sea representativa de la población española, pero sí podemos afirmar que representa adecuadamente la estructura social de la población de nuestro país. Por tanto, al obtener los baremos de las puntuaciones en las cinco facetas del núcleo del Cuestionario LAIC (ciencia idealizada, ciencia como bien público, ciencia infalible, ciencia instrumental y rechazo a la ciencia) y en los cinco factores del manto (patologismos, creencias, pensamiento crítico, mentalidad progresista y mentalidad conservadora), podemos situar la puntuación de cualquier persona en el contexto de las obtenidas por una muestra de la población española.

Hay distintos tipos de baremos, pero dos de los más utilizados son los que se basan en los percentiles y en las puntuaciones típicas. Los percentiles son medidas de posición y representan los valores que

dividen la muestra en 100 partes iguales, es decir, son los valores que dejan por debajo un determinado porcentaje de observaciones. Las puntuaciones típicas indican el número de desviaciones típicas que se separa una puntuación directa de la media del grupo. El signo nos indica si la puntuación se sitúa por debajo de la media (signo negativo) o por encima (signo positivo). El valor nos indica cuántas desviaciones típicas se separa esa puntuación concreta de la puntuación media.

Por ejemplo, una puntuación directa de 400 en Actitud Total se corresponde con el percentil 92. Esto significa que el 92% de la muestra ha obtenido puntuaciones inferiores y solo un 8% ha obtenido puntuaciones superiores. A esa puntuación directa le corresponde una puntuación típica de 1,28. Esto nos indica que la puntuación de 400 se separa 1,28 desviaciones típicas de la puntuación media. El percentil 92 corresponde a una puntuación directa de 44 en la faceta que refleja la actitud hacia la ciencia idealizada, una puntuación de 151 en la actitud hacia la ciencia como bien público, una puntuación de 85 en la actitud acerca de la infalibilidad de la ciencia, una puntuación de 105 en la actitud hacia la ciencia instrumental y una puntuación de 45 en el rechazo a la ciencia.

La versión definitiva del cuestionario y los baremos son de libre disposición en [internet](#).

COROLARIO

Los avances en la investigación de la relación entre la ciencia y la sociedad se han visto lastrados por una serie de problemas que, a pesar de haber sido identificados de manera repetida, continúan sin resolverse. En primer lugar, el análisis de esta relación se ha abordado desde una perspectiva esencialmente negativa, definida por la atribución de algún tipo de déficit, ya sea de conocimiento, actitudes o participación, lo que ha dado lugar a las distintas modulaciones del conocido como modelo del déficit (Bauer *et al.*, 2007). La idea de déficit ha condicionado de manera apriorística la percepción sobre el público que interacciona con la ciencia, contribuyendo a su vez al desajuste entre lo que preocupa a la población y los estereotipos que condicionan la perspectiva del resto de actores implicados (Leach y Fairhead, 2007). En segundo lugar, el análisis de la relación entre la ciencia y la sociedad se ha visto también condicionada por sus objetivos, es decir, el análisis no se ha orientado a comprender estas relaciones, sino a proporcionar herramientas a la esfera política para la gestión de esta relación. Una de las consecuencias de este enfoque “aplicado” es la falta de sustento teórico. Se considera una de las principales limitaciones de la investigación en este campo, pero sigue sin abordarse de manera adecuada (Pardo y Calvo, 2002). A su vez, la falta de marco teórico ha tenido repercusiones directas en la principal herramienta metodológica, las encuestas de percepción social de la ciencia. La desconexión entre conceptualización y medición se ha visto reflejada, por ejemplo, en la casi inexistente asociación entre las variables analizadas (Muñoz van den Eynde y Luján, 2014). Además, el análisis de los datos ha sido de escaso alcance, centrándose de manera esencial en la descripción de las poblaciones de referencia. La combinación de estas limitaciones ha impedido conocer qué subyace en las respuestas de quienes responden a estas encuestas, es decir, comprender cómo se relacionan ciencia y sociedad. El Cuestionario LAIC se ha diseñado con el objetivo de contribuir a superar estas limitaciones. Es una herramienta válida, fiable,

con capacidad de discriminación y baremada, que permite medir la actitud hacia cinco facetas de la ciencia (idealizada, como bien público, infalible, instrumental y el rechazo a la ciencia) y la influencia de cinco factores ideológicos (patologismos, creencias, pensamiento crítico, mentalidad progresista y mentalidad conservadora). En los siguientes capítulos mostraremos algunos de los resultados obtenidos al analizar en profundidad las respuestas de una muestra de la población española a este cuestionario.

CAPÍTULO 3: ¿CÓMO PIENSA LA CIENCIA LA SOCIEDAD? UN ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ACTITUDINAL

María Cornejo Cañamares

INTRODUCCIÓN

El análisis de los *estilos de pensar la ciencia* que presentamos en este libro parte de la idea fundamental de que la imagen que cada persona tiene de la ciencia depende de sus circunstancias personales, así como del contexto sociocultural específico en el que se desenvuelve. Los estudios al respecto muestran que no se puede considerar que haya una población homogénea con una imagen común de la ciencia y, por tanto, no se pueden generalizar las actitudes y percepciones (Cámara et al, 2018; Cortassa 2010). En esta línea argumental se apoyó también el discurso del informe *Science and Society* del año 2010 de la Cámara de los Lores (House of Lords, 2000, cap.2): “[...] *Las investigaciones actuales sugieren que el público de hecho comprende bien la incertidumbre y el riesgo (de la ciencia) sobre la base de la experiencia cotidiana. Las personas emplean el sentido común para interpretar y evaluar lo que escuchan acerca de los avances tecnológicos, e intentan situarlos en su contexto cultural, social y ético, y traducirlos en términos útiles o al menos relevantes para sí mismas.*”

Por tanto, la realidad apunta a que hay múltiples sujetos que interactúan con la ciencia en circunstancias diversas a lo largo del tiempo (Ziman, 1998/2003). Desde este planteamiento, nos encontraremos con un abanico de actitudes que oscilan a lo largo de un *continuum* que va desde el optimismo científico-técnico exacerbado hasta el rechazo o desconfianza hacia la institución de la ciencia. Entre medias de estos dos extremos (idealización-negación) se ubica una actitud equilibrada, en la que la población es consciente de las ventajas del desarrollo científico y tecnológico, pero también de sus desventajas y efectos indeseados.

Otra cuestión importante a tener en cuenta es el tipo de ciencia al que hacemos referencia. Mike Michael en su artículo *Lay Discourses of Science: Science-in-General, Science-in-Particular, and Self* sugiere que se utilizan dos tipos diferentes de discurso sobre ella. El primero está relacionado con la ciencia general, que se constituiría como una entidad abstracta difícil de descifrar (o caja negra), con una serie de principios y procedimientos donde es imprescindible el dominio de un determinado tipo de conocimiento (científico-técnico y de los fenómenos naturales). En este caso se pone el foco en el conocimiento y en las actividades desarrolladas para obtenerlo. El segundo discurso hace referencia a la ciencia en particular, que está ligada a ejemplos específicos de ciencia que implican conocimientos particulares y a menudo persiguen finalidades prácticas. A modo de resumen, en el primer tipo de ciencia se hablaría de “significados” en el segundo de “fines”. La evidencia apunta a que los ciudadanos muestran una actitud bastante diferente dependiendo de que se trate de la ciencia general o de la ciencia en particular (Michael, 1992; Irwin y Michael, 2003). Sin embargo,

ante un posible conflicto entre ambos tipos de ciencia, Michael es claro: *“La ciencia en sus diferentes manifestaciones puede ser usada para legitimar proyectos particulares pero la ciencia es también un objeto de legitimación por sí misma”* (Michael, 1992, p. 333). En nuestro análisis sobre los estilos de pensar la ciencia nos centraremos en la percepción de la población hacia la ciencia en general. Sin embargo, adelantamos que la línea divisoria entre ambas ciencias, en algunos casos, es poco evidente.

Por otro lado, se puede decir también que la actitud hacia la ciencia depende de las distintas funciones sociales de la ciencia. En este sentido, Ziman (1991, 1998/2003) considera que se puede diferenciar entre las funciones no instrumentales y la función instrumental de la ciencia, de tal manera que diferencia entre una ciencia académica (basada en la producción de conocimiento), una ciencia industrial (relacionada con la generación de un conocimiento aplicado) y una ciencia instrumental orientada a la obtención de resultados.

En este capítulo vamos a describir los hallazgos más importantes relacionados con la dimensión actitudinal (el núcleo) del Cuestionario LAIC. Al analizar las actitudes queremos ver cómo valora o siente cada individuo en su interacción con la ciencia. Como se ha señalado también en el capítulo anterior, el núcleo se puede agrupar en torno a cinco facetas que representan un continuo en la imagen de la ciencia. Tres de ellas reflejan una visión positiva de la ciencia y dos una visión negativa. Los dos extremos del *continuum* quedan definidos por tres facetas. El optimismo científico está representado por las facetas denominadas “ciencia idealizada” (6 ítems) y “ciencia infalible” (10 ítems). La visión negativa de la ciencia está representada por los ítems que conforman la faceta “rechazo de la ciencia” (5 ítems). Las otras dos facetas son “ciencia como bien público” (16 ítems) y “ciencia instrumental” (13 ítems).

CIENCIA IDEALIZADA

Los seis ítems que conforman esta faceta del núcleo tienen como fin describir la actitud de aquellas personas que poseen un exagerado optimismo acerca de los beneficios y de las utilidades de la ciencia. Como objetivo de investigación, se pretende identificar a las personas que poseen actitudes basadas en la idea de que los desarrollos científico-técnicos solucionarán todos los problemas, actuales y futuros. La perspectiva idealizada de la ciencia también se manifiesta cuando las personas muestran una fe o confianza absoluta en la ciencia per sé. A este respecto, quedaría sin sentido cualquier tipo de actitud u opinión crítica hacia ella.

La Figura 9 muestra el histograma de la faceta “ciencia idealizada”. Como se puede observar, la distribución está un poco sesgada hacia la izquierda (hay algo más desacuerdo que acuerdo). Esto significa que la gente no está muy conforme con las posturas excesivamente optimistas sobre los beneficios y la naturaleza de la ciencia. En la mayoría de los ítems las respuestas (aproximadamente un 60%) la puntuación se sitúa entre los valores de 0 a 5. De hecho, la media de la faceta se sitúa un poco por debajo de la mitad de la distribución, 27,8 puntos en un mínimo de 0 y un máximo de 60.

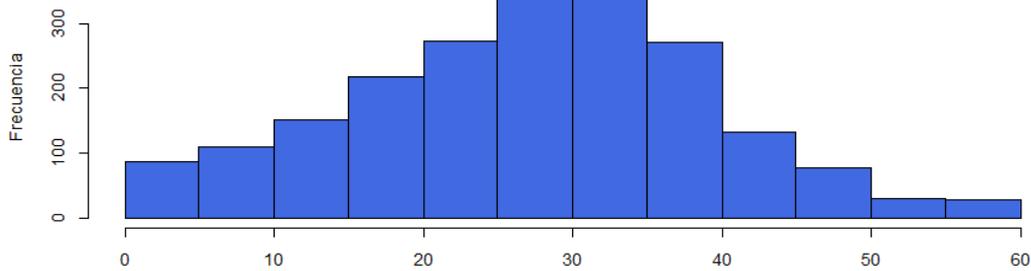


Figura 9. Histograma de la faceta ciencia idealizada

Los ítems que componen esta faceta son:

- Nu_18. No se debe dudar de lo que dice la ciencia
- Nu_22. La ciencia es perfecta
- Nu_24. La ciencia eliminará la pobreza y el hambre en el mundo
- Nu_28. La ciencia puede resolver cualquier problema
- Nu_46. No se debe criticar lo que dice la ciencia
- Nu_54. La ciencia tiene respuestas para todo

El paradigma de ciencia idealizada queda perfectamente representado por el acuerdo con la afirmación “La ciencia eliminará la pobreza y el hambre en el mundo” (ítem 24). Como se puede comprobar en la Figura 10, las respuestas tienden a concentrarse en dos valores. Una buena parte de la muestra está de acuerdo de forma moderada (puntuán 5) con que la ciencia eliminará la pobreza y hambre en el mundo o no están nada de acuerdo (puntuán cero). En términos estadísticos, hay dos modas.

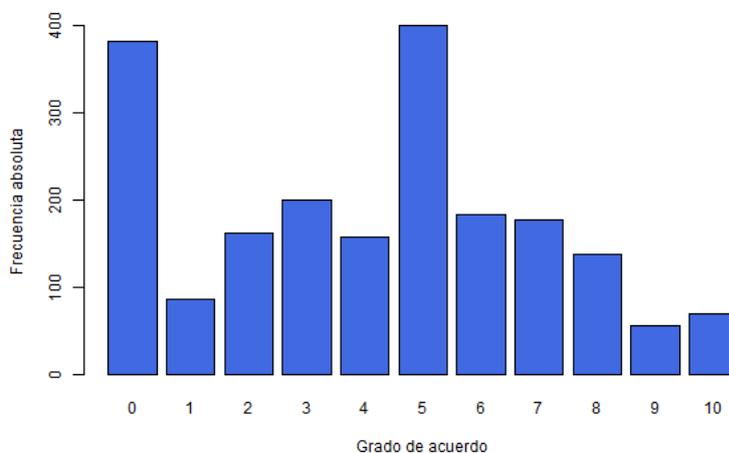


Figura 10. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia eliminará la pobreza y el hambre en el mundo”

La misma tendencia muestra la distribución de frecuencias del ítem 22, que responde a la afirmación “La ciencia es perfecta” (Figura 11). Un poco más de la mitad (un 52,4%) de los encuestados está de acuerdo con esta afirmación (puntúan a partir de 5), mientras que un 21,5% de estas respuestas se concentran en el punto medio (puntúan 5). Si a ello sumamos que el 17,1% de los encuestados está en total desacuerdo (puntúan cero) tenemos que aproximadamente un 40% de la muestra está concentrada en el punto medio y en el total desacuerdo.

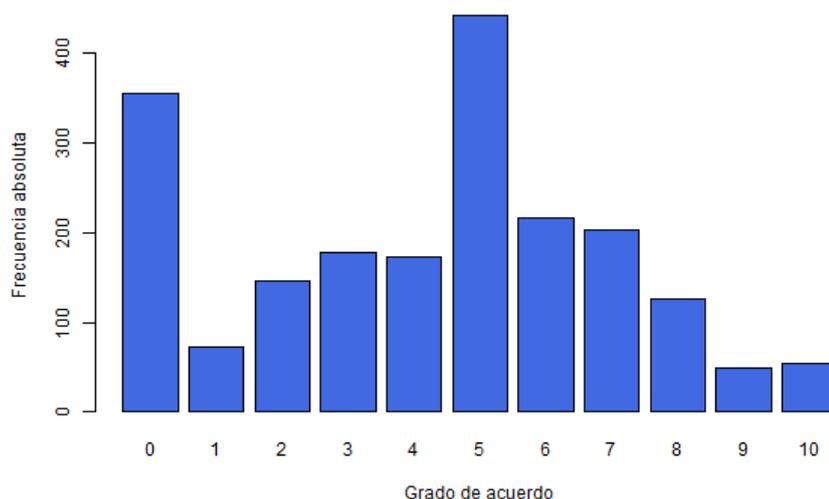


Figura 11. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia es perfecta”

Resulta interesante destacar que estas dos afirmaciones son las que tienen un mayor porcentaje de personas que están totalmente en desacuerdo dentro de la faceta “ciencia idealizada” (un 18,2% y un 17,1% respectivamente). Por lo tanto, hay un porcentaje considerable de personas que rechazan claramente el optimismo científico-tecnológico planteado en estos ítems.

A raíz de estos resultados, surge la hipótesis de si esta aceptación moderada y rechazo hacia la idealización de la ciencia podría ir pareja con una actitud un poco “fundamentalista”, tal y como reflejaría estar de acuerdo con la afirmación “no se debe criticar lo que dice la ciencia” (ítem 46). Como se puede comprobar en la Figura 12, la distribución de frecuencias muestra un ligero sesgo a la derecha donde más de un 60% de las personas apoya esta afirmación (puntúan a partir de 5 puntos). También vuelven a aparecer dos modas. Es decir, la mayoría de la gente no está nada de acuerdo (puntúa cero) o está de acuerdo moderadamente (puntúa 5). Si bien en este caso la concentración en el punto medio (aproximadamente un 24%) es mayor en comparación con los otros dos ítems.

Si se combinan los resultados de los tres ítems analizados en esta faceta se podría concluir que las personas encuestadas son conscientes de los límites de la ciencia (no soluciona todos los problemas ni es perfecta), pero al mismo tiempo están moderadamente de acuerdo en que no se debe criticar, lo que le proporciona un cierto nivel de excepcionalidad.

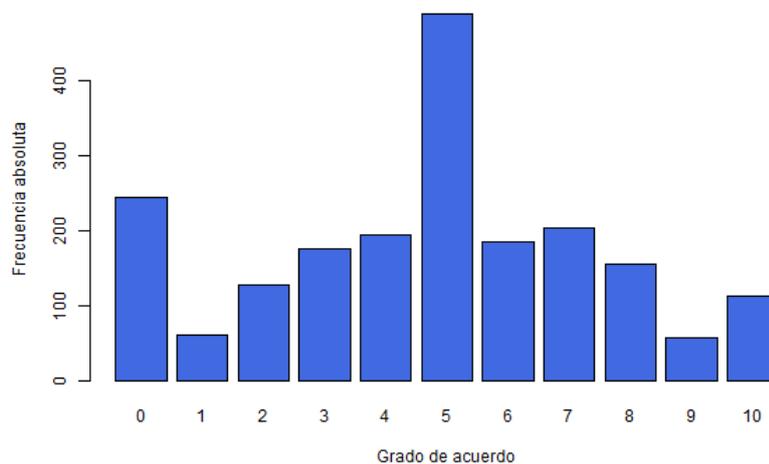


Figura 12. Distribución de frecuencias del ítem “No se debe criticar lo que dice la ciencia”.

CIENCIA COMO BIEN PÚBLICO

La ciencia ofrece soluciones para los desafíos de la vida cotidiana y ayuda a responder a los retos a los que se enfrenta la humanidad (pobreza, cambio climático, salud) por lo que beneficia al conjunto de la sociedad. Además, es una de las fuentes más relevantes de conocimiento, el cual, es considerado como uno de los principales bienes públicos por la disciplina económica. Por lo tanto, la concepción de la ciencia como bien público tiene profundas implicaciones que afectan a cómo la ciencia es dirigida o gestionada, cómo es creada y usada por los científicos, así como a los diferentes roles que puede representar en la sociedad (Boulton, 2021).

Las preguntas asociadas a esta faceta del núcleo se han orientado a registrar la percepción de las personas acerca de los beneficios que puede generar la ciencia a la sociedad en diferentes ámbitos, ya sea en su día a día, en la protección del medioambiente o como fuente de conocimiento. El carácter multidimensional de esta faceta explicaría, entre otras razones, por qué está compuesta por 16 ítems, siendo la faceta más numerosa del núcleo. En concreto, los ítems que la componen son:

- Nu_1. El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento
- Nu_3. La ciencia descubre leyes que representan exactamente lo que ocurre en la naturaleza
- Nu_5. No se da a la ciencia la importancia que se merece
- Nu_8. La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente
- Nu_9. La gente corriente tiene que entender qué es la ciencia
- Nu_13. El mundo es mejor gracias a la ciencia
- Nu_19. Me interesa la ciencia
- Nu_25. La ciencia son hechos

- Nu_27. La ciencia es imprescindible en la vida cotidiana
- Nu_34. La ciencia es un bien público
- Nu_39. Hay que aumentar el presupuesto público para ciencia
- Nu_40. La ciencia beneficia a todo el mundo
- Nu_42. La ciencia nos protege de la curandería y de falsas terapias
- Nu_47. En la ciencia no hay opiniones sino hechos científicos
- Nu_49. Al gestionar crisis como la de la pandemia de la COVID-19, solo hay que hacer caso a los criterios científicos
- Nu_52. La ciencia está al servicio de la humanidad

La Figura 13 muestra la distribución de frecuencias absolutas de la faceta. En este caso se constata un claro sesgo a la derecha, lo que refleja un amplio consenso de los ciudadanos acerca de los beneficios que aporta la ciencia. A este respecto, las medias de puntuación de cada ítem son bastantes altas (la mayoría superior a 7) y por eso la media global de esta faceta es igual a 119,4 puntos en un mínimo de 5 y un máximo de 160. Por consiguiente, los encuestados están bastante de acuerdo con aquellas afirmaciones acerca de los beneficios que produce la ciencia.

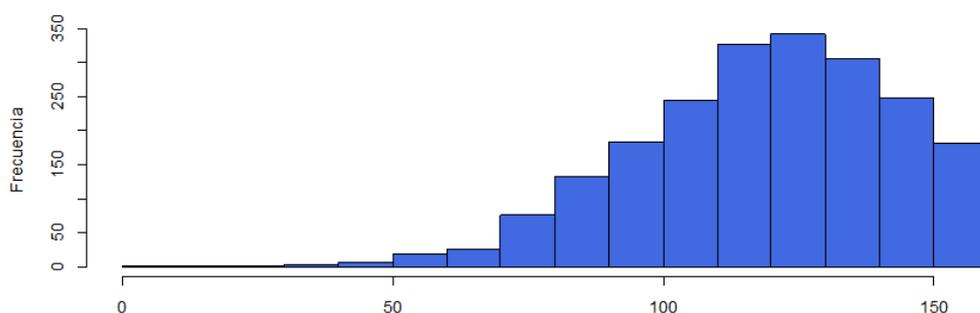


Figura 13. Histograma de la faceta ciencia como bien público

En esta faceta se incluye un ítem muy relevante desde el punto de vista doctrinal en los estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) y de política científica: el interés. Con la afirmación “me interesa la ciencia” (ítem 19) se pide a los encuestados que valoren de 0 a 10 su interés por la ciencia. La Figura 14 muestra un claro sesgo a la derecha. Los resultados indican que aproximadamente el 93% de los preguntados está interesado en la ciencia (puntuación a partir de 5). De hecho, un 25% de las personas interesadas han dado la máxima puntuación. A este respecto, la puntuación media del ítem es alta (superior a 7). Este resultado puede interpretarse de dos maneras. Por un lado, se podría considerar que la gran mayoría de las personas encuestadas poseen un interés elevado por la ciencia. Esto supondría la negación de muchos de los argumentos planteados por los estudios de percepción social de la ciencia, así como por las políticas públicas de ciencia tecnología e innovación, que apuntan a la necesidad de incrementar el interés de los ciudadanos por la ciencia con el fin de reducir la brecha existente entre la ciencia y la sociedad. De otro lado, este amplio consenso podría

explicarse considerando que quien la responde lo hace de acuerdo a lo que se considera “socialmente deseable”.

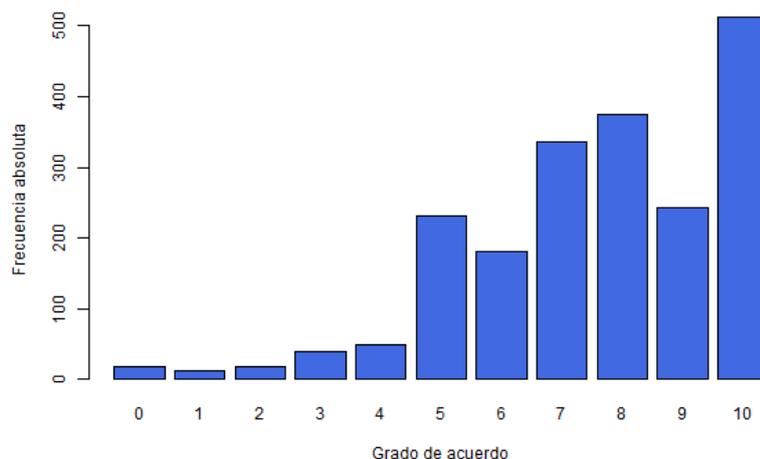


Figura 14. Distribución de frecuencias del ítem “Me interesa la ciencia”

Como ya se ha indicado, considerar que la ciencia es un bien público implica aceptar que su objetivo es generar conocimiento. La percepción de la gente al respecto se refleja en la puntuación dada a los siguientes ítems: “El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento” (ítem número 1) y la “Ciencia es un bien público” (ítem núm. 34). Son las dos afirmaciones en las que mayor porcentaje de personas están totalmente de acuerdo y, por lo tanto, sus distribuciones de frecuencias (Figura 15 y Figura 16) están claramente sesgadas hacia la derecha. De hecho, aproximadamente el 30% de las personas han otorgado a ambas afirmaciones la puntuación máxima (10 puntos). Relacionando los dos resultados, se podría apuntar que hay un amplio consenso acerca de que el principal fin de la ciencia es obtener conocimiento y que los frutos de la actividad científica pertenecen a la sociedad en su conjunto.

Por el contrario, el ítem con una distribución menos sesgada hacia la derecha es el número 49. En él se pregunta acerca del papel de la ciencia durante la gestión de la crisis de la COVID-19 (Figura 17). En concreto, aproximadamente un 16% de los encuestados estaría en desacuerdo (puntuación menos de 5) con la afirmación “Al gestionar crisis como de la pandemia de la covid-19 solo hay que hacer casos a criterios científicos”. Hay un 5,3% que manifiesta su total disconformidad (puntuación 0). De hecho, la puntuación media de este ítem es de las más bajas en comparación con los otros que componen esta faceta, situándose en el valor 7. Este resultado señala una posible tendencia a desconfiar de la capacidad de la ciencia para solucionar problemas concretos. En este sentido, se vería confirmada la hipótesis apuntada por Michael de que la gente reacciona de una manera diferente cuando se hace referencia a la ciencia en general o a la ciencia en particular. Cuando se la enfrenta a una cuestión que afecta directamente a la vida de las personas, como la Covid-19, aumenta el desacuerdo con la afirmación, lo que se puede interpretar como una disminución de la confianza en la ciencia para abordar cuestiones del día a día.

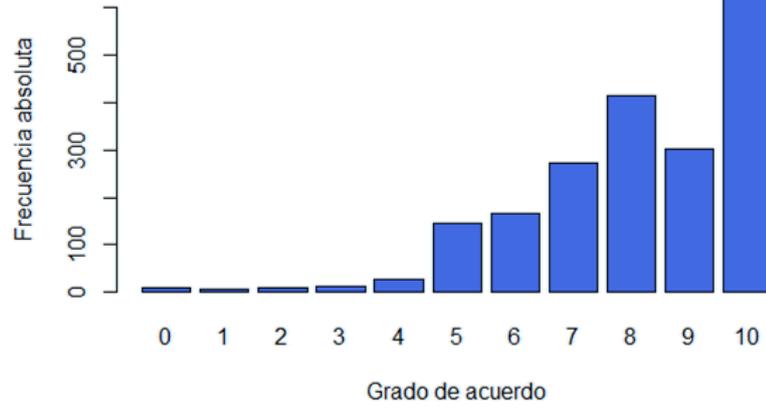


Figura 15. Distribución de frecuencias del ítem “El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento”

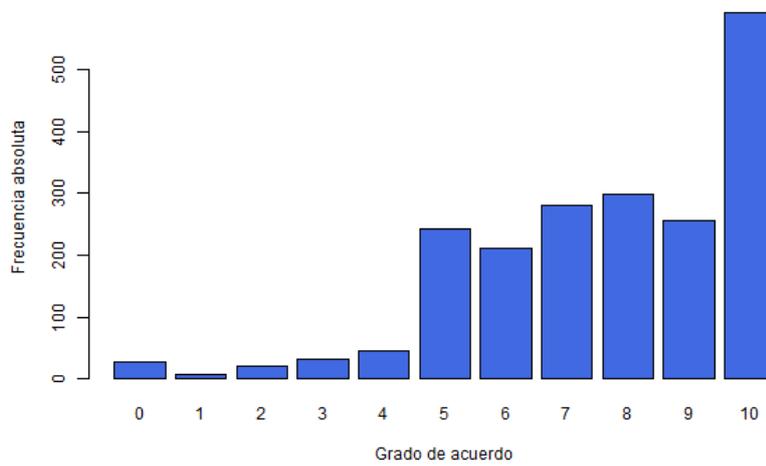


Figura 16. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia es un bien público”

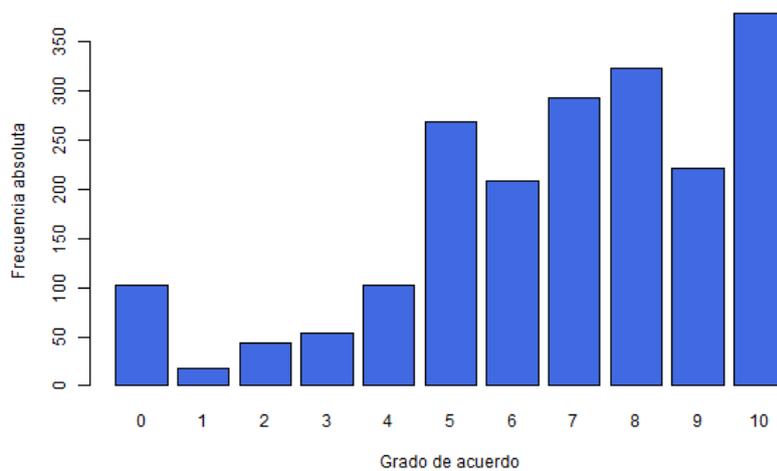


Figura 17. Distribución de frecuencias del ítem “Al gestionar crisis como la de la pandemia de la COVID-19 solo hay que hacer caso a los criterios científicos”

CIENCIA INFALIBLE

En esta faceta se agrupan 10 ítems que abordan la perspectiva idealizada de la naturaleza intrínseca de la ciencia y sus características. En el histograma que representa la distribución global de la faceta se observa que se encuentra sesgada hacia la derecha (Figura 18). Esto significa que los encuestados se muestran mayoritariamente de acuerdo con las afirmaciones que expresan los beneficios y características positivas de la ciencia. La mayoría de las respuestas se sitúa en torno a los valores medios (puntuán 5 y 6) y, de hecho, la puntuación media de la faceta se acerca a 60 de un máximo de 100.

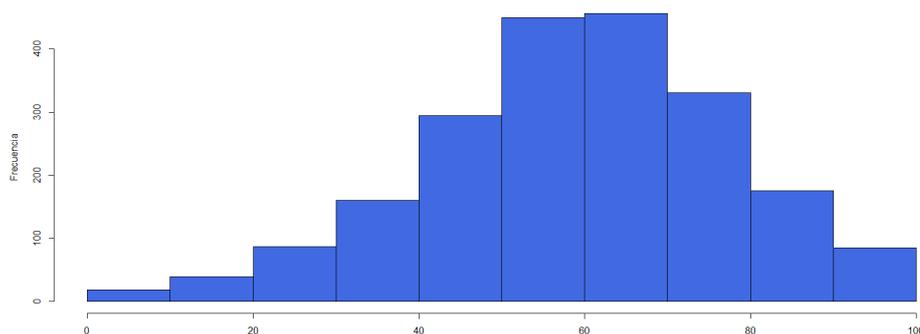


Figura 18. Histograma de la faceta ciencia infalible

Los ítems que componen esta faceta son:

- Nu_11. La ciencia es la única fuente válida de conocimiento
- Nu_31. La ciencia es objetiva
- Nu_33. La ciencia es neutral
- Nu_35. No podemos tomar decisiones sin apoyarnos en la ciencia
- Nu_37. Solo la ciencia garantiza el futuro de la humanidad
- Nu_38. El único conocimiento válido es el científico
- Nu_41. España estaría mejor gobernada si se utilizara la ciencia para tomar las decisiones importantes
- Nu_50. La ciencia es más importante que las creencias de las personas
- Nu_55. Hay que hacer caso a todo lo que dice la ciencia

El ítem 11 (“La ciencia es la única fuente válida de conocimiento”) muestra la distribución menos sesgada hacia la derecha, es decir, menos acuerdo (Figura 19). Si bien la mayoría de las respuestas se concentran en el punto medio (17,7%), también es en el que hay un mayor porcentaje de personas en total desacuerdo. En concreto, aproximadamente un 10% de las personas le han otorgado la mínima puntuación (0 puntos). Si se compara con la afirmación “El objetivo de la ciencia

es obtener conocimiento” perteneciente a la faceta de la ciencia como bien público se podría concluir que los encuestados son conscientes de la importancia del conocimiento para la ciencia, sin embargo, también discriminan que la ciencia no es la única fuente válida de conocimiento a tener en cuenta.

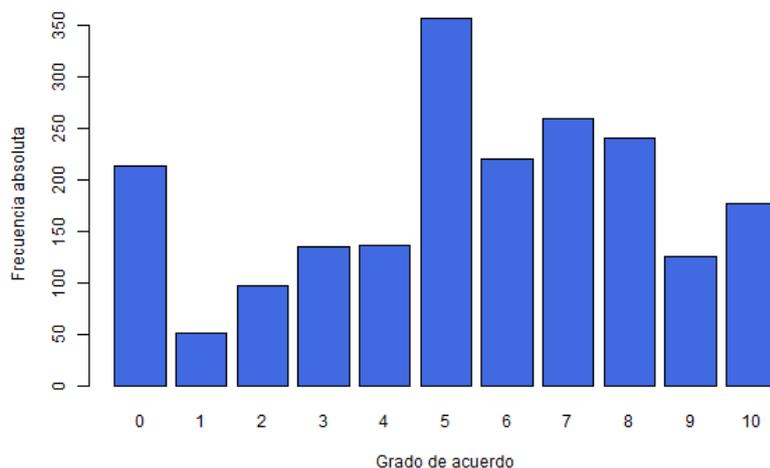


Figura 19. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia es la única fuente válida de conocimiento”

Similar tendencia se observa en el ítem número 50, que invita a los encuestados a posicionarse entre el conocimiento científico y las creencias personales con la siguiente afirmación “La ciencia es más importante que las creencias de las personas”. Como muestra la Figura 20, hay un sesgo claro hacia la derecha, lo que indica que la mayoría de las personas consideran que la ciencia es más importante que las creencias personales. Sin embargo, su media no es muy alta (5,65) y consideramos relevante destacar que aproximadamente un 10% de las personas consideran firmemente que sus creencias son más más importantes que la ciencia, ya que dan una puntuación de 0 a esta afirmación.

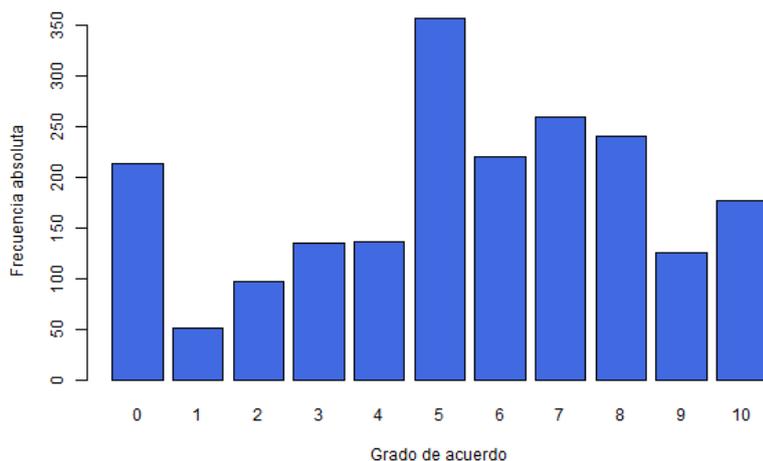


Figura 20. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia es más importante que las creencias de las personas”

De la faceta “ciencia infalible”, el ítem con el que más parecen identificarse las personas preguntadas es el que hace referencia a la objetividad de la ciencia (“La ciencia es objetiva”, ítem

31). En el histograma (Figura 21), la distribución de frecuencias absolutas está claramente sesgada hacia la derecha (están de acuerdo). Aproximadamente el 90% de las personas cree en la objetividad de la ciencia, de las que un 17,8% han dado una puntuación máxima (10 puntos). De hecho, la puntuación media es alta, muy cerca de 7 de un máximo de 10.

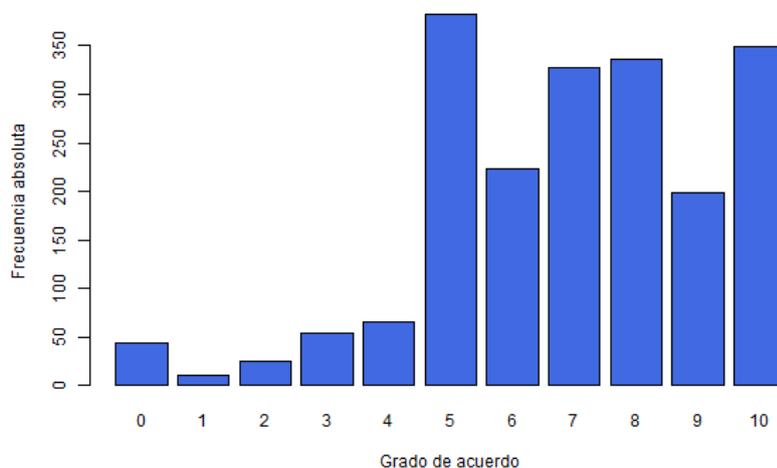


Figura 21. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia es objetiva”

Otro atributo que nos parece relevante destacar es el que hace referencia al ítem número 26, “La ciencia es honesta”. El histograma (Figura 22) muestra una vez más un sesgo hacia la derecha (están de acuerdo). Aproximadamente un 80% de las personas caracteriza a la ciencia como honesta.

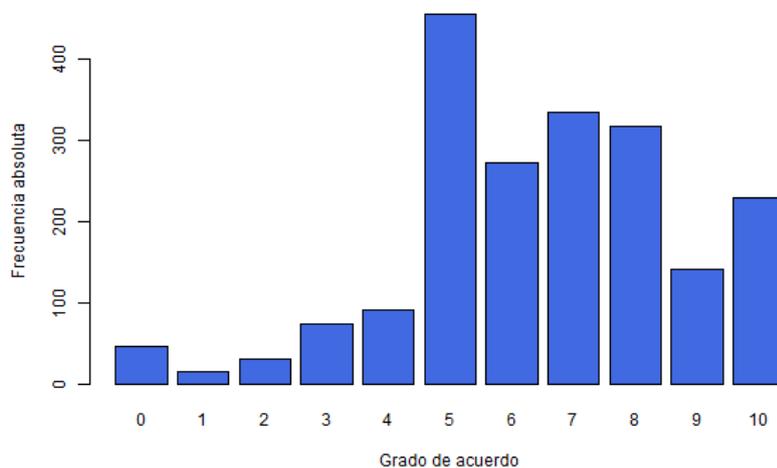


Figura 22. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia es honesta”

Por lo tanto, la objetividad y la honestidad son los atributos más valorados y que mejor caracterizan a la ciencia para las personas consultadas.

Las siguientes facetas del núcleo, cuyos descriptivos vamos a analizar, engloban una visión negativa de la ciencia que resulta fundamental incorporar al estudio de la actitud hacia la ciencia si queremos obtener una imagen real de la situación.

CIENCIA INSTRUMENTAL

Con esta faceta se pretende describir aquellas actitudes basadas en la percepción de la ciencia focalizada únicamente en la obtención de resultados. A este respecto, la imagen de la ciencia estaría muy influida por los intereses económicos y sometida al poder político, lo que provocaría una desviación de sus objetivos más epistémicos o sociales. El principal peligro de la generalización de esta imagen de la ciencia manipulada por el entorno económico y político en la población radica en la pérdida progresiva de legitimidad social de las instituciones científicas y de sus actividades.

Esta faceta del núcleo está explicada por 13 ítems. Como se puede observar en la Figura 23, la distribución está ligeramente sesgada hacia la derecha. Es decir, una parte de los encuestados está moderadamente en desacuerdo con algunas de las características de carácter instrumental de la ciencia².

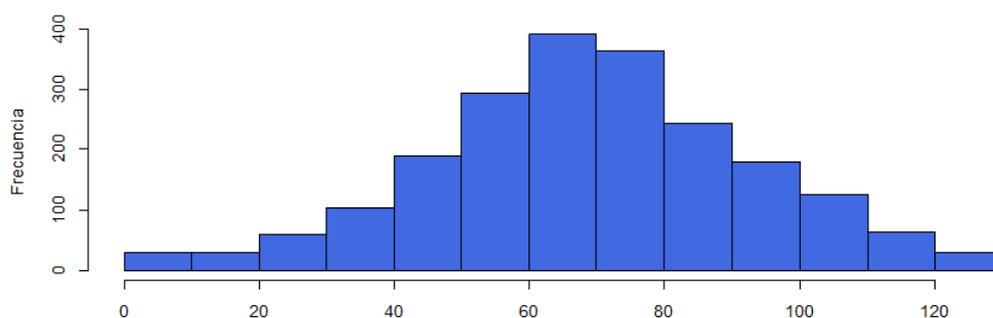


Figura 23. Histograma de la faceta ciencia instrumental

Los ítems que componen esta faceta son:

- Nu_6r. El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos
- Nu_10r. La ciencia está al servicio del poder
- Nu_15r. La ciencia está manipulada
- Nu_16r. La ciencia se rige por intereses ocultos
- Nu_20r. La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente
- Nu_21r. No porque lo diga la ciencia es verdad

² A la hora de describir y explicar los resultados del núcleo, hay que tener en cuenta que las dos facetas negativas de la ciencia (la que presenta una perspectiva instrumental y la que rechaza la ciencia), están definidas a partir de ítems negativos. A estos ítems se les ha dado la vuelta en el proceso de depuración del cuestionario para que haya una relación directa positiva entre todos los ítems. Esto significa que en las facetas negativas las puntuaciones más bajas representan acuerdo y las más altas, desacuerdo. Por tanto, cuanto mayor sea la puntuación, mayor es el desacuerdo con la perspectiva negativa de la ciencia, y viceversa. La recodificación inversa de los ítems se ha aplicado a la obtención de las facetas de la ciencia. En el caso de la descripción de los ítems de manera individual, la escala de respuesta sigue el orden inicial.

- Nu_29r. La ciencia es un negocio
- Nu_32r. La ciencia desprecia lo que no sabe explicar
- Nu_36r. La ciencia oficial manipula los hechos para proteger sus intereses
- Nu_43r. La ciencia se equivoca
- Nu_44r. La ciencia está politizada
- Nu_56r. La ciencia limita la libertad individual de la gente diciéndoles qué deben comer o qué deben hacer
- Nu_57r. Las respuestas de la ciencia son provisionales

Resulta relevante confrontar los dos ítems que hacen referencia, específicamente, a la relación entre ciencia y economía. En primer lugar, tenemos el ítem 6 donde los encuestados evalúan si “el principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos”. Un poco más de la mitad de las personas encuestadas (en concreto un 54,6%) está en de acuerdo con esta afirmación. Como se puede comprobar en la Figura 24, las respuestas a este ítem se concentran en dos valores (hay dos modas). Aproximadamente un 20% de la gente está moderadamente de acuerdo (puntuación 5) con la idea de que el principal objetivo de la ciencia es obtener ganancia económica. Sin embargo, un porcentaje significativo (un 13,6%) está plenamente disconforme con esta afirmación y, por tanto, le da una puntuación de cero. Esto explicaría por qué la media de las puntuaciones dadas a este ítem es menor de 5.

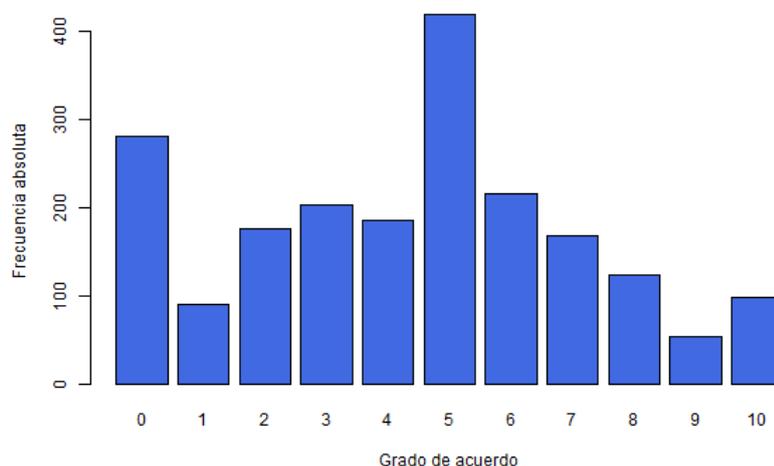


Figura 24. Distribución de frecuencias del ítem “El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos”

En segundo lugar, en el ítem 29 los encuestados deben decir si consideran que “La ciencia es un negocio”. En este caso los datos y gráfica (Figura 25) son más contundentes. Aproximadamente un 70% de los ciudadanos estaría de acuerdo con esta afirmación. Aproximadamente la mitad de las respuestas de la muestra se concentra en los valores de 5 hasta 7, siendo la puntuación media la más elegida (un 22%).

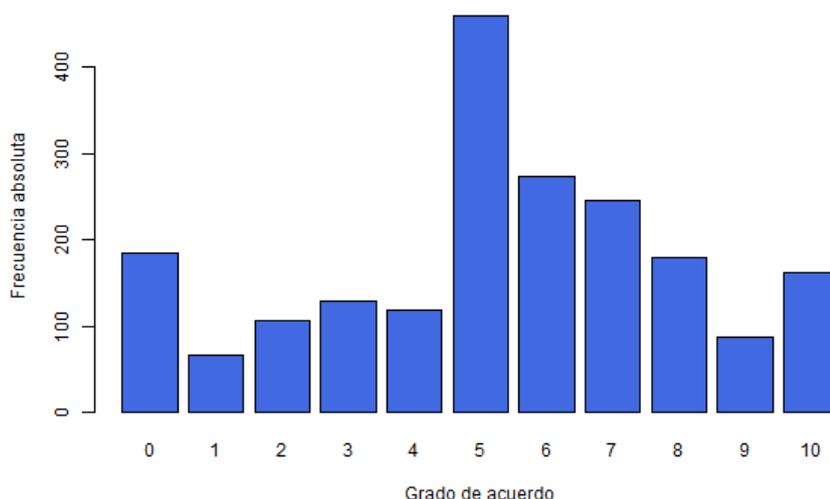


Figura 25. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia es un negocio”

A la vista de resultados vemos que quienes han participado en el estudio están de acuerdo en que la economía influye en la ciencia. Son plenamente conscientes de que la ciencia necesita financiación y se mueve en un contexto de mercado donde muchos de sus productos deben venderse. La aceptación moderada de la afirmación relacionada con que el principal objetivo sea obtener beneficios económicos significaría que los encuestados saben que este no es el único objetivo de la ciencia, que se orienta también a obtener conocimiento o mejorar el bienestar social. En todo caso, nos parece preocupante la gran aceptación que ha tenido el ítem que describe a la ciencia como negocio.

Otra de las principales críticas es la que se basa en que la ciencia estaría manipulada y subordinada a los dictados de los poderes fácticos o políticos que la gobiernan. Para valorar hasta qué punto estas ideas han calado en la muestra de población analizada tenemos las afirmaciones siguientes: “La ciencia está politizada” (ítem 44) y “La ciencia está al servicio del poder” (ítem 10).

Como se puede comprobar en la Figura 26 y la Figura 27, los histogramas muestran un sesgo acusado hacia la derecha, con medias superiores a 5. Más de un 70% de las personas encuestadas (en concreto un 77,3% en el ítem 44 y un 73,4% en el ítem 10) estarían en de acuerdo (puntúan a partir de 5) con las dos afirmaciones. En ambos casos, la mayoría de las respuestas se concentran en el valor medio (puntúan 5) más de un 20%. Si bien el 50% restante de las respuestas puntúan a partir de 6. Hay una clara aceptación de la idea de que la ciencia está influida por la política y sometida al poder.

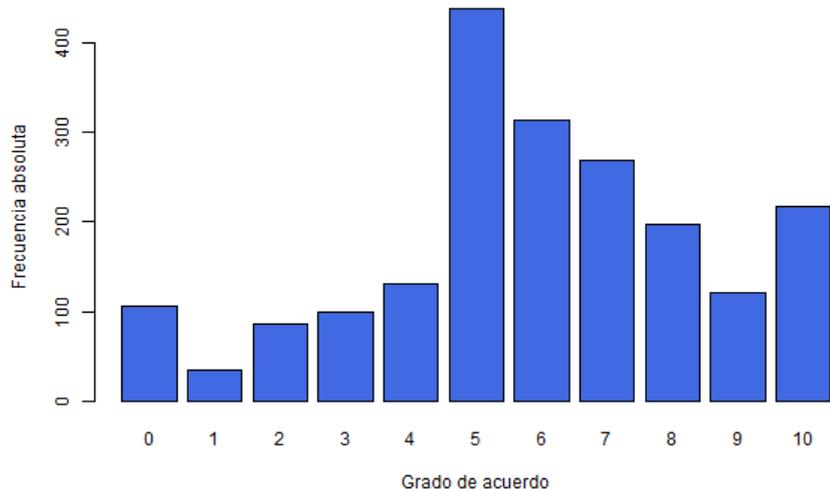


Figura 26. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia está politizada”

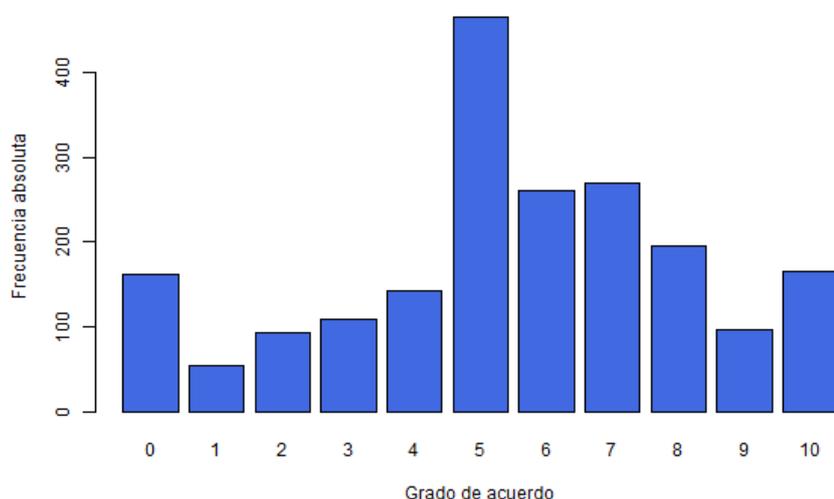


Figura 27. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia está al servicio del poder”

La percepción instrumental de la ciencia implica asumir que solo se preocupa de los resultados y, por lo tanto, no tiene en cuenta objetivos sociales. Esta última creencia se recoge en el ítem 20 que sustenta la afirmación “La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente”. Al contrario de lo que ocurre con los ítems anteriores, el histograma muestra un ligero sesgo hacia la izquierda (Figura 28). El 56,2% de los entrevistados está en desacuerdo con esta afirmación (puntuán de 0 a 4), mientras que un porcentaje considerable (17,8%) se muestra totalmente en contra (puntuá cero). Es decir, volvemos a encontrar la tendencia a que las respuestas se concentren, de manera fundamental, entre los que están en total desacuerdo (17,8%) y los que están moderadamente de acuerdo (puntuán 5).

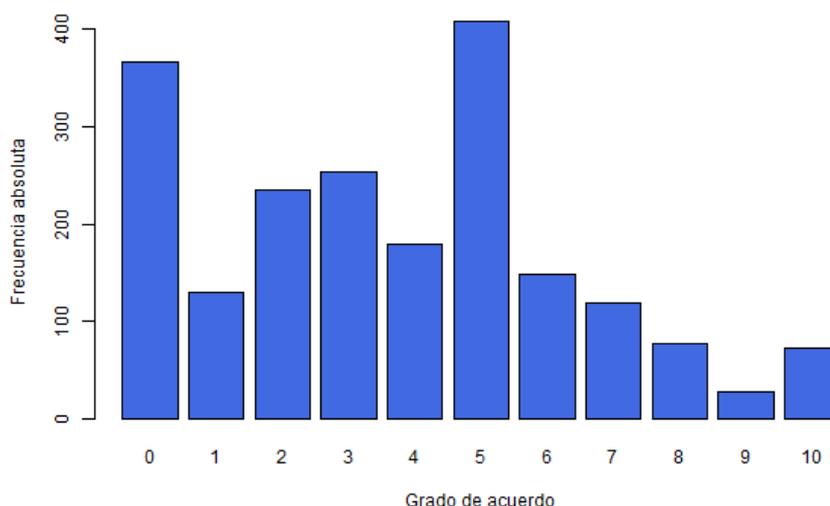


Figura 28. Distribución de frecuencias del ítem “La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente”

A partir de lo aquí expuesto, apreciamos que, en general, los encuestados consideran que la ciencia está fuertemente influenciada por el entorno económico y el poder político. Sin embargo, esta percepción no impide que también consideren que la ciencia se preocupa por el bienestar social.

RECHAZO DE LA CIENCIA

La negación de la ciencia puede ser definida como el rechazo de las personas hacia conceptos básicos y apoyados por la evidencia que forman parte del consenso científico (Scudellari, 2010). Este rechazo está basado en argumentos que no están científicamente comprobados (Lewandowsky y Oberauer, 2016) y suele ir acompañado de razonamientos o actitudes radicales o controvertidos.

El origen del rechazo a la ciencia se atribuye a diversos factores. Los estudios multidisciplinares al respecto aluden a la “fabricación de la duda” creada por grupos políticos o lobbies, las ideologías personales, factores psicológicos, el pensamiento conspirativo, así como la situación creada por una cobertura informativa deficiente o inexacta por parte de los medios de comunicación y de las comunidades creadas en internet (Lewandowsky y Oberauer, 2016)

El rechazo a la ciencia tiene diversas manifestaciones que comprenden la negación de la autoridad científica, la oposición al uso de determinados desarrollos científicos beneficiosos, como las vacunas, la negación de la existencia de acontecimientos científicamente probados como el cambio climático, así como la desvalorización de la ciencia per sé.

Hay 5 ítems que miden el rechazo a la ciencia. En la Figura 29, el histograma muestra una distribución de frecuencias un poco sesgada hacia la derecha, es decir, las personas que han participado en el estudio moderadamente en desacuerdo con las afirmaciones que expresan ideas de negación hacia la ciencia.

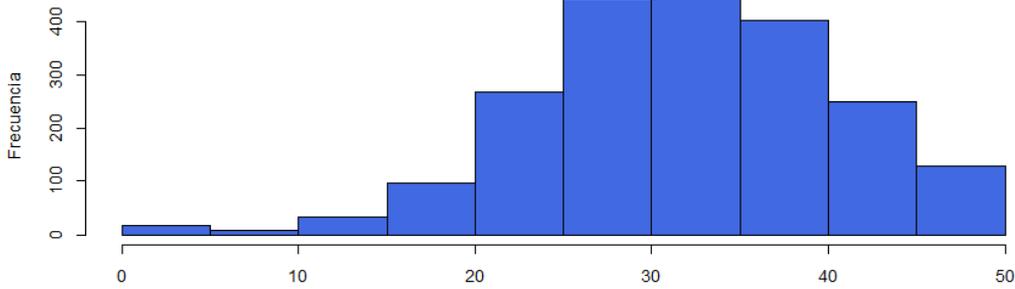


Figura 29. Histograma de la faceta rechazo de la ciencia

Los ítems que componen este factor son:

- Nu_4r. Me cuesta entender la ciencia
- Nu_17r. Hay que poner límites a lo que la ciencia puede estudiar
- Nu_30r. La ciencia hace nuestra vida más difícil
- Nu_45r. Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas
- Nu_53r. Para mí la ciencia no tiene valor

El ítem 53 (“Para mí la ciencia no tiene valor”) representa de manera paradigmática el rechazo a la ciencia. La Figura 30 indica que la muestra está claramente sesgada hacia la izquierda. En concreto, el 85% de los entrevistados no está de acuerdo con esta afirmación (puntuación de 0 a 4), de los cuales, un porcentaje muy considerable, un 57%, está totalmente en desacuerdo (puntuación cero). Por eso la media es cercana a cero (1,39). Esto significa que para la mayor parte de las personas que han respondido al cuestionario la ciencia tiene valor.

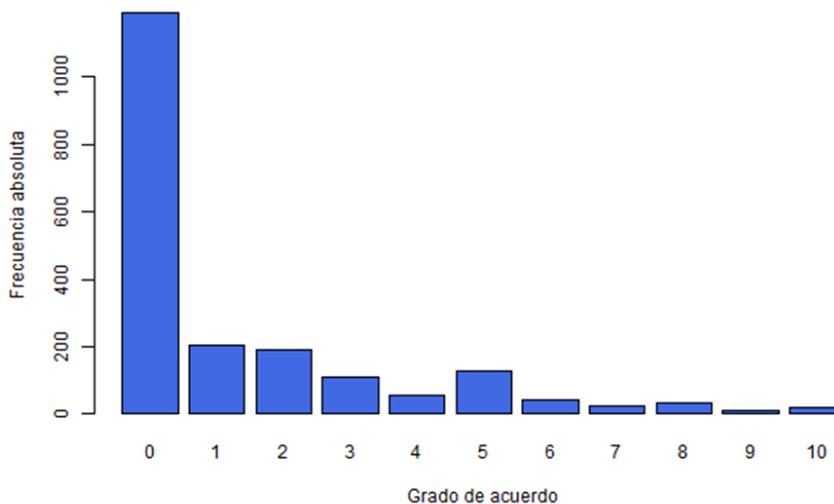


Figura 30. Distribución de frecuencias del ítem “Para mí la ciencia no tiene valor”

Los estudios de percepción social de la ciencia han tendido a dar por válido el modelo del déficit, es decir, el supuesto de que la gente no valora lo suficiente la ciencia porque carece de suficiente formación o capacidad para entenderla. El ítem 4 se diseñó con el objetivo de que los y las ciudadanas expresaran hasta qué punto se sienten capacitadas para manejarse con la ciencia. Para ello se pide que manifiesten su grado de acuerdo con la afirmación “Me cuesta entender la ciencia”. Como se puede comprobar en la Figura 31, las respuestas están más distribuidas que en el caso anterior, con un ligero sesgo hacia la derecha. Esto supone que más de la mitad de los encuestados (57,4%) manifiesta sus dificultades para entender la ciencia (puntuación a partir de 5). Además, el valor que concentra más respuestas es el 5. En concreto, un 20% de la gente estaría moderadamente de acuerdo con la afirmación. Sin embargo, un porcentaje significativo (un 17,6%) está plenamente disconforme con esta afirmación y selecciona el valor cero en la escala.

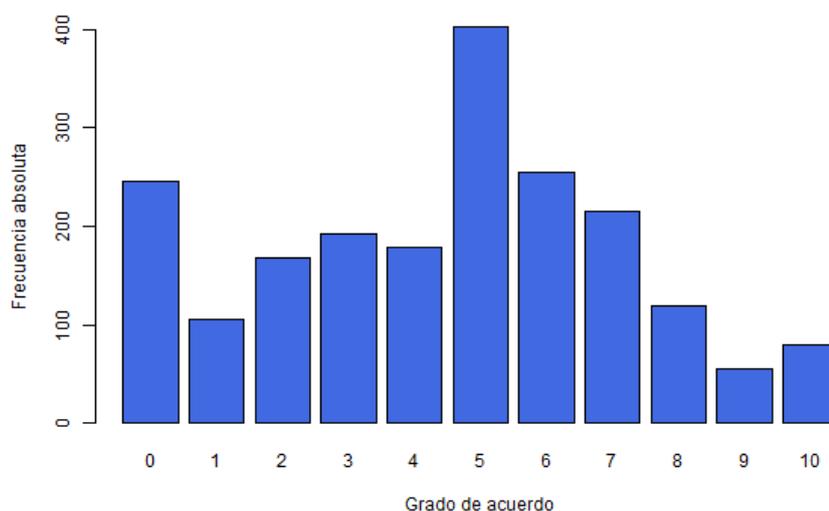


Figura 31. Distribución de frecuencias del ítem “Me cuesta entender la ciencia”

Los resultados obtenidos en los ítems 53 y 19 indican que, a pesar de que más de la mitad de los participantes afirman tener dificultades para entender la ciencia, esto no es obstáculo para que manifiesten su interés por ella. Una evidencia más de la inadecuación del modelo del déficit a la hora de explicar la percepción de la ciencia.

Los ciudadanos también se muestran de acuerdo con la frase “Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas” (ítem 45). Con él se buscaba que las personas valoraran la utilidad de las teorías científicas en su comprensión del mundo. La Figura 32 muestra que las respuestas están bastante distribuidas entre los distintos puntos de la escala, aunque una mayoría de ellas (23,2%) se concentra en el punto medio (una puntuación de 5). A este respecto, más del 50% de las personas están de acuerdo en que el conocimiento de la gente corriente puede llegar es más útil que las teorías científicas. Este resultado tiene una estrecha relación con la descripción que se ha hecho de los ítems 11 y 50 un poco más arriba en el texto.

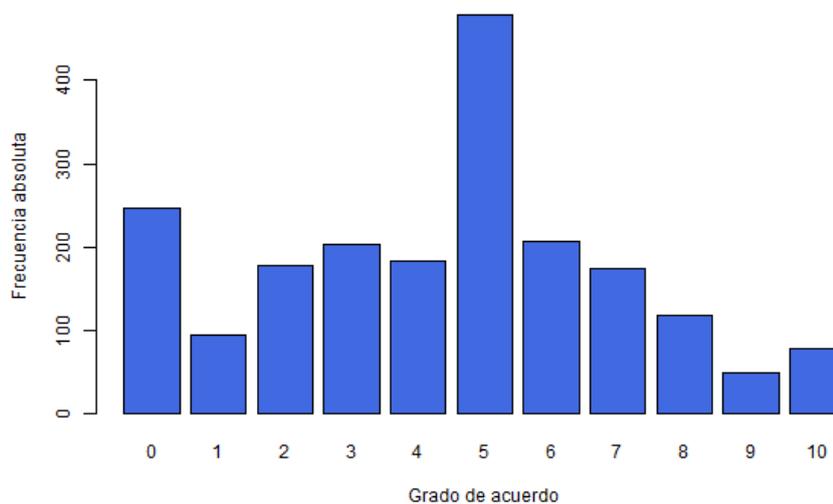


Figura 32. Distribución de frecuencias del ítem “Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas”

COROLARIO

Es imposible generalizar las actitudes de las personas ante la ciencia ya que dependen en gran medida de las circunstancias personales y del contexto socio-cultural en que se produce el encuentro entre la ciencia y la población. Los ítems que componen el núcleo del cuestionario LAIC permiten medir la dimensión actitudinal de la lente que da forma a la imagen de la ciencia. Para ello se ha seleccionado un conjunto de ítems que tratan de representar ese abanico amplio de actitudes que van desde los comportamientos de rechazo hasta la idealización de la ciencia. Con el análisis que hemos presentado en este capítulo hemos querido mostrar algunas de las tendencias que muestran los datos y que pueden ayudar a interpretar el análisis más profundo y detallado que se ofrece en los capítulos posteriores.

En general, se puede considerar que los ciudadanos encuestados no manifiestan un alto optimismo tecnológico, por lo tanto, no tienden a una idealización excesiva de la ciencia. A pesar de ello tampoco queda reflejada, en las respuestas dadas, una actitud claramente negativa hacia la ciencia. Se constata también una amplia aceptación de la idea de que uno de los principales objetivos de la ciencia es la obtención de conocimiento, el cual genera bienestar para la sociedad. Sin embargo, las personas encuestadas también son conscientes de que la ciencia no es la única fuente de conocimiento siendo también importante sus creencias personales o el sentido común de la gente corriente. Es destacable también el amplio interés por la ciencia que manifiestan las personas encuestadas, a pesar, de que más de la mitad ellas afirman tener algunas dificultades para entenderla. Finalmente, resulta preocupante la alta percepción de los encuestados acerca de la fuerte influencia negativa que ejercen la economía y la política en la ciencia. Esta percepción, sin embargo, no impide que los ciudadanos consideren a su vez que la ciencia se preocupa por los problemas sociales.

CAPÍTULO 4: LA IMAGEN DE LA CIENCIA A TRAVÉS DE LA DIMENSIÓN IDEOLÓGICA

Unai Coto Suárez

INTRODUCCIÓN

El Cuestionario LAIC (Lente conformada por la Actitud y la Ideología hacia la Ciencia) se define por la interacción de dos dimensiones, la actitudinal y la ideológica. Es el espacio bidimensional definido por estos dos elementos el constituye la lente que da forma a la imagen de la ciencia, es decir, ideología y actitud conforman un estilo de pensar la ciencia. En el capítulo anterior se ha descrito la dimensión actitudinal, correspondiente al núcleo de nuestro cuestionario, donde se ha medido cómo los individuos valoran o sienten la ciencia cuando interactúan con ella, mostrando actitudes que van desde la idealización de la ciencia, hasta su negación rechazo. En este capítulo se completa esta tarea con la descripción de la dimensión ideológica, correspondiéndose con el manto del Cuestionario LAIC. Esta dimensión alude al sistema de ideas o imágenes mentales que nos permiten comprender y actuar en el mundo social, es decir, se trata de identificar cuáles son aquellas ideas y actitudes nucleares en el pensamiento de los individuos que construyen la manera de entender y de actuar en sociedad. El concepto de ideología se toma aquí en su sentido etimológico, sin las connotaciones políticas que se le suelen atribuir. Tanto la definición del término ideología como un análisis detallado de esta dimensión pueden encontrarse desarrollado en el Capítulo 5. “Estilos de pensar la ciencia: la importancia de la dimensión ideológica”. La importancia de esta dimensión es fundamental a la hora de definir la lente que conforma los estilos de pensar la ciencia, ya que las distintas particularidades ideológicas de los individuos ejercen una fuerte influencia en las actitudes hacia la ciencia (Gauchat, 2021). Es decir, el conjunto de ideas nucleares que construyen nuestra identidad ideológica, y que por tanto definen cómo comprendemos y actuamos en el mundo social, también influyen en cómo percibimos y valoramos la propia ciencia. Por ejemplo, podemos advertir situaciones en que la ciencia se alinea con nuestra identidad ideológica, reforzando y suscribiendo nuestro sistema de ideas. Contrariamente, se dan situaciones en que algún tipo de información científica puede suponer una confrontación a la propia identidad ideológica, amenazando aquellas ideas que consideramos nucleares en nuestra concepción del deber ser del mundo social, llevando a actitudes negativas o de rechazo (Rekker, 2021).

Para definir esta dimensión, se han obtenido una serie de factores que componen el sistema de ideas, actitudes y estilos cognitivos que contribuyen a definir la ideología. Como elemento central, se atiende a la clásica dicotomía entre conservadurismo y liberalismo (Janoff-Bulman, 2009), adaptando este último término al contexto español, es decir, sustituyendo liberalismo por progresismo. En el contexto nacional, se entiende que el liberalismo suscribe unas ideas económicas fundamentadas sobre la preferencia de lo individual, la libertad y lo privado que no se ajustan a la cosmovisión progresista, donde el papel regulador del estado en términos económicos supone un valor central. Como resultado, la dimensión ideológica incluye dos tipos de mentalidades, la

mentalidad conservadora, y la mentalidad progresista, definidas por conjuntos de valores, opiniones, y estilos cognitivos contrarios que definen los extremos de este binomio ideológico. De este modo, se enfrentan cuestiones como las opiniones acerca de la desigualdad y la justicia social, la valoración de los problemas medioambientales, o el rechazo de la incertidumbre y la ambigüedad frente a la flexibilidad en el pensamiento. Si bien son estos dos factores los que representan el componente estrictamente ideológico de esta dimensión, también se debe atender a otros factores que contribuyen a definir la identidad ideológica de los individuos, como son las actitudes sociales. En consecuencia, se construye el factor Patologismos, atendiendo a un conjunto de actitudes sociales especialmente preocupante en nuestro presente social dada su incidencia y su capacidad de afectar negativamente a la “salud social”, como son el populismo, el dogmatismo, o la polarización entre otras. Finalmente, la dimensión ideológica queda completada por dos factores adicionales. En primer lugar, se incluye una colección de ítems representativos de algunas creencias paranormales y pseudocientíficas, como pueden ser la creencia en el horóscopo, en la vida después de la muerte, o en efectos negativos de los transgénicos sobre la salud. Completa esta dimensión el factor referido a la disposición al pensamiento crítico, con especial atención a aquellos ítems relacionados con el tratamiento analítico de la información como respuesta a un presente especialmente afectado por la infodemia y la posverdad. En este sentido, este factor cobrará gran importancia en los distintos análisis particulares desarrollados en este libro, al ser un elemento fundamental a la hora de, por ejemplo, prevenir actitudes negativas hacia la ciencia como puede ser su rechazo.

A modo de síntesis, la dimensión ideológica analizada en este capítulo queda definida por el manto del cuestionario LAIC, constituido por un total de 49 ítems seleccionados de distintas escalas ya validadas y ajustados al estilo de pregunta del cuestionario. Estos ítems definen 5 factores como resultado del análisis de conglomerados: “Patologismos”, incluyendo el conjunto de actitudes sociales patológicas especialmente representativas del presente social; “Creencias”, como una colección de creencias pseudocientíficas y paranormales; “Pensamiento Crítico”, representativo del estilo cognitivo que adopta una perspectiva analítica respecto al uso de la información, y las dos mentalidades, progresista y conservadora, que combinan las opiniones nucleares y el estilo de pensar de estas dos ideologías.

PATOLOGISMOS

El factor “Patologismos” es el más extenso y heterogéneo del manto, agrupando 19 ítems de los 49 que componen el manto. Este factor incorpora las actitudes sociales consideradas patológicas, es decir, que presentan una incidencia negativa en la “salud social” del presente. Se incluyen aquellas patologías que nos parecen más relevantes y de mayor incidencia en el presente social: individualismo, libertarismo, dogmatismo, populismo, conspiracionismo y polarización. Adicionalmente, como resultado del análisis de la estructura del manto que se presenta en el Capítulo 2 este factor incorpora el ítem confía1 “No puedes fiarte de nadie”, que contribuye a representar los elementos negativos de la sociedad en el presente al servir de indicador de la disgregación social y la creciente desconfianza a la que apuntan las patologías mencionadas.

En la Figura 33, el histograma del factor Patologismos muestra una distribución que se ajusta bastante a la normal, con una media de 99,4 puntos respecto de un máximo 190 y un mínimo de 26. Si bien los resultados arrojan una mayor tendencia hacia el desacuerdo, el grado de acuerdo es bastante alto. Dada la naturaleza del factor y sus componentes, los resultados pueden resultar alarmantes, revelando una incidencia significativa de los mencionados patologismos en la sociedad. No obstante, el factor es complejo y heterogéneo, por lo que es conveniente atender particularmente a las distintas actitudes sociales que lo componen.

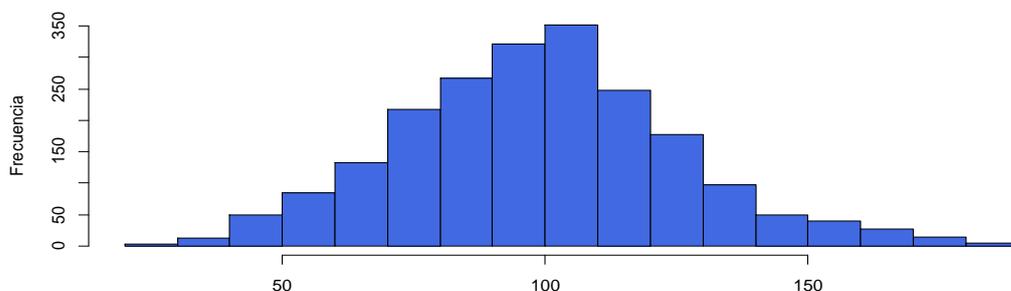


Figura 33. Histograma del factor "Patologismos"

Dada la naturaleza del factor y sus componentes, los resultados pueden resultar alarmantes, pues:

LIBERTARISMO

El primer elemento del factor Patologismos queda definido por dos ítems representativos del libertarismo. Esta actitud social alude a la primacía de la libertad individual sobre otras estructuras sociales como es el gobierno. Los ítems que lo componen son:

- Liberta2. Mis derechos están por encima de cualquier otra cosa
- Liberta3. El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana

Ambos presentan una distribución sesgada hacia la derecha (Figura 34 y Figura 35), mostrándose de acuerdo con ambas afirmaciones más de un 50% de los encuestados en ambos casos. En concreto, cuando se alude a la primacía de los derechos individuales, el 50,2% de los encuestados se muestra de acuerdo, frente a un 29,5% que muestra algún tipo desacuerdo. Si bien el acuerdo representa la mitad de los encuestados, tanto el desacuerdo total, como el acuerdo parcial (valor 5), tienen un peso muy relevante en este ítem. Así, la puntuación intermedia supone un 20,5% del total, mientras que el desacuerdo total reúne a un 10,8% de los encuestados.

Respecto del segundo ítem, los resultados son de especial interés. En este caso, al incidir sobre la interferencia del gobierno sobre la vida particular, la distribución presenta un mayor sesgo al acuerdo como se observa en la Figura 35, suponiendo un 68,7% del total de los encuestados. En este acuerdo, un 21,9% se sitúa en el valor extremo de la escala.

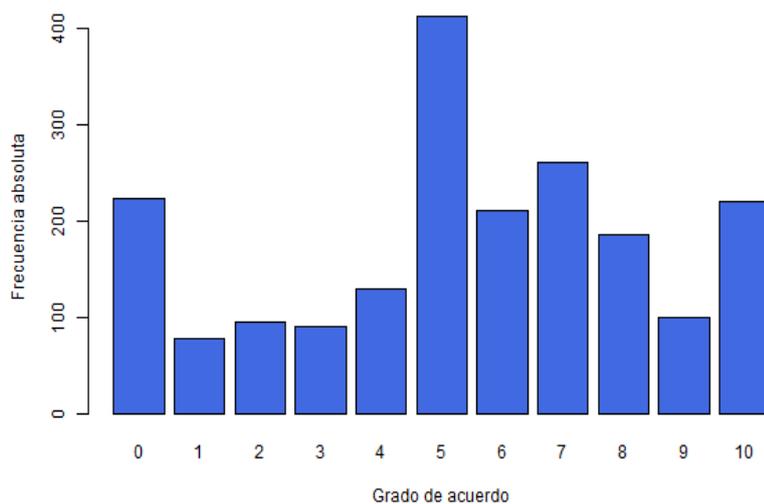


Figura 34. Distribución de frecuencias del ítem “Mis derechos están por encima de cualquier otra cosa”

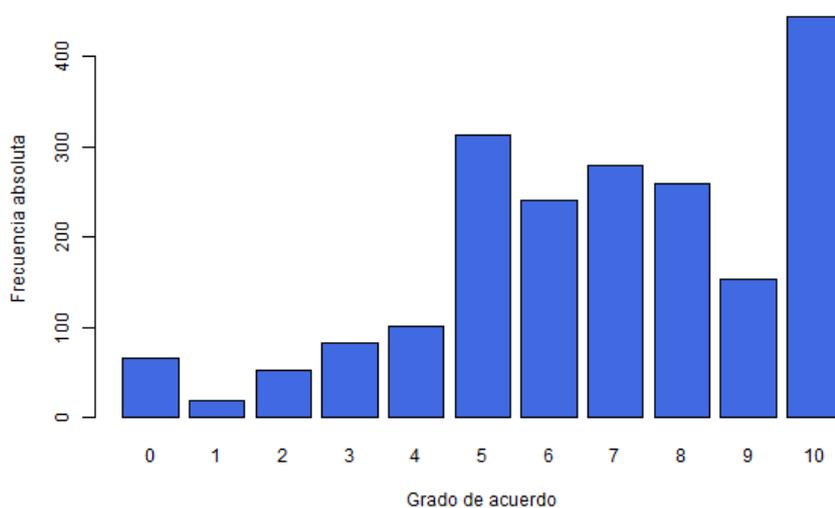


Figura 35. Distribución de frecuencias del ítem “El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana”

En conjunto, el libertarismo está muy presente en la muestra, especialmente como respuesta a la intervención del gobierno en la vida ciudadana. No obstante, cabría preguntarse si la especial incidencia de la afirmación “El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana” es resultado, o al menos se ha visto reforzada, por el particular contexto post-pandémico por el que se define nuestro presente. En él, la interferencia del gobierno en la cotidianidad de la ciudadanía ha sido más que notable y presente como consecuencia de las medidas adoptadas en la gestión de la pandemia de COVID-19, modificando sustancialmente lo que conformaba la vida cotidiana a través de medidas como el confinamiento, la distancia social, o la obligatoriedad del uso de las mascarillas.

POLARIZACIÓN

La polarización hace referencia al posicionamiento dicotómico en la categorización de la sociedad, dividiéndola en dos grandes grupos antagónicos. En este sentido, la polarización como actitud no hace referencia directa a la polarización política, entendida como el aumento de oposición en las

oposiciones o creencias como consecuencia de la identidad partidista o ideológica (Abramowitz y Saunders, 2008), sino que representa el tipo de pensamiento que la posibilita. La polarización se define por los siguientes ítems:

- Polariza1. En este mundo hay dos grandes grupos de personas, las buenas y las malas
- Polariza2. Hay muchos caminos, pero solo uno es el correcto
- Polariza3. Hay dos tipos de personas, las que piensan como yo y las que piensan diferente

Atendiendo individualmente a los ítems que la componen, se observan distribuciones con modas muy marcadas en el valor medio y, en línea con la propia polarización, en los dos valores extremos.

Como se observa en la Figura 36, los extremos de la distribución de polariza1, que alude a una visión dicotomizada del mundo entre buenos y malos, agrupan gran parte del total de las respuestas, siendo un 13,7% los que se muestran completamente de acuerdo, y un 17,6% los que están en completo desacuerdo con esta particular visión de la sociedad. No obstante, es el acuerdo parcial el que mayor relevancia presenta en el conjunto, agrupando un 22,5% de las respuestas. Con todo, el porcentaje de acuerdo con a esta afirmación es bastante elevado, suponiendo un 46,7%.

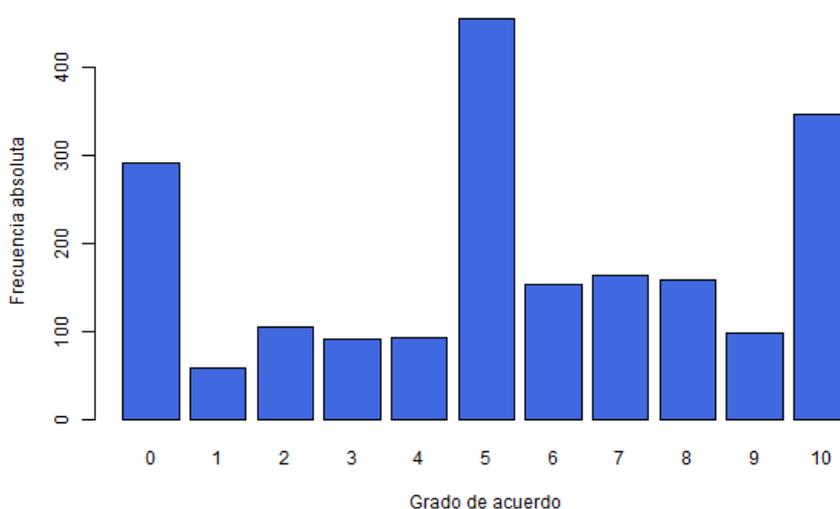


Figura 36. Distribución de frecuencias del ítem “En este mundo hay dos grandes grupos de personas, las buenas y las malas”

De manera similar, el ítem polariza3 plantea una afirmación equivalente, estableciendo una dicotomía de las personas ahora en términos de pensamiento. Nuevamente, los extremos de la escala vuelven a recibir un peso elevado (Figura 37), mostrando una distribución similar al ítem anterior. Aquellos que se muestran en completo desacuerdo suponen un 26,1% del total, mientras que el máximo acuerdo recibe ahora un 11,4% del total de las respuestas. El valor intermedio también tiene un peso significativo en la distribución, con un 19,6% de las respuestas. En este caso, el acuerdo tan solo reúne al 32,1% de los encuestados, mientras que el desacuerdo agrupa al 48,3% de la muestra.

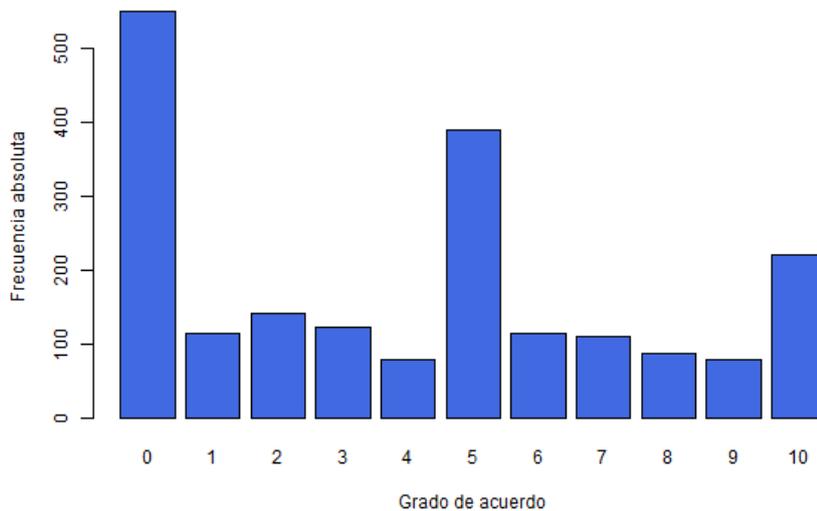


Figura 37. Distribución de frecuencias del ítem “Hay dos tipos de personas, las que piensan como yo y las que piensan diferente”

En conjunto, la interpretación de la polarización entendida como la categorización dicotómica de la sociedad presenta un porcentaje de acuerdo bastante elevado, especialmente en la división moral entre buenos y malos. Si bien el rechazo se expresa de manera contundente al concentrarse principalmente en el extremo izquierdo de la escala, encontrar casi un 20% de total acuerdo con esta categorización de la sociedad revela una actitud hacia la polarización bastante notable, en línea con la actual evolución del escenario sociopolítico del presente.

CONSPIRACIONISMO

Este factor del manto no representa tanto una actitud social como un conjunto de creencias representativo del conspiracionismo, tanto general como referidas a la ciencia. Los ítems que lo componen son:

- Conspiragen1. Las agencias gubernamentales nos vigilan
- Conspiragen2. Hay organizaciones secretas que determinan las decisiones políticas
- Conspiracien1. Hay modos de acceder a la verdad que la ciencia trata de ocultar
- Conspiracien2. Por un lado, está la ciencia oficial y por otro, la auténtica

Hay un acuerdo alto en los dos ítems que miden el conspiracionismo general, suponiendo un 71,9% en el primer ítem, y un 55,6% en el segundo. Centrando el análisis en el ítem “Las agencias gubernamentales nos vigilan”, un 21,4% de la muestra se muestra completamente de acuerdo con esta afirmación (Figura 38). En conjunto, la media de este ítem (6,9) es bastante alta y muestra una consolidada desconfianza hacia el poder.

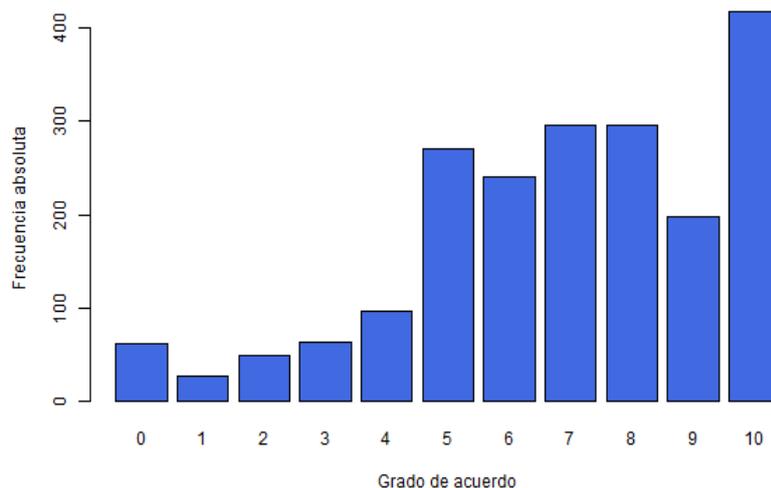


Figura 38. Distribución de frecuencias del ítem “Las agencias gubernamentales nos vigilan”

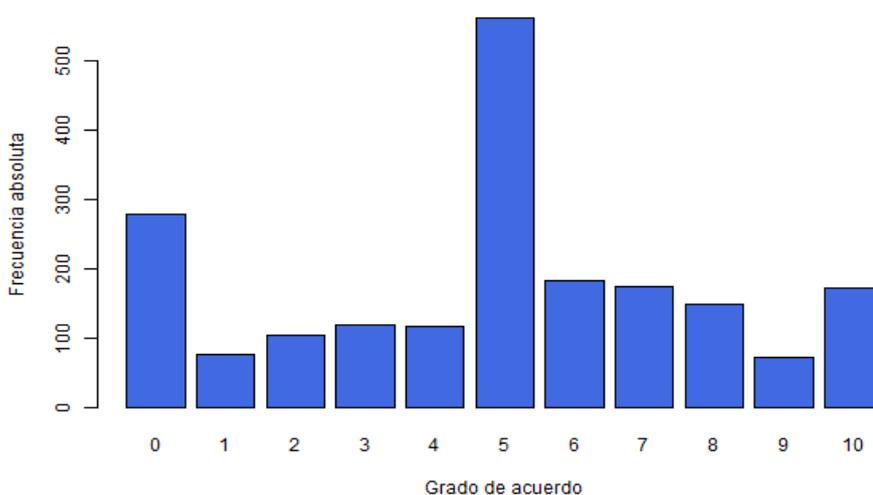


Figura 39. Distribución de frecuencias del ítem “Por un lado, está la ciencia oficial y por otro, la auténtica”

En el caso del conspiracionismo referido a la ciencia, los resultados se alejan del conspiracionismo general, con distribuciones más compensadas y con un gran peso del acuerdo parcial, correspondiendo con un 23,9% en el primer ítem, y un 27,4% en el segundo. Este segundo ítem, referido a la distinción entre la ciencia oficial y una supuesta ciencia verdadera, es de especial interés al ser plenamente representativo del discurso conspiracionista y negacionista de la ciencia. En la Figura 39 se observa que los valores mencionados con más frecuencia son el punto intermedio y el valor 0. A su vez, un 30,4% del total se muestran de acuerdo y un 9,1% está completamente de acuerdo. Aunque la media se sitúa muy cerca del valor intermedio (4,9), el grado general de acuerdo, especialmente en su valor máximo, es bastante alto.

En conjunto, las creencias conspiranoicas aquí expuestas tienen una incidencia bastante elevada en la muestra, especialmente cuando se refieren al ámbito gubernamental y político, indicando una notable desconfianza a estos poderes. De atender al conspiracionismo científico, especialmente a la distinción entre la ciencia oficial y una supuesta ciencia auténtica, el acuerdo no es tan generalizado en comparación, aunque el grado de acuerdo, especialmente el completo acuerdo, son especialmente alarmantes dada la naturaleza de la pregunta.

DOGMATISMO

El dogmatismo se define como la certeza inmutable e injustificada en que las creencias propias son verdaderas (Altemeyer, 1996). En consecuencia, este factor se construye mediante tres ítems representativos de las características de la actitud dogmática, la convicción de que las creencias propias son las únicas válidas y la resistencia a la revisión aun cuando se presentan argumentos en contra. En concreto, los ítems son:

- Dogmat1. Solo hay una forma correcta de hacer las cosas
 - Dogmat2. Las personas que no están de acuerdo conmigo están equivocadas
 - Dogmat3. Mis creencias son demasiado importantes para abandonarlas, incluso aunque me den buenos argumentos en contra
- Los dos primeros ítems “Solo hay una forma correcta de hacer las cosas” y “Las personas que no están de acuerdo conmigo están equivocadas”, son representativos de la categorización de las creencias propias como las únicas aceptables. Ante esta característica del dogmatismo, más de la mitad de los encuestados se muestran en desacuerdo. En concreto, los valores menores de 5 suman un 57% y un 78,5% del total de las respuestas respectivamente. Además, se observa una moda muy marcada en el completo desacuerdo, suponiendo el 25,4% y un 45,2% de la muestra respectivamente. Si bien ambas frases representan un desacuerdo generalizado, especialmente en dogmat2, donde la media se sitúa en 1,95 puntos, el primer ítem ofrece una distribución menos sesgada al desacuerdo (Figura 40) debido al peso bastante significativo del acuerdo parcial. Esto hace que la media tenga un valor de 3,5, más elevada que la de su pareja.

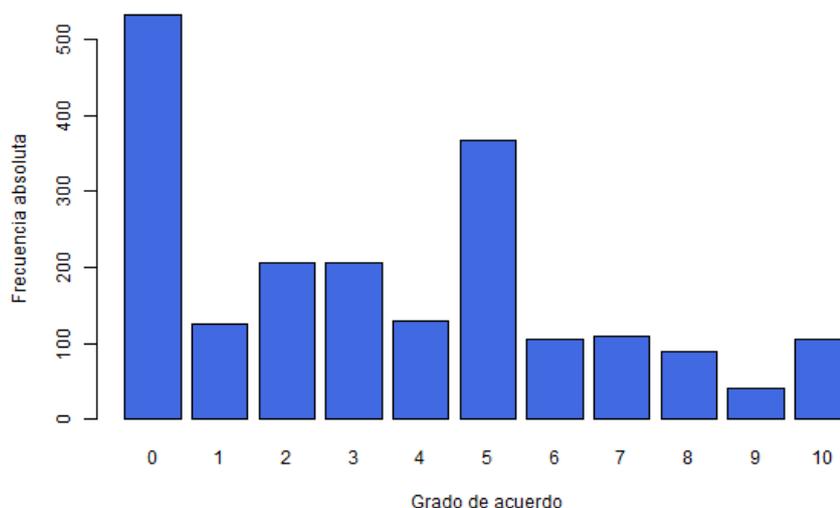


Figura 40. Distribución de frecuencias del ítem “Solo hay una forma correcta de hacer las cosas”

Por otra parte, el ítem definido por la frase “Mis creencias son demasiado importantes para abandonarlas, incluso aunque me den buenos argumentos en contra” resulta especialmente interesante en el conjunto de la escala al representar la resistencia a modificar las creencias aun

cuando se presentan argumentos de peso en contra, ya que es un rasgo fundamental del pensamiento dogmático. Nuevamente, el desacuerdo vuelve a tener un peso significativo, representando un 40,9% del total de la muestra. Contrariamente, el porcentaje de encuestados que están de acuerdo con que sus creencias son demasiado importantes para ser revisadas o abandonadas es del 36,8%, aunque solo un 7,7% puntúa en el extremo derecho de la escala. Nuevamente, el acuerdo parcial tiene un gran peso en la distribución (Figura 41), sumando el 22,8% de las respuestas.

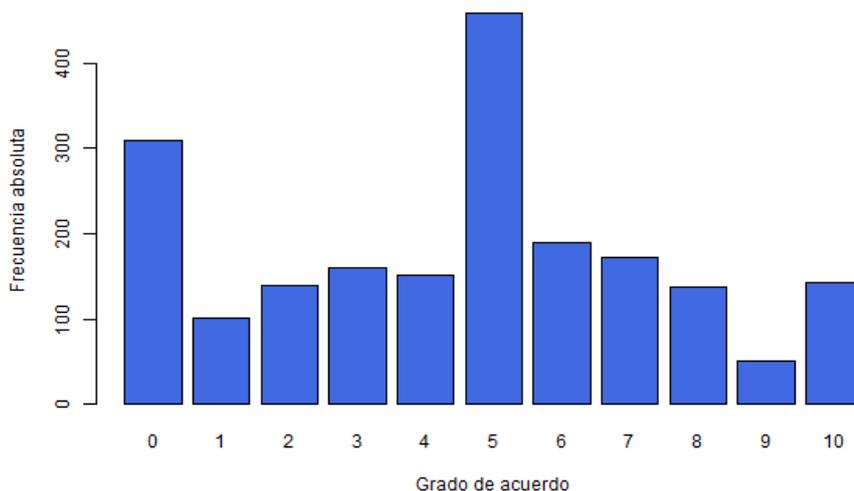


Figura 41. Distribución de frecuencias del ítem "Mis creencias son demasiado importantes para abandonarlas, incluso aunque me den buenos argumentos en contra"

A la luz de estos resultados, la incidencia del dogmatismo como pensamiento de una sola vía en la muestra es bastante reducido, produciendo además una fuerte reacción de rechazo expresada en el completo desacuerdo frente a los dos primeros ítems. No obstante, la incidencia del dogmatismo como resistencia a modificar las creencias aumenta significativamente en comparación. Por tanto, se reconoce que las creencias propias no son las únicas válidas, pero dada su importancia en la identidad del individuo, hay una mayor resistencia a abandonarlas o modificarlas ante argumentos contrarios.

POPULISMO

El populismo hace referencia a una concepción polarizada de la sociedad como oposición moral entre la gente corriente y las élites (*e.g.* Mudde, 2017; Roodujin, 2014). En consecuencia, este factor toma como elementos nucleares la división categórica de la sociedad aplicada a la soberanía política y epistémica. Los ítems que componen el populismo son;

- Popul1. Las decisiones importantes las tiene que tomar la gente, no la clase política
- Popul2. Quiero que me represente alguien como yo, no alguien que pertenece a la clase política
- Popul3. Prefiero confiar en la sabiduría de la gente como yo que en las opiniones de las personas expertas

Este conjunto de ítems representa los rasgos fundamentales del populismo antes señalados. El primer par incide sobre el conflicto por la soberanía en la toma de decisiones del pueblo frente a las élites, mientras que el tercer ítem representa el anti intelectualismo, ambos rasgos definitorios de esta actitud social.

Atendiendo a los dos primeros ítems como representativos de la oposición entre pueblo y la élite política, su comportamiento es prácticamente idéntico. A modo de ejemplo, popul1 presenta una distribución totalmente sesgada hacia el acuerdo (Figura 42), donde el valor intermedio y el máximo son las puntuaciones con mayor peso. Esta distribución es igualmente aplicable al otro elemento de la pareja. En ambos casos, el porcentaje de encuestados que se muestran de acuerdo con estas afirmaciones es de más del 60% (67,2% y 65,3% respectivamente) donde, además, el porcentaje de aquellos que están completamente de acuerdo (puntuación 10) es el más significativo, con un 20,6% y 21,7% respectivamente. Como resultado, las medias de ambos ítems son prácticamente idénticas, con valores de 6,80 y 6,79. En general, tanto el contenido de los ítems como el resultado indican una cierta redundancia en las frases, midiendo prácticamente el mismo aspecto del populismo.

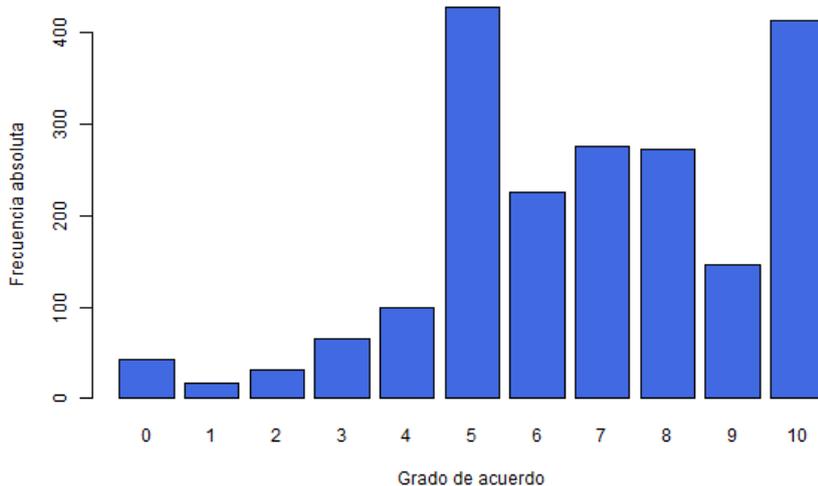


Figura 42. Distribución de frecuencias del ítem “Las decisiones importantes las tiene que tomar la gente, no la clase política”

Por otro lado, el ítem referido al anti-intelectualismo presenta resultados muy distintos a la pareja descrita. En este caso, la distribución está completamente sesgada hacia el desacuerdo (Figura 43), que representa un 57,5% de los encuestados. Además, aquellos que se muestran completamente en desacuerdo suman casi un 20% del total de la muestra. Por último, cabe mencionar el especial peso del acuerdo parcial, prácticamente igualándose en porcentaje a la negación de la frase al representar un 19,3%.

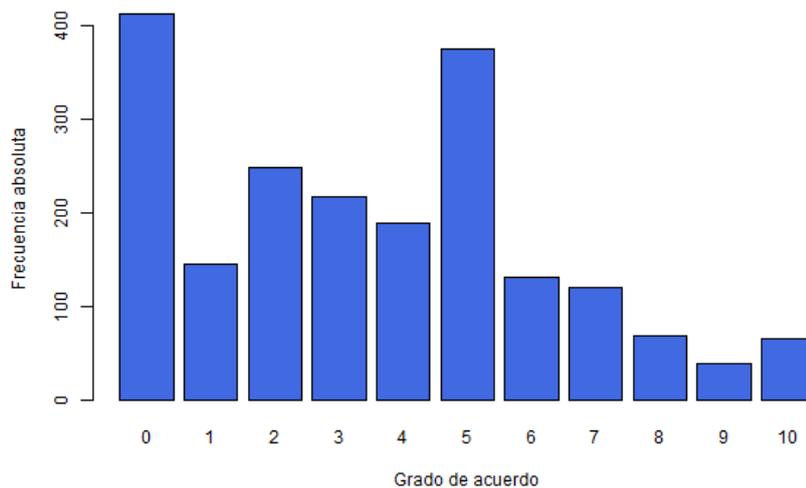


Figura 43. Distribución de frecuencias del ítem “Prefiero confiar en la sabiduría de la gente como yo que en las opiniones de las personas expertas”

Como conclusión, la incidencia del populismo general en la muestra es bastante elevada, especialmente considerando que un 20% de los encuestados se muestran completamente de acuerdo con que las decisiones importantes han de ser tomadas por la gente corriente, y no por los políticos, o que prefieren ser representados por iguales. Ante estos resultados, cabe preguntarse si este alto porcentaje responde a una creciente actitud populista en la sociedad o, por otro lado, al deterioro de la confianza en los representantes políticos. De hecho, al introducir la frase relativa al anti-intelectualismo, el retrato general del populismo se ve modificado. En este caso, el acuerdo no se presenta de forma tan tajante, siendo ahora un 20% de los encuestados el que se muestra en completo desacuerdo con esta afirmación. Por tanto, parece que la actitud populista en la muestra se da, principalmente, en el ámbito de la política. En cambio, si aludimos a la experticia de otros profesionales, el porcentaje de acuerdo y desacuerdo se invierte.

CREENCIAS

Este nuevo factor hace referencia a la colección de creencias pseudocientíficas, paranormales, sobrenaturales o, en general, al conjunto de creencias irracionales que están presentes en mayor o menor grado en la sociedad. Para tratar de identificar este factor se han seleccionado ejemplos particulares de este tipo de creencias, escogiendo aquellas que, a priori, son más visibles o tienen una mayor presencia. Estos ítems son:

- Pseudocien1. La Tierra es plana
- Pseudocien2. La fecha de nacimiento influye en la personalidad
- Pseudocien3. Las vacunas infantiles provocan autismo
- Paranorm1. La Tierra ha recibido visitas de formas de vida extraterrestre
- Paranorm2. Hay objetos como ciertos cristales, metales preciosos o los imanes, que tienen propiedades beneficiosas

- Paranorm3. Hay vida después de la muerte
- Conocien1. Se ha demostrado que los alimentos modificados genéticamente tienen riesgos importantes para nuestra salud

En conjunto, el factor aún a dos tipos de creencias. Por una parte, se incluyen tres ejemplos de creencias pseudocientíficas, incluyendo dos casos bastante visibles en la sociedad, como son el horóscopo y la atribución de consecuencias indeseadas a las vacunas infantiles como es el autismo. Este tipo de creencias opuestas a la ciencia se completan con un ítem referido a la negación de una evidencia ampliamente aceptada, como es la esfericidad de la Tierra. Por otro lado, el factor presenta un conjunto de creencias paranormales, nuevamente con gran presencia en la sociedad, como son la creencia de la vida después de la muerte o la visita de extraterrestres al planeta. Finalmente, se ha incluido uno de los ítems que inicialmente se habían propuesto para la medición del conocimiento científico, relativo a la atribución de riesgos al consumo de alimentos modificados genéticamente.

Entrando en el análisis de este factor, si atendemos a las creencias en general la distribución observada está sesgada hacia el desacuerdo (Figura 44), con una media significativamente baja. Además, los valores relativos al acuerdo apenas tienen peso en el conjunto del factor.

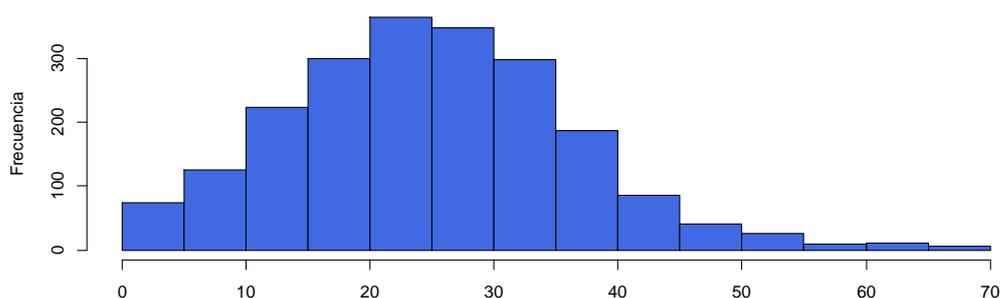


Figura 44. Histograma del factor Creencias

Esta tendencia es aún más visible en sus partes componentes, donde la moda general en los distintos ítems tiende a fijarse en el valor 0, equivalente a la completa negación. Por ejemplo, en los ítems relativos a las creencias pseudocientíficas, tanto la creencia de que la Tierra es plana, como creer que las vacunas causan autismo, el porcentaje de personas en desacuerdo supera el 80% (91,8% y 84,3% respectivamente). Además, el completo desacuerdo con estas frases, es decir, el valor cero, supone un porcentaje muy elevado del total de la muestra; un 85,5% en el caso de la creencia en que la Tierra es plana y un 60,9% en el caso de las vacunas.

En el caso del ítem referido a la creencia en el horóscopo entendida como la influencia de la fecha de nacimiento en la personalidad, los resultados son ligeramente distintos. En este caso, si bien la distribución sigue estando sesgada hacia la izquierda (Figura 45), y un 58,3% de los encuestados se muestra en desacuerdo (de los cuales, un 36,1% en completo desacuerdo), el grado de acuerdo con esta afirmación tiene una presencia ligeramente mayor en comparación con las creencias antes introducidas. Aun con todo, quienes muestran algún tipo de acuerdo representan tan solo un 26,4% del total de la muestra.

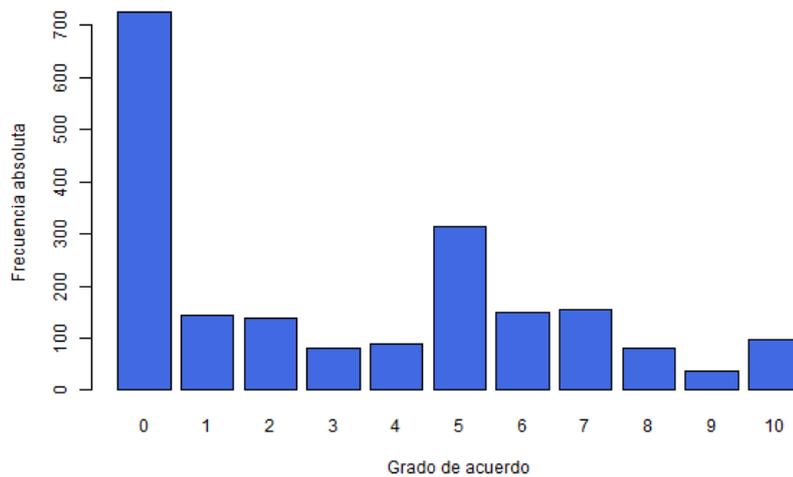


Figura 45. Distribución de frecuencias del ítem “La fecha de nacimiento influye en la personalidad”

Analizando las creencias paranormales, los resultados obtenidos son significativamente distintos. En este caso, el acuerdo parcial es el valor que mayor peso tiene en los distintos ítems, representando más del 20% de las respuestas, alcanza su valor más alto en el caso de la frase relativa a la vida después de la muerte con un 26,8%. A su vez, el acuerdo también tiene una notable incidencia en estos ítems, sumando un 31,4% y 33,5% en los ítems relativos a visitas extraterrestres y vida póstuma. En conjunto, estas dos creencias, de notable visibilidad en la sociedad, también mantienen una gran prevalencia en la muestra de nuestro estudio.

En el caso de la atribución de propiedades beneficiosas, este ítem destaca en el conjunto al presentar una distribución más sesgada hacia la derecha (Figura 46), en la cual aproximadamente la mitad de los encuestados se muestran de acuerdo con esta afirmación, estando un 13,5% totalmente de acuerdo. Cabe preguntarse si la interpretación de este último ítem no responde solo a creencias paranormales aludiendo a propiedades pseudocientíficas atribuidas a estos materiales, sino también en una sobre-racionalización de la frase según la cual ciertos cristales, materiales o imanes, tienen, en efecto, propiedades beneficiosas en términos estrictamente científicos o aplicados, como puede ser su resistencia, tenacidad, conductividad...

Finalmente, el ítem relativo al conocimiento científico “Se ha demostrado que los alimentos modificados genéticamente tienen riesgos importantes para nuestra salud” completa este factor, presentando un comportamiento similar. En este caso, la distribución está sesgada a la derecha (Figura 47), mostrando algún grado de acuerdo más de la mitad de los encuestados, aunque el valor medio vuelve a tener un peso significativo con un 26,9%. El acuerdo con esta frase supone un desconocimiento de la actual investigación en los riesgos de los alimentos modificados genéticamente sobre la salud, pues no hay evidencia de posibles consecuencias negativas debido a su ingesta. Por ello, es de interés indicar que tan solo un 20% de los encuestados se muestran en desacuerdo con esta afirmación, de los cuales un 5,9% se posicionan en el extremo de la escala.

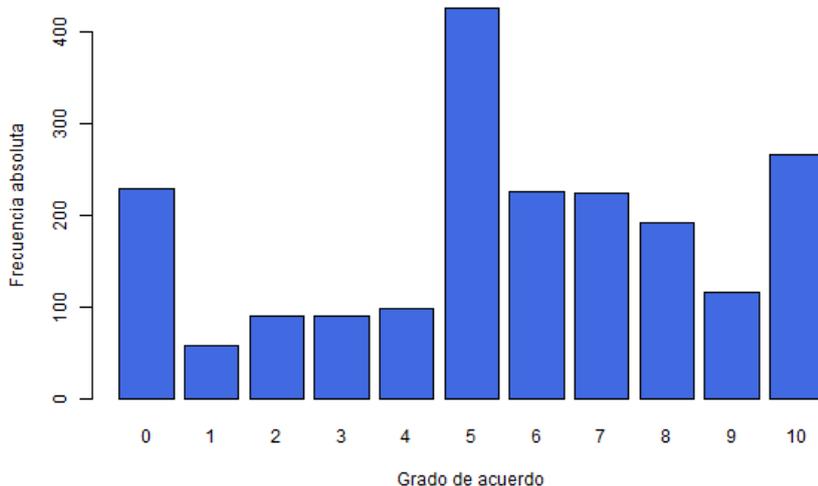


Figura 46. Distribución de frecuencias del ítem “Hay objetos como ciertos cristales, metales preciosos o los imanes, que tienen propiedades beneficiosas”

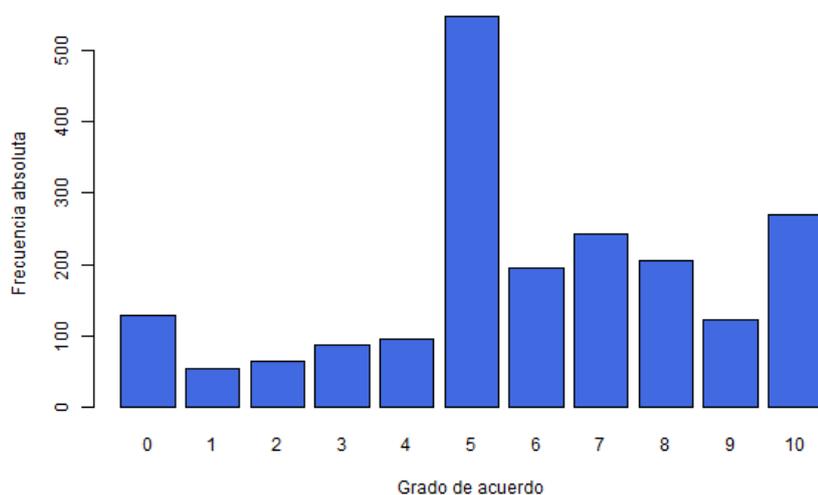


Figura 47. Distribución de frecuencias del ítem “Se ha demostrado que los alimentos modificados genéticamente tienen riesgos importantes para nuestra salud”

En conjunto, la faceta de creencias arroja dos resultados distintos en función de a qué objeto se refiere. En el caso de las creencias pseudocientíficas, su representación en la muestra es muy limitada, además de ser objeto de un fuerte rechazo al establecerse la moda en el extremo izquierdo de la escala. No obstante, de referirnos a las creencias irracionales más generales y extendidas en la sociedad, el acuerdo crece significativamente, además de las posiciones intermedias. Finalmente, el ítem relacionado con el conocimiento científico presenta unos resultados de gran interés, al mostrar un acuerdo generalizado ante una afirmación que carece de evidencia científica. Como se ha mencionado, este ítem se diseñó para medir conocimiento científico. Sin embargo, parece representar mejor una creencia basada en la actitud negativa hacia los alimentos modificados genéticamente.

PENSAMIENTO CRÍTICO

Tomando una definición clásica de pensamiento crítico (Facione, 1990), puede definirse como “[...] un juicio intencionado y autorregulado que tiene como resultado la interpretación, el análisis, la evaluación y la inferencia, así como la explicación de las consideraciones probatorias, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las que se basa dicho juicio.” En síntesis, podemos considerar el pensamiento crítico como el pensamiento analítico y reflexivo de decidir que creer o hacer. En base a esta definición, este factor busca identificar diversos atributos definitorios del pensamiento crítico (Facione *et al.*, 1994) como son la búsqueda de la veracidad y la sistematicidad, expresado en la tendencia a consultar información y contrastarla, la curiosidad, entendida aquí como la búsqueda de la comprensión de las cosas, o la madurez de juicio, como la toma en consideración de diversas opciones en pos de la mejor decisión. Como resultado, los ítems que lo componen son:

- Pensacrit2. Consulto distintas fuentes para encontrar la información que necesito
- Pensacrit3. Me gusta entender el porqué de las cosas
- Pensacrit4. Suelo comprobar la credibilidad de las fuentes de información antes de opinar
- Menteb3. Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones
- Pensalog1. Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas

En conjunto, este factor presenta una dimensión completamente sesgada a la derecha, representando un acuerdo generalizado (Figura 48). En consecuencia, la media del pensamiento crítico es notablemente alta, siendo de 39,1 en un mínimo de 11 y un máximo de 50. No obstante, cabe decir que los ítems presentados son muy susceptibles de ser respondidos bajo criterios de deseabilidad social.

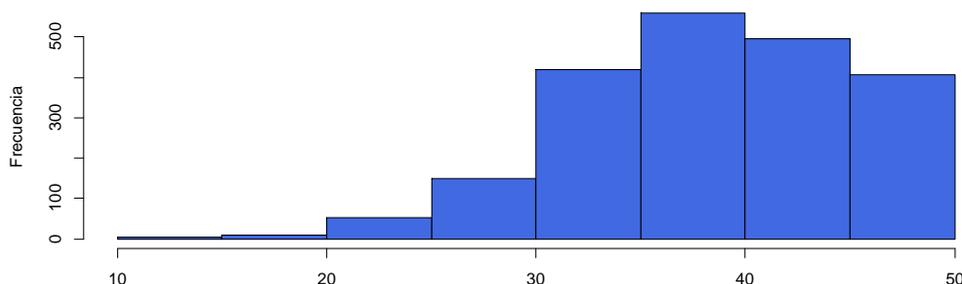


Figura 48. Histograma del factor Pensamiento Crítico

Considerando los ítems que lo componen, todos ellos muestran un amplio porcentaje de acuerdo, superior al 80%, e incluso al 90% en algunos de ellos, con excepción del ítem de pensamiento lógico “Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas”, el cual recibe un 72% de acuerdo debido al peso del acuerdo parcial.

Centrando el análisis en las características del pensamiento crítico representadas, es de interés analizar conjuntamente los ítems relacionados con el manejo de la información: “Consulta distintas fuentes para encontrar la información que necesito” y “Suelo comprobar la credibilidad de las fuentes de información antes de opinar”. En el primero de ellos, la distribución muestra una clara moda en el valor del máximo acuerdo (Figura 49), siendo un 31,9% de los encuestados los que aseguran seguir esta práctica en el consumo informativo.

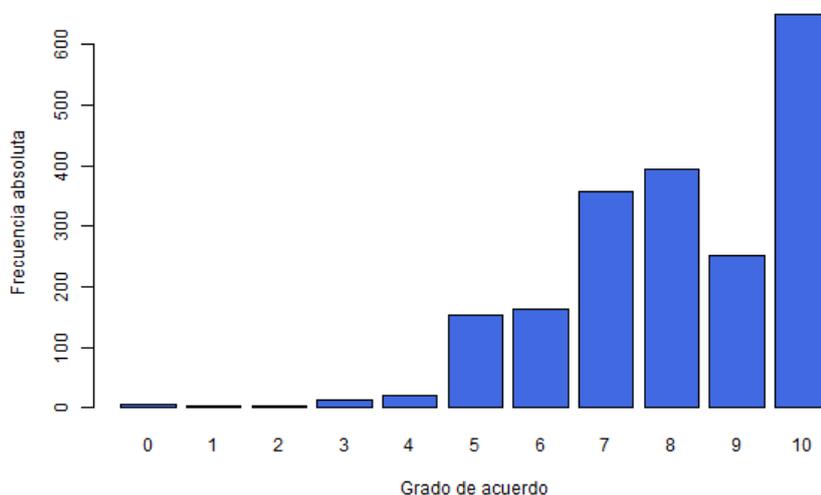


Figura 49. Distribución de frecuencias del ítem “Consulta distintas fuentes para encontrar la información que necesito”

En el caso de comprobar la credibilidad de la información, la distribución presenta algunas diferencias relevantes. La Figura 50 muestra una frecuencia mayor en los valores de 7 a 10, aunque este último sigue recibiendo el mayor peso en el conjunto, con un 22,8% de encuestados totalmente de acuerdo con esta afirmación. Además, el acuerdo parcial incrementa un poco su peso, pasando de un 8% a un 11,6% respecto del ítem anterior. Como resultado, la media en esta práctica queda fijada en 7,52, ligeramente inferior al 8 de la consulta de distintas fuentes de información. En conjunto, la búsqueda de veracidad y sistematicidad en el consumo informativo goza de una muy buena salud en la muestra, aunque son precisamente estos resultados optimistas los que hacen pensar en la posibilidad de que estén reflejando la deseabilidad social. Estos resultados parecen confrontar un presente altamente afectado por la infodemia, la polarización o el dogmatismo.

Respecto del ítem “Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones”, definitorio de la madurez de juicio, los resultados son equivalentes y, mismamente, optimistas. En este caso, la distribución vuelve a mostrar una fuerte moda en el máximo acuerdo (Figura 51), representando un 31,5% del total. De hecho, el porcentaje de personas en desacuerdo con esta afirmación es prácticamente marginal, no alcanza siquiera el 3% de la muestra. Nuevamente, se presentan unos resultados muy positivos, enfrentados con la realidad social del presente.

Finalmente, el ítem pensalog1 “Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas” presenta un comportamiento diferente en el conjunto del factor. En este caso, si bien el acuerdo sigue siendo mayoritario, siendo de un 72,8%, el peso del valor medio en la distribución es considerable (Figura 52). El 16,1% se posiciona en la posición intermedia en la afirmación, restando cierta importancia a la necesidad de buena argumentación.

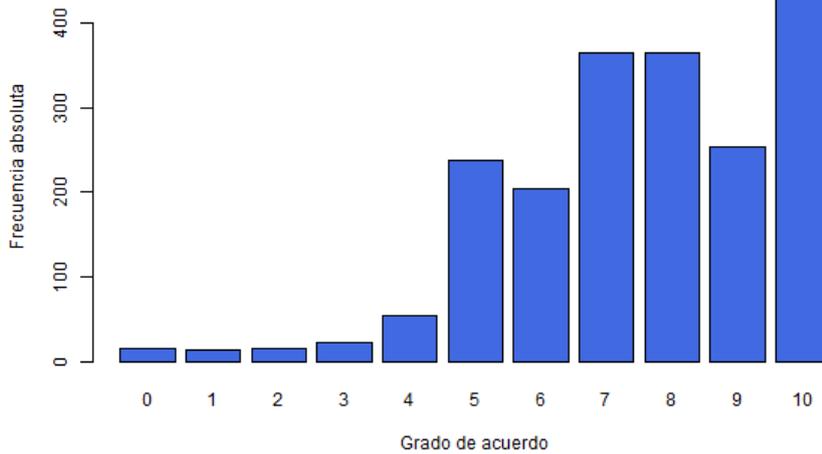


Figura 50. Distribución de frecuencias del ítem “Suelo comprobar la credibilidad de las fuentes de información antes de opinar”

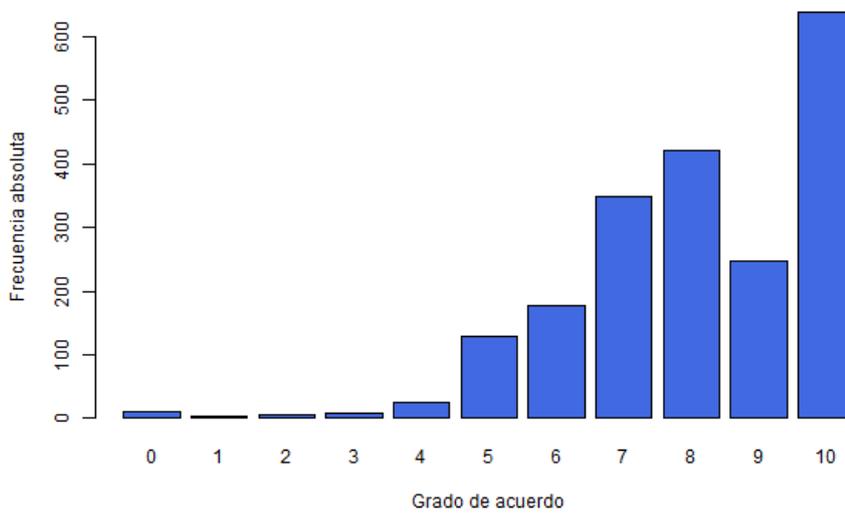


Figura 51. Distribución de frecuencias del ítem “Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones”

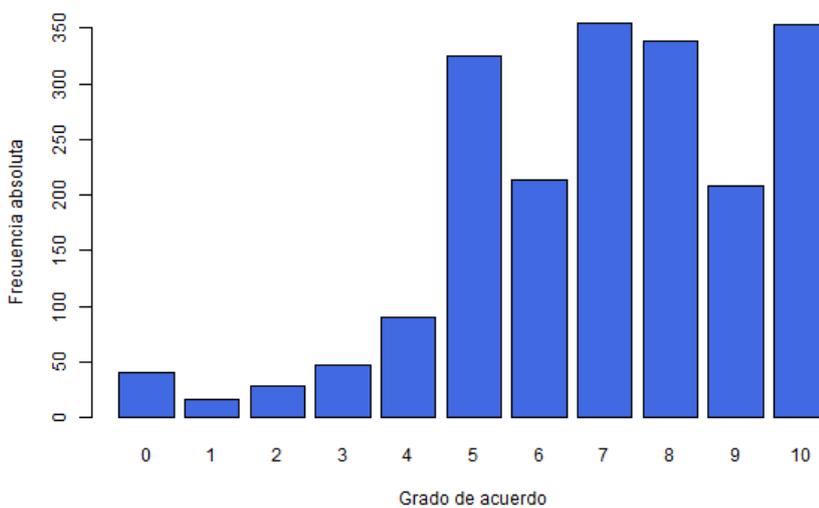


Figura 52. Distribución de frecuencias del ítem “Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas”

En conjunto, los resultados presentados son tremendamente optimistas. Atendiendo a las características del pensamiento crítico señaladas, tanto la búsqueda de veracidad y sistematicidad, la curiosidad y la madurez de juicio, tienen una incidencia enorme en la muestra representada, construyendo un perfil general de individuos que contrastan la información, buscan activamente el conocimiento, y consideran un amplio abanico de decisiones.

MENTALIDAD PROGRESISTA

El factor de mentalidad progresista hace referencia a un conjunto de creencias como definitorias de la ideología progresista en un sentido amplio. Es decir, no se entiende ideología en términos políticos, sino como cosmovisión, como un conjunto de ideas que construyen y ordenan la interpretación del mundo social. En consecuencia, tanto este factor, como el referido a la mentalidad conservadora, son de especial interés en el conjunto del manto, al ser dos predictores centrales de las actitudes hacia la ciencia (*e.g.* Kahan, 2013; Pennycook *et al.*, 2022).

La mentalidad progresista introduce aquellos elementos definitorios de la concepción del deber ser de la sociedad, como son la justicia social y la igualdad. Los ítems que compone este factor son:

- Conformidad. Las personas debemos seguir las reglas, incluso cuando nadie mira
- Benevolencia. La lealtad es una cualidad importante
- Universalismo. Todo el mundo debería tener las mismas oportunidades
- Seguridad. Hago todo lo posible para no poner en riesgo mi seguridad
- Idprogre2. El gobierno debe asumir la responsabilidad de proteger a toda la población
- Idprogre3. Las cosas irían mejor en España si hubiera menos desigualdad
- Npe2. El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas
- Npe3. Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza
- Necontrol1. Me gusta planificar las cosas
- Necontrol2. Me gusta que haya alguien que decida por mí

La mentalidad progresista queda constituida por cuatro elementos principales. En primer lugar, se incorporan a este factor cuatro de los valores de jerarquía de Schwartz: conformidad, benevolencia, universalismo y seguridad. En general, estos valores aluden a dos características relacionadas con el estilo de pensar progresista (Janoff-Bulman, 2009); la justicia social en términos de igualdad de oportunidades y protección social, y la auto-regulación en beneficio de la mencionada justicia social. Posteriormente, los ítems dedicados a la propia ideología progresista aluden, nuevamente, a la justicia social y al papel del gobierno en Idprogre2. Los ítems del Nuevo Paradigma Ecológico son introducidos como ejemplo de la tendencia progresista a mostrar una mayor preocupación o

aceptación de los problemas medioambientales, frente a la tendencia contraria en la mentalidad conservadora, siendo esta polarización en cuestión climática especialmente visible en la sociedad estadounidense. Finalmente, los ítems necontrol1 y necontrol2, pertenecientes a este factor como resultado del análisis de la estructura del manto (ver Capítulo 2), representarían estilos cognitivos propios de la mentalidad progresista relacionados con la necesidad de protección social y, en consecuencia, la garantía de justicia social.

Atendiendo al factor en su totalidad, la distribución muestra un sesgo muy fuerte hacia la derecha (Figura 53), representando una gran incidencia de la mentalidad progresista en la muestra. En consecuencia, la media es muy elevada, de 79,8 puntos, reforzando este resultado.

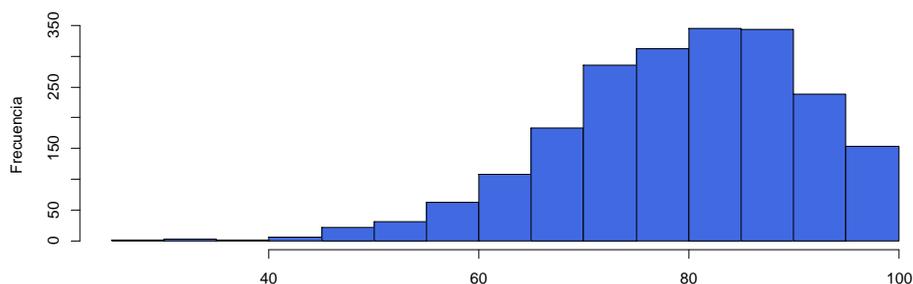


Figura 53. Histograma del factor Mentalidad Progresista

Atendiendo a los ítems que lo componen, los valores que incorpora muestran una distribución completamente sesgada hacia el acuerdo. En el caso de la conformidad y la seguridad, entendiéndose que ambos comparten el elemento de la autorregulación, presentan una distribución prácticamente idéntica, indicando una posible correlación entre ambos. El acuerdo supone más del 70% de la muestra (72,8% y 85,3% respectivamente). Es de interés mencionar que, en el caso de la necesidad de seguir las reglas, un 13,7% de la muestra presenta un acuerdo parcial.

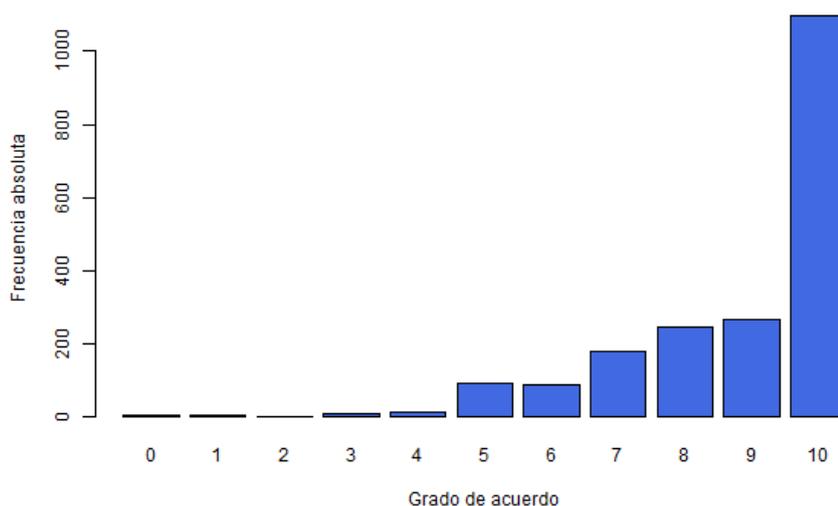


Figura 54. Distribución de frecuencias del ítem "Todo el mundo debería tener las mismas oportunidades"

En lo referente al universalismo como igualdad de oportunidades, representativo de la justicia social, la distribución nuevamente está totalmente sesgada hacia el acuerdo, con una moda muy

marcada en el valor máximo (figura 46), suponiendo el 53,1% de las respuestas. De hecho, la media alcanza los 8,79 puntos, un valor muy elevado en el conjunto del manto. En conclusión, la afirmación de que todos deberían tener las mismas oportunidades presenta una incidencia muy elevada en la muestra.

En lo referente a los ítems propios de la ideología progresista, aludiendo ambos a la justicia social, muestran nuevamente un porcentaje de acuerdo muy elevado. El deber de protección del gobierno es especialmente alto, estando de acuerdo un 91,5% de los encuestados. Además, en este acuerdo general se observa una moda muy marcada en el máximo acuerdo, representando el 44,9% de la muestra. En la frase “Las cosas irían mejor en España si hubiera menos desigualdad”, los resultados son similares, con una distribución completamente sesgada a la derecha y una moda muy marcada correspondiente con el máximo valor de acuerdo (Figura 55), representando el 36,1% de la muestra. La única diferencia apreciable en este par es el papel del valor medio; en el caso de la necesidad de protección gubernamental la puntuación media solo representa un 5% de los encuestados, mientras que, en el caso de la desigualdad como problema en España, este valor se ve duplicado a un notable 10,6%.

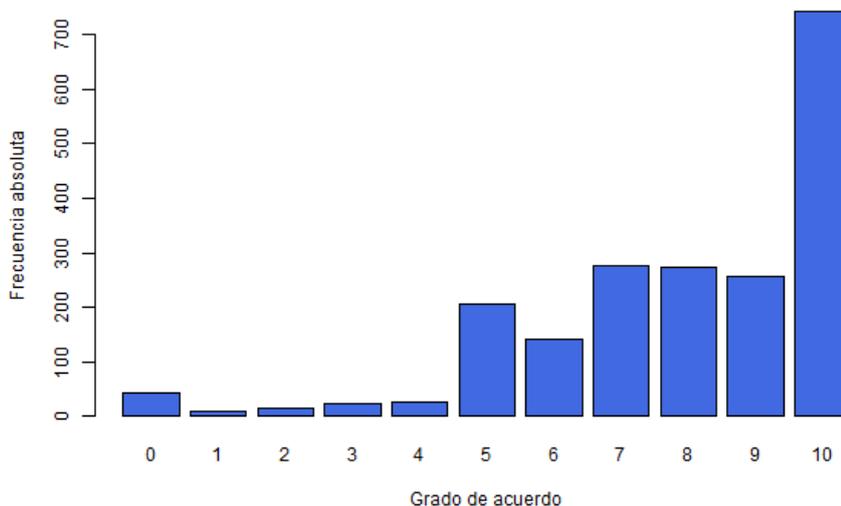


Figura 55. Distribución de frecuencias “Las cosas irían mejor en España si hubiera menos desigualdad”

En conjunto, los ítems de ideología progresista tienen una incidencia muy notable en la muestra, presentando una distribución muy similar y un grado de acuerdo casi total, sugiriendo una correlación entre ambos elementos. Además, combinando este par junto con el valor de benevolencia, es posible concluir que la muestra analizada presenta una consolidada mentalidad progresista en, al menos, términos de justicia social.

En los ítems del Nuevo Paradigma Ecológico, el acuerdo sigue la tendencia del factor, mostrando nuevamente unos porcentajes de acuerdos muy elevados, y con modas establecidas en su máximo valor. En el caso de la frase “Los impactos de nuestras acciones sobre la naturaleza tienen consecuencias desastrosas”, el acuerdo reúne a casi un 90% de los encuestados, de los cuales un 42,6% se muestra completamente de acuerdo. En consecuencia, solo un 4,2% por ciento muestra algún tipo de desacuerdo. En el caso de incidir sobre los impactos particulares de la industria sobre

la naturaleza, los resultados son similares, mostrándose de acuerdo un 85,2%, siendo en este caso un 33,7% por ciento de los encuestados los que se muestran totalmente de acuerdo. Este decrecimiento en el máximo acuerdo respecto del primer ítem es consecuencia, principalmente, del peso del acuerdo parcial en la distribución (Figura 56), suponiendo un 9,6% de la muestra. En conjunto, la percepción de los impactos antrópicos sobre la naturaleza es muy elevada, aunque al particularizar sobre la industria, esta se reduce muy ligeramente.

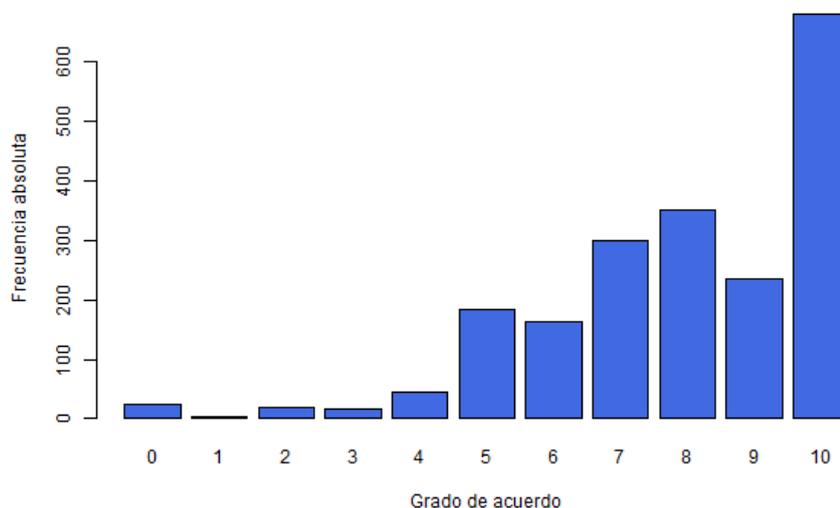


Figura 56. Distribución de frecuencias “El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas”

En conjunto, la incidencia de la mentalidad progresista en la muestra es muy elevada, principalmente en los indicadores relacionados con la justicia social y de percepción de los problemas medioambientales. No obstante, resulta interesante apuntar cómo alguno de estos resultados parece enfrentarse a los resultados de algunos ítems pertenecientes al factor de Patologismos. Por ejemplo, si bien aquí la mayoría de los encuestados se muestran de acuerdo con la atribución del deber de protección del gobierno a la población, en los ítems referidos a libertarismo como Liberta3 “El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana”, casi el 70% de los encuestados se mostraban de acuerdo, resultados que, a priori, guardan cierta contradicción como oposición entre libertarismo y justicia social.

MENTALIDAD CONSERVADORA

La segunda de las mentalidades hace referencia a la ideología conservadora, construyéndose como posición contraria a la anteriormente analizada, siendo por tanto extremos de un continuo ideológico. La mentalidad conservadora es definida por la conjunción de tres elementos característicos: los valores de poder y logro, definitorios de la mentalidad conservadora marcada por conductas como la necesidad de control y autosuficiencia (Janoff-Bulman, 2009), las propias cuestiones ideológicas que construyen el núcleo del conservadurismo como son la primacía del mercado y la inversión privada frente a lo público, o la negación de la justicia social y la protección del orden social (*Ibid.*), y la negación o desestimación de la crisis ecológica, identificando la

tendencia en la mentalidad conservadora a dudar de la evidencia del cambio climático (e.g., McCright y Dunlap, 2011; Hart y Nisbet, 2012). Los ítems que componen este factor son:

- Poder. Me gusta que la gente haga lo que yo digo
- Logro. Tener éxito es importante para mí
- Idconserva1. La desigualdad social es necesaria para que el país prospere
- Idconserva2. Las personas inmigrantes son una carga para nuestro país porque nos quitan el trabajo, la vivienda y la sanidad
- Idconserva3. Los problemas actuales los solucionará el mercado
- Idconserva4. Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero
- Npe1. La crisis ecológica se ha exagerado

Tomando el factor en su totalidad (Figura 57), la distribución está sesgada hacia la izquierda, es decir, hacia el desacuerdo, por lo que la prevalencia de la mentalidad conservadora es considerablemente menor a la progresista en la muestra. En consecuencia, la media obtenida es notablemente baja, situándose por debajo de la mitad de la muestra. No obstante, la visión global del factor, dada su complejidad, es poco informativa. En consecuencia, es de especial interés el análisis particular de sus partes componentes.

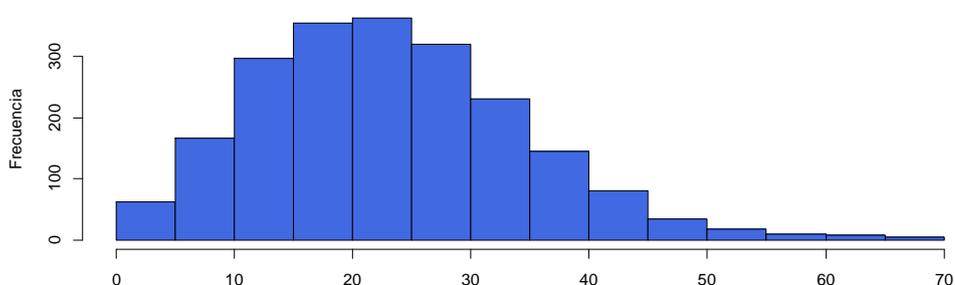


Figura 57. Histograma del factor Mentalidad Conservadora

Los dos primeros ítems pertenecen a la jerarquía de valores de Schwartz, correspondiendo en este caso a los valores de poder y logro, presentando un comportamiento muy distinto, con tendencias opuestas. El ítem de poder presenta una distribución sesgada hacia la izquierda (Figura 58), estando en desacuerdo con la afirmación aproximadamente la mitad de los encuestados (51,7%), frente al 27% que muestra algún grado de acuerdo. A su vez, el total desacuerdo tiene un peso muy significativo en este desacuerdo, suponiendo un 21% del total. La posición intermedia también tiene un peso fundamental en este ítem, recibiendo un 21,3% de las respuestas. En conjunto, se establecen dos modas claras, el total desacuerdo y el acuerdo parcial frente al ítem, lo que indica una prevalencia limitada del poder como valor en la muestra.

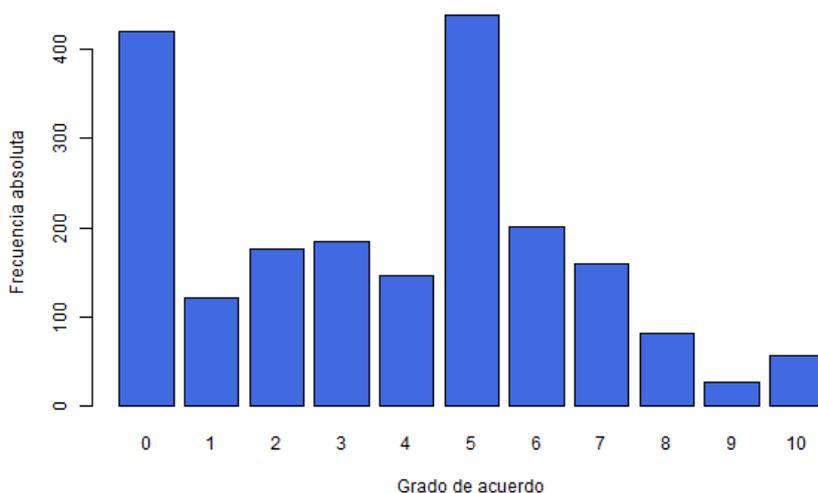


Figura 58. Distribución de frecuencias del ítem “Me gusta que la gente haga lo que yo digo”

Por otro lado, el valor de logro arroja unos resultados notablemente distintos. En este caso, la distribución está completamente sesgada hacia la derecha (Figura 59), representando un notable acuerdo general. En este caso, el acuerdo supone un 65,7% del total de la muestra, frente a un desacuerdo de únicamente un 16,1%. Cabe destacar que la posición intermedia también tiene un peso notable, suponiendo un 18,1% del total de la muestra.

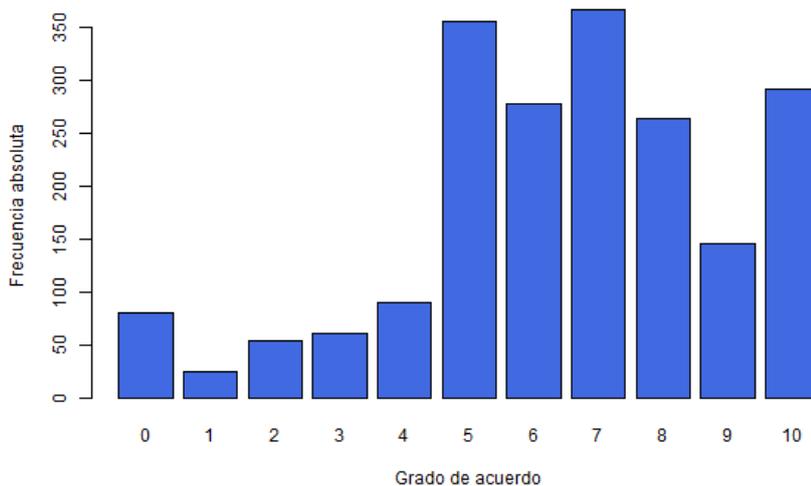


Figura 59. Distribución de frecuencias del ítem “Tener éxito es importante para mí”

Atendiendo a los ítems que corresponden a las características ideológicas de la mentalidad conservadora, los dos primeros aluden a la mencionada concepción conservadora de la justicia y la protección social. En este caso, idconserva1 supone el reconocimiento de la desigualdad como un componente necesario para el desarrollo social, mientras que idconserva2 supone el rechazo de la inmigración al ser categorizado como un factor negativo para la nación. Ambos ítems presentan un comportamiento similar recibiendo un desacuerdo general superior al 60%, particularmente en lo referido a la necesidad de la desigualdad social, frente al cual un 76,3% de la muestra se encuentra en desacuerdo y un 46,2% en total desacuerdo, mostrando una moda muy marcada en este último valor. Por último, respecto a la afirmación sobre las personas inmigrantes, siendo especialmente

definitorio de la ideología conservadora, si bien es cierto que el rechazo es generalizado, este presenta un acuerdo moderado en comparación a su par, siendo un 21,7% de los encuestados los que muestran algún tipo de acuerdo.

Los dos ítems restantes, idconserva 3 e idconserva4, aluden a la dimensión económica, representando la fuerte relación entre la ideología conservadora y el modelo capitalista, y expresando dos cuestiones centrales: la capacidad del mercado como solucionador de problemas y la inversión pública como despilfarro. El ítem “Los problemas actuales los solucionará él mercado” presenta una distribución sesgada a la izquierda (Figura 60) con dos claras modas: el total desacuerdo con la afirmación representa un 22,8% de la muestra, y el acuerdo parcial un 23,2%. En este caso, el desacuerdo reúne a un 56,7% de los encuestados, frente a un 20% de acuerdo con la frase. En conjunto, en la muestra no se aprecia una excesiva confianza en el mercado como solucionador de los problemas

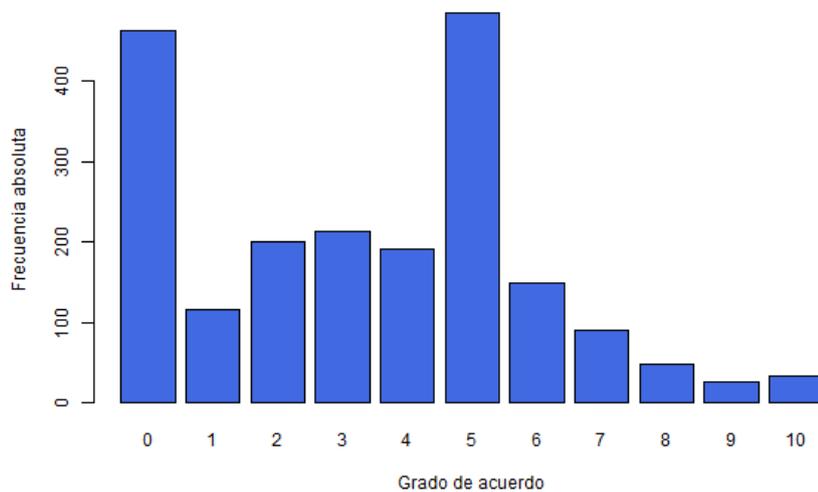


Figura 60. Distribución de frecuencias del ítem “Los problemas actuales los solucionará el mercado”

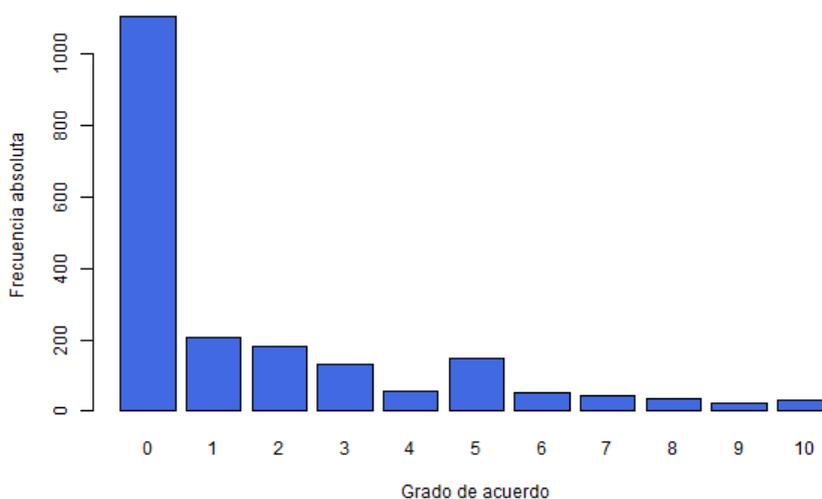


Figura 61. Distribución de frecuencias “Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero”

Respecto del ítem idconserva4 “Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero”, nuevamente se presenta una distribución totalmente sesgada hacia la izquierda (Figura 61), con una moda muy marcada en el total desacuerdo, representando un 46,2% del total de la muestra. En conjunto, un 76,3% se muestran en desacuerdo, frente a solo un 13,5% de encuestados que muestran algún tipo de acuerdo.

Finalmente, en la mentalidad conservadora se ha incluido un ítem relativo a la valoración de la crisis ecológica, dada la mencionada inclinación del pensamiento conservador a su rechazo (Figura 62). Nuevamente, la distribución se encuentra totalmente sesgada hacia el desacuerdo, siendo quienes se muestran en total desacuerdo un 31,7% del total de la muestra. En conjunto, un 65,6% se muestra en desacuerdo con este ítem, frente a un 24,1% que manifiesta estar de acuerdo. Si bien el porcentaje de acuerdo es bajo, no deja de ser preocupante ante frases de este tipo, especialmente cuando un 5,5% de los encuestados se muestra totalmente de acuerdo con esta afirmación, sugiriendo cierto grado de negacionismo climático.

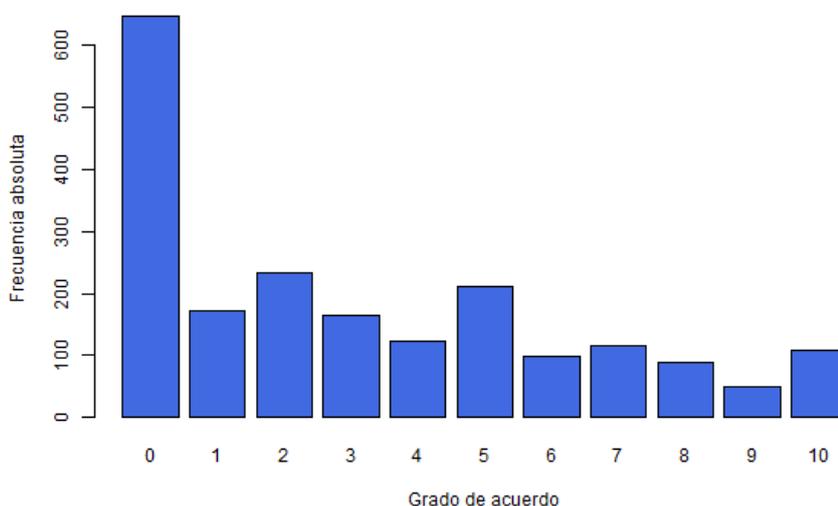


Figura 62. Distribución de frecuencias del ítem “La crisis ecológica se ha exagerado”

En conjunto, los ítems pertenecientes a este factor son objeto de un rechazo generalizado y fuertemente asentado en el valor 0 de la escala, indicando una baja incidencia de esta mentalidad conservadora en la muestra, en clara oposición a los resultados obtenidos en la mentalidad progresista.

COROLARIO

A lo largo de este capítulo, se ha realizado el análisis descriptivo del manto, donde se mide la dimensión ideológica conformada por distintos factores, como son como las mentalidades ideológicas, el pensamiento crítico, las creencias, u el conjunto de actitudes sociales patológicas definitorias del presente social actual. Todos estos factores son de gran interés para identificar cómo las particularidades ideológicas de la población pueden influir en las actitudes hacia la ciencia. En conjunto, es en el espacio bidimensional definido por la dimensión actitudinal e ideológica donde

se sitúan los estilos de pensar la ciencia, cuya definición e identificación es el objetivo principal de este libro.

Los resultados observados en este análisis apuntan a varias cuestiones de interés que cabe señalar. En primer lugar, las actitudes sociales recogidas en el factor Patologismos reflejan una realidad preocupante. La media general de este factor se sitúa en el punto medio, representando un acuerdo parcial con un conjunto de actitudes sociales perjudiciales. Destaca la alta incidencia de cuestiones como la polarización y el libertarismo, junto al sentido de desconfianza en las instituciones derivada del conspiracionismo. De hecho, la conclusión general de esta dimensión apunta a esta cuestión, a un deterioro de la confianza en los poderes gubernamentales, siendo un fiel retrato del estado actual del presente social y político. No obstante, también hemos encontrado resultados muy positivos, especialmente relacionados con el pensamiento crítico. Se advierte una alta incidencia del consumo crítico y analítico de la información, además de mostrar una notable apertura mental hacia nuevos argumentos, siendo esto especialmente relevante a la hora de prevenir actitudes negativas a la ciencia como su rechazo, tal como se concluye en el Capítulo 9. Por lo que respecta a las mentalidades ideológicas, la representación de la ideología progresista es claramente superior a la conservadora. De hecho, podemos afirmar que la ideología conservadora no se encuentra representada en nuestro cuestionario, lo cual es de por sí un resultado de gran interés. Que la parte conservadora del espectro ideológico se haya auto-excluido puede indicar un bajo interés por la temática a la que apunta este cuestionario, es decir, la propia ciencia. Nuevamente, dados los ítems que conforman cada factor, esto resulta positivo, tanto a nivel social por la mayor tendencia a aceptar la justicia social, como a nivel ambiental, reflejando una notable conciencia frente a este tipo de problemas. Además, de atender a la posible incidencia de las ideologías sobre las actitudes científicas, la ideología progresista muestra una mayor tendencia a mostrar actitudes positivas frente a la conservadora. Cabe destacar que, de analizar conjuntamente la actitud social referida al libertarismo y la mentalidad progresista, si bien se muestra un gran acuerdo en la intervención del estado para garantizar la seguridad de la población y la justicia social, se considera a su vez que éste interfiere demasiado en la vida privada de los individuos. Esto puede reflejar una concepción de la intervención estatal en función de los intereses particulares, como una especie de salvaguarda ante las situaciones negativas e imprevistas.

Por último, cabe destacar una cuestión metodológica advertida tanto en el núcleo como en el manto. Se ha observado una marcada tendencia a seleccionar tres valores de la escala: 0, 5 y 10. Esto puede deberse a distintas cuestiones. El cuestionario fue diseñado para que se respondiera de forma rápida, con la primera idea que venía a la cabeza. Sin embargo, es un cuestionario largo, formado por 100 ítems que, además, iban distribuidos uno de tras de otro en páginas de 25 ítems que debían responderse todos con la misma escala, también larga, con 11 puntos. Por tanto, es posible que la carga cognitiva generada por estas características del cuestionario haya contribuido a generar respuestas poco matizadas. Por otro lado, la ciencia es un tema de baja saliencia para la mayor parte de la población. Por tanto, es también posible que las personas que respondieron al cuestionario no hayan manifestado una opinión matizada porque no dispongan de ella.

CAPÍTULO 5: ESTILOS DE PENSAR LA CIENCIA: LA IMPORTANCIA DE LA DIMENSIÓN IDEOLÓGICA

Ana Muñoz van den Eynde

INTRODUCCIÓN

La percepción es un proceso creativo en el que el cerebro asume un papel activo contribuyendo a generar la sensación que experimentamos. Recibimos grandes cantidades de información que debemos codificar y procesar a gran velocidad para responder con rapidez. La solución para cumplir con este requisito es filtrar el mundo. Por eso, cuando percibimos, lo que esperamos experimentar es tan importante como lo que captan nuestros sentidos, o incluso puede ser más importante. Esto significa que las expectativas están en nuestro cerebro, o lo que es lo mismo, quiere decir que la percepción está configurada desde dentro, definida por nuestra historia personal. Si las expectativas modulan la percepción y el significado atribuido a una imagen influye incluso en el procesamiento sensorial más elemental, ¿qué no podrán hacer nuestras creencias y prejuicios? Lo cierto es que ambos hacen más que atribuir connotaciones emocionales, pueden incluso modificar los procesos sensoriales más básicos (Viosca, 2018).

El análisis de los estilos de pensar la ciencia se sustenta en el modelo PICA sobre la imagen de la ciencia, en el que la Unidad de Investigación CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) (UICTS) del Ciemat lleva cerca de diez años trabajando. El modelo se ha desarrollado a partir de dos realidades. Por un lado, la investigación sobre la relación entre ciencia y sociedad se sustenta metodológicamente en las encuestas de percepción social de la ciencia. Por otro, los seres humanos somos seres sociales, pero también, sin duda, seres biológicos, de tal manera que para explicar los fenómenos sociales hay que añadir una perspectiva biológica. Teniendo ambas cuestiones en cuenta, hemos establecido que las encuestas de percepción social indagan en la imagen de la ciencia. Además, como hemos señalado en el Capítulo 2, no podemos desligar a las personas del contexto social, de manera que el análisis de los fenómenos sociales requiere tener en cuenta la perspectiva individual. Por último, la imagen de la ciencia es tremendamente compleja, no puede analizarse globalmente y, por tanto, el modelo PICA representa el segmento de esa imagen definido por la interacción entre cuatro componentes: la Percepción, el Interés, el Conocimiento y las Acciones que las personas llevan a cabo en relación con la ciencia.

Por lo que respecta a la incorporación de la perspectiva biológica, no es una idea nuestra. Desde finales del siglo XX la psicología ha ido prestando cada vez más atención al análisis de los procesos biológicos que pueden ser causa y consecuencia de los procesos psicológicos. En este contexto ha ido cobrando cada vez más importancia la investigación sobre la influencia de la biología en el procesamiento cognitivo y afectivo. Este interés se ha trasladado también a la rama de la psicología que busca comprender al individuo en sociedad, la psicología social, que se ha apoyado igualmente

en las aportaciones de la neurociencia para mejorar la comprensión de los procesos sociales (Harmon-Jones e Inzlicht, 2016). Esta es la perspectiva desde la que se ha formulado el modelo PICA sobre la imagen de la ciencia. Parte del supuesto de que la forma en que las personas se relacionan con la ciencia en su día a día depende de la imagen que tienen de ella, es decir, del mapa mental que cada persona tiene de la ciencia, en cuya definición desempeña un papel determinante el contexto social. Ese mapa mental es resultado de la organización de las neuronas en circuitos que, a su vez, se organizan en grandes redes que dan lugar a patrones de activación. Estos patrones se encargan de representar en la mente, en forma de imágenes, todo lo que ocurre, lo que está fuera del cerebro y los productos de su actividad. Las imágenes se construyen durante la percepción y se reconstruyen durante el recuerdo, determinando cómo actuamos (Damasio, 2010). Por eso, cuando hablamos de la imagen de la ciencia no nos referimos a una fotografía, sino a la representación mental que cada uno construimos como resultado de nuestro conocimiento y experiencia, pero también de lo que sentimos respecto a ella, en el contexto específico en el que nos desenvolvemos (Muñoz van den Eynde *et al.*, 2016).

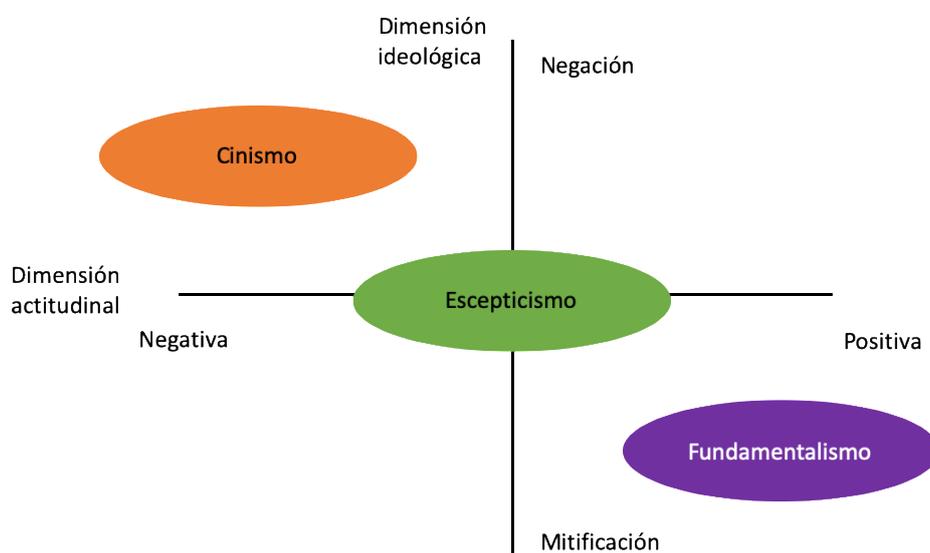


Figura 63. Estilos de pensar la ciencia definidos por la actitud y la ideología hacia la ciencia

Tal y como ocurre con la información sensorial, las personas no procesan la información “social” en el vacío, sino que la filtran a través de una lente que les ayuda a captarla, interpretarla, almacenarla y recuperarla de la memoria cuando se hace necesaria. Los estilos de pensar la ciencia son las lentes que hacen que la misma información dé lugar a imágenes radicalmente diferentes de la ciencia. Pensamos que la lente que genera los distintos estilos de pensar tiene diversas características o propiedades. En este análisis nos centramos en las dos que consideramos esenciales, la actitud y la ideología. A partir de ellas, hemos asumido que hay, al menos tres estilos de pensar la ciencia (Figura 63): el fundamentalismo representa la mitificación de la ciencia, dominado por una imagen de esta actividad como cuerpo de conocimiento objetivo, valorativamente neutral y basado en un código de racionalidad infalible cuyos postulados se aceptan de manera acrítica. El estilo opuesto es el cinismo, que implica no solo la negación de la ciencia sustentada en ciertas actitudes sociales negativas como la polarización y la posverdad, sino que se niega también la propia importancia de los hechos científicos. En el medio de estos dos estilos contrapuestos situamos el escepticismo, un

estilo de pensar la ciencia que se sustenta en un planteamiento crítico, que no tiene nada que ver con el rechazo a la ciencia, al contrario. Como ha señalado Antonio Damasio: “Se me hace difícil considerar los resultados científicos [...] como algo más que aproximaciones provisionales que pueden disfrutarse durante un tiempo y hay que rechazar tan pronto se dispone de mejores explicaciones. Pero escepticismo sobre el alcance actual de la ciencia [...] no implica una disminución del entusiasmo por el intento de mejorar las aproximaciones provisionales” (Damasio, 1995/2017, p. 29-30).

EL AMBIENTE SOCIAL: SEÑALES PROCEDENTES DE LAS ESFERAS DE LA POLÍTICA, LA CIENCIA Y LA COMUNICACIÓN

La mayor parte de la investigación sobre la relación entre ciencia y sociedad se ha hecho en el marco de los estudios de comprensión pública de la ciencia (*Public Understanding of Science*, PUS). Los orígenes de la investigación en este campo hay que situarlos en la década de 1980 y son resultado de las "ansiosas reacciones internacionales de instituciones, mecenas y beneficiarios ante los movimientos públicos emergentes que empezaron a cuestionar los programas radicales de innovación" desarrollados desde el final de la Segunda Guerra Mundial, una vez que la gente comenzó a darse cuenta de los desarrollos científicos y tecnológicos tenían consecuencias no deseadas para la sociedad (Wynne, 2014, p. 61). Como resultado de ello, el destinatario de las medidas para acercar la ciencia a la sociedad y principal objeto de análisis ha sido el público. Sin embargo, como se ha señalado en el Capítulo 2, la relación entre la ciencia y la sociedad tiene lugar en un contexto social específico en el que influyen otras esferas que hay que tener también en cuenta para comprenderla. Este planteamiento se representa en la Figura 64, en la que se han resaltado las cinco esferas que analizamos en la UICTS: población general, ciencia, política, economía y comunicación.



Figura 64. Esferas implicadas en la relación entre ciencia y sociedad

La esfera política, en estrecho vínculo con la de la economía, contribuye a definir cómo interaccionan las demás y, por lo tanto, su influencia es fundamental. Además, ha desempeñado un papel central en el desarrollo de la investigación PUS. Promovida por la política para la ciencia, la

investigación ha estado condicionada por la necesidad de dar respuestas y herramientas a la gobernanza de la ciencia y la tecnología (Durant *et al.*, 2000). Los argumentos utilizados para promoverla han sido, fundamentalmente, económicos y políticos: potenciar la competitividad nacional y garantizar el poder y la influencia de los países en el contexto internacional (Thomas y Durant, 1987). Por otro lado, el paradigma de la investigación PUS se ha desarrollado como un proceso de rectificación de déficits en la población general (Montaña *et al.*, 2018; Bauer *et al.*, 2007), a la que en diferentes etapas se ha demandado conocimiento, interés, actitudes positivas o confianza. En la actualidad se ha planteado un modelo más democrático en el que se invita al público a participar en la actividad científica y en la toma de decisiones (Bensaude Vincent, 2014). No obstante, las señales que proporciona la política para la ciencia sugieren que los esfuerzos para promover la participación de la población general en cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología son una nueva estrategia de marketing científico. Se basan en la asunción de que "Hay más posibilidades de que la sociedad valore y se entusiasme con la ciencia si se siente dueña de su dirección" (The Royal Society, 2008, p.4) y las motivaciones son esencialmente económicas: evitar el rechazo social para fomentar un uso más eficiente de los recursos destinados a la investigación, el desarrollo y la innovación (European Commission, 2013).

Como evidencia adicional de las señales "economicistas" que proporciona la esfera de la política, podemos afirmar que la ciencia, la tecnología y el conocimiento han sido sustituidos en los documentos de referencia, al menos de la política científica europea, por desarrollo, innovación e impacto. Si alguien tiene ganas de comprobar esta afirmación puede hacer un sencillo análisis del contenido del Plan Estratégico de Horizonte Europa para los años 2021-2024. Es un documento de 100 páginas en el que el término innovación aparece 308 veces, economía se menciona 185 e impacto aparece en 175 ocasiones. Conocimiento aparece 63 veces y en ninguna de ellas para considerarlo un objetivo de la investigación, sino como indicador del impacto esperado de las acciones de investigación e innovación (R&I, el acrónimo que ha sustituido a S&T). Es decir, se considera un resultado subsidiario de la innovación, cuando siempre había sido al revés.

Aunque este elemento ha recibido poca o ninguna atención en el campo PUS, en la imagen pública de la ciencia también influye qué ciencia se hace, cómo se hace y las razones por las que se hace. Es una cuestión que abordaremos con más detalle en el Capítulo 7, aunque algo se ha intuido ya en el Capítulo 4. De momento, se puede decir que, en términos generales, la población muestra una buena aceptación de la ciencia como fuente de conocimiento o de desarrollo tecnológico, una actitud ambivalente cuando se aborda la dimensión aplicada, y un claro rechazo cuando se trata de la versión instrumental, orientada a la consecución de objetivos particulares.

Creemos que en esta imagen pública también influye el discurso que desarrollan las distintas esferas. Desde sus orígenes en el siglo XVII, el desarrollo moderno de la ciencia y la tecnología ha ido acompañado del intento de conseguir la aceptación del público (Miller *et al.*, 2002). A partir de la Segunda Guerra Mundial, y debido principalmente al informe *The Endless Frontier*, publicado por Vannevar Bush en 1945, divulgar la ciencia se equiparó a "vendérsela" al público para legitimarla y reforzar el apoyo social (Bucchi y Trent, 2014). Como resultado, los mensajes de las noticias científicas han tendido a ir acompañados de afirmaciones del estilo: "un cambio radical", "asombrosas posibilidades", "revolución", o "avances importantes". Pero utilizar hipérboles para

describir la ciencia contribuye a mitificarla y puede dar lugar a expectativas poco realistas que, una vez incumplidas, contribuyan a generar descontento y desconfianza en la ciencia (Nelkin, 1990). En la actualidad parece que la tendencia a la hipérbole al hablar de los desarrollos científicos y tecnológicos se ha suavizado; sin embargo, siempre se ofrece un relato de éxito, sin espacio para explicar el proceso de producción científica. Como resultado, la población desconoce la naturaleza de la ciencia e ignora que, como dijo Carl Sagan: “Más que un cuerpo de conocimiento, la ciencia es una forma de pensar. Una forma escéptica de interrogar al universo con pleno entendimiento de la falibilidad humana” (en: Viosca, 2018). Ese desconocimiento tiene repercusiones importantes. Nuestro pasado más reciente nos ofrece un ejemplo claro de ello. Durante la pandemia de COVID-19 fuimos testigos de excepción de cómo se hace la ciencia sobre la marcha, cómo se construye a partir de contradicciones y refutaciones. A la población general no solo le costó comprender esto, sino que incluso le generó cierta ansiedad (Bucchi y Saracino, 2020) en un momento en que necesitaba obtener certezas que la ciencia no puede proporcionar. De hecho, en este estudio hemos encontrado que la idea de que la ciencia se equivoca tiene una clara connotación negativa (ver el Capítulo 7).

Por otro lado, la tendencia a mitificar la ciencia está muy relacionada con la promoción de los desarrollos científicos y tecnológicos vinculados a intereses comerciales, una asociación que contribuye a erosionar la confianza de la población general en la ciencia (Caulfield, 2004) tal y como se demuestra en los siguientes capítulos.

Finalmente, el intento de comunicar la ciencia de manera que resulte accesible se asocia con el riesgo de ocultar características esenciales de la actividad científica, como la falta de consenso, para incrementar la confianza pública (de Melo-Martin e Intemman, 2013), o de trivializarla (Nowotny, 2005) dando lugar al efecto de facilidad, la tendencia a subestimar la dependencia de los expertos para comprender la información científica (Scharrer *et al.*, 2017).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el resto del capítulo se centra en desarrollar dos objetivos: 1) medir la prevalencia de los distintos estilos de pensar la ciencia en la población española y 2) comparar la respuesta actitudinal e ideológica de la población española con la de representantes de algunos colectivos específicos que hemos considerado particularmente relevantes para entender la relación entre la ciencia y la sociedad - representantes de la esfera de la política y gestores de la ciencia, de las esferas de la ciencia y la comunicación y personas especialmente interesadas en la ciencia. Para obtener datos de estos colectivos se distribuyó el enlace a la aplicación online del Cuestionario LAIC, desarrollada por la Unidad de Desarrollo de Aplicaciones y Sistemas Informáticos del Ciemat en el propio Ciemat; en la red de Unidades de Cultura Científica y de la Innovación y los socios de la Asociación Española de Comunicación de la Ciencia, gracias a la colaboración de FECYT y de la Unidad de Comunicación, Divulgación y Relaciones Públicas del Ciemat; en las redes sociales de la UICTS; y en la red de colaboradores de la UICTS, personas que participan en nuestras investigaciones desde el año 2013. Los intentos por contar con la participación de representantes de otro Organismo Público de Investigación y de los representantes de la esfera de la política y gestores de la ciencia resultaron infructuosos.

Empezando con la población general, la Figura 65 resume el procedimiento seguido para definir los estilos de pensar la ciencia en la población española y compararlos con los colectivos de interés.

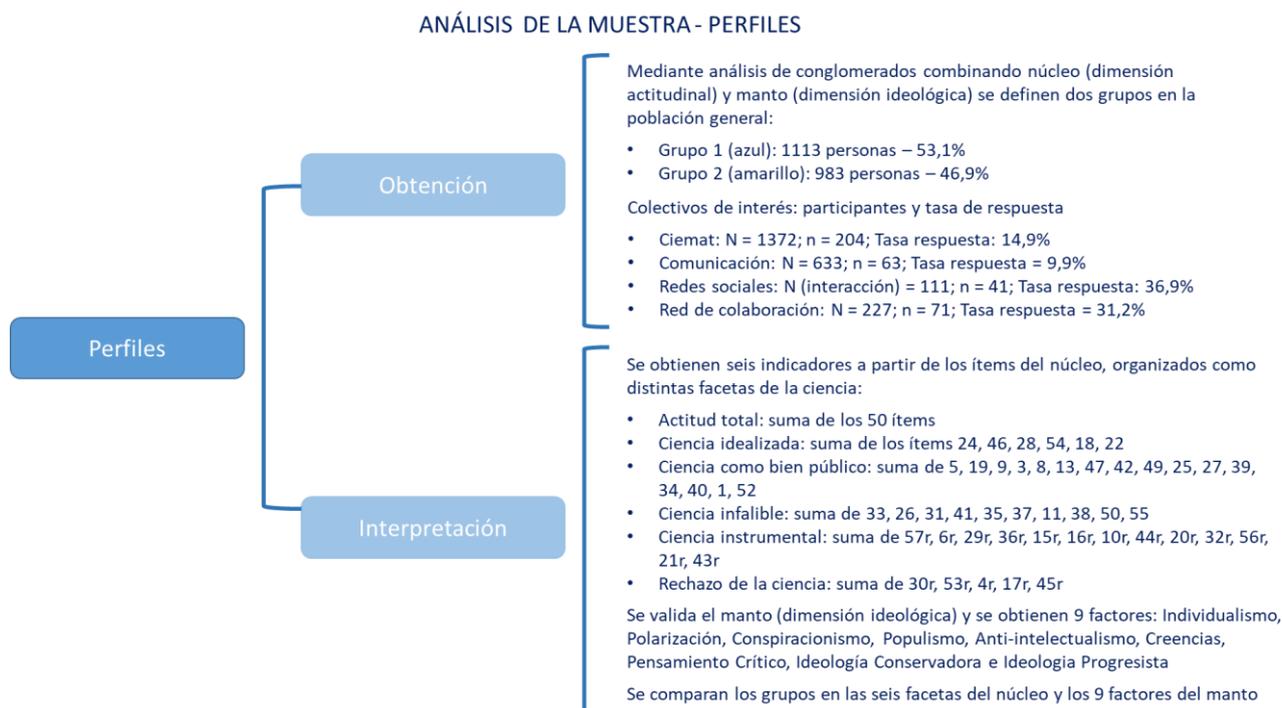


Figura 65. Descripción del proceso para la obtención de los estilos de pensar la ciencia, interpretación y comparación con los colectivos de interés.

Como ya se ha señalado, consideramos que estos estilos actúan como lentes que nos llevan a procesar la información científica de una manera particular. Como tales lentes, sus propiedades se definen a partir de diferentes características. La actitud hacia la ciencia forma parte central de los estudios PUS desde sus orígenes. Es la dimensión que mide el núcleo del Cuestionario LAIC, cuya estructura hemos descrito en el capítulo anterior. En ella ahondaremos en el próximo capítulo. La dimensión ideológica, en cambio, ha recibido poca o ninguna atención en el campo PUS, aunque es un elemento importante en las explicaciones que se buscan desde la psicología al negacionismo científico. En ella nos centramos a continuación

LA DIMENSIÓN IDEOLÓGICA

Para definir este concepto nos vamos a apoyar en el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua (DRAE) y en una revisión de la historia de su origen y los motivos por los que se ha convertido en un término “ideologizado”, algo que queremos evitar en nuestra manera de abordarlo.

De acuerdo con el DRAE y tomando como referencia la palabra francesa *idéologie*, está compuesto de dos elementos, *idea* y *-logía*. En línea con esto, en su segunda acepción señala que es una doctrina filosófica que, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, tuvo por objeto el estudio de las ideas. El término fue acuñado por Destutt de Tracy en 1796, en principio, sin connotaciones políticas, para hacer referencia a la ciencia de las ideas. No obstante, sus propuestas en el desarrollo de esa ciencia sí tuvieron connotaciones políticas. Defendió, por ejemplo, que la definición de

moralidad debía basarse en las ideas y no en la religión. Estos planteamientos chocaron frontalmente con la estructura social y política de su época y fueron duramente atacados por Napoleón. La consecuencia fue que la palabra ideología quedó estrechamente asociada a la política (Kennedy, 1979) y se utiliza habitualmente para rechazar de manera peyorativa (por “ideológico”) el punto de vista de los demás.

De hecho, la ideología es fundamental para reforzar nuestro punto de vista y marcar diferencias con los otros. Como hemos señalado repetidamente, los pensamientos, sentimientos y comportamientos de las personas están fuertemente influidos por quienes las rodean. Según la teoría de la realidad compartida, las personas están motivadas para lograr un entendimiento mutuo o desarrollar una “realidad compartida” con otras personas. La ideología contribuye a esta finalidad proporcionando una “lente” que permite ver el mundo de forma similar y comunicarse. Por tanto, la ideología puede verse como un marco de referencia compartido que resulta útil para regular las relaciones con los demás y navegar por la vida social y política. Cuando una persona defiende su ideología no solo protege sus creencias, sino también la integridad del marco de referencia compartido en el que se basan sus relaciones importantes. Por eso se atacan con fiereza ideologías diferentes (Jost *et al.*, 2008).

Siguiendo con la definición de ideología, de acuerdo con la primera acepción del DRAE es el conjunto de ideas “clave” que caracteriza el pensamiento de una persona, colectividad o época, de un movimiento cultural, religioso o político. Este es el sentido en el que planteamos la influencia de la dimensión ideológica en la lente que da forma a la imagen de la ciencia. En él es central el concepto de idea. Para profundizar un poco más en esta cuestión, y ajustándonos a nuestro objetivo de tener en cuenta la interconexión entre nuestra parte social y nuestra parte biológica, nos apoyamos en el diccionario de la APA, la Asociación de Psicología Americana que, desde la perspectiva de la psicología cognitiva, define la idea como una imagen mental o cognición que surge de la experiencia, pero no tiene por qué producirse necesariamente como resultado de la percepción o los procesos sensoriales, es decir, que se puede generar internamente sin referencia al mundo exterior.

Las ideas, concebidas como imágenes o mapas mentales, tienen una gran influencia en el comportamiento de las personas (p. e. Saucier, 2000) a través de dos espacios cerebrales interconectados, el de las imágenes y el de las disposiciones. Los contenidos presentes en el espacio de las imágenes son explícitos, es decir, podemos acceder a ellos de manera consciente cuando lo necesitamos, por lo que el espacio de las imágenes está formado por los mapas mentales de objetos y acontecimientos que generamos durante la percepción. Los contenidos del espacio de las disposiciones, por el contrario, son implícitos, se producen al margen de nuestra consciencia y constituyen nuestra memoria, tanto la que hemos heredado en el proceso evolutivo, como la que adquirimos a través del aprendizaje. Las disposiciones son las imágenes o mapas mentales que permiten reconstruir el conocimiento en el proceso de recordar y que se generan cuando imaginamos y razonamos, y son también los patrones de activación, las “instrucciones” para que actuemos (Damasio, 2010). El pensamiento es una acción y, por tanto, las disposiciones determinan cómo pensamos dando forma a la lente que influye en nuestra manera de procesar la información y reaccionar a ella.

Por otro lado, nuestra supervivencia individual está generalmente ligada al éxito de nuestro grupo (Janoff-Bulman, 2009). Por eso la ideología está vinculada a los procesos de influencia social (Jost *et al.*, 2008). En nuestra propuesta consideramos que la ideología es una parte del espacio de las disposiciones que tiene que ver con nuestra dimensión social, el conjunto de imágenes mentales que las personas construyen para interpretar y desempeñarse en el mundo social. Tiene importantes implicaciones políticas y económicas porque nuestro mundo social se organiza en torno a estas cuestiones, pero no se reduce a ellas. No obstante, por esta profunda interdependencia, la ideología se ha tendido a focalizar en su dimensión política. En su análisis se han identificado dos grandes tipos: una dicotomía entre izquierda o derecha, azul o rojo, liberalismo o conservadurismo (Janoff-Bulman, 2009).

En la literatura, claramente dominada por la perspectiva anglosajona, es habitual hablar de una dicotomía entre liberalismo y conservadurismo. Como actitud social, el liberalismo se puede identificar en cierto modo con el progresismo pues, volviendo al DRAE, es una actitud que propugna la libertad y la tolerancia. Sin embargo, como doctrina política postula la libertad individual y social en lo político y la iniciativa privada en lo económico y cultural, terrenos en los que limita la intervención del Estado. Es un modelo que no se puede disociar de un capitalismo extremo, muy asociado con la desigualdad. En cambio, el progresismo es una doctrina política y social que propugna el estado del bienestar, el desarrollo cultural, la defensa de los derechos civiles y un cierto reparto de la riqueza³. Aunque en los cuestionarios consultados al diseñar el manto del Cuestionario LAIC tendían a diferenciar entre ideología liberal y conservadora, han sido las consideraciones anteriores las que nos han llevado a hablar de ideología progresista y conservadora.

Hay también razones para establecer esta dicotomía que tienen que ver con fuerzas motivacionales. La investigación en neurociencia, psicopatología y condicionamiento animal ha llevado a los psicólogos a definir dos sistemas de auto-regulación: uno de inhibición conductual, basado en la evitación, y otro de activación conductual, basado en la aproximación. La literatura sobre estos sistemas de regulación sugiere que las dos características que permiten diferenciar entre la motivación de evitación y la de aproximación son el foco regulador y la tendencia a la acción. El foco regulador del sistema de aproximación es positivo, es decir, se centra en los resultados positivos y las ganancias. Por el contrario, el foco regulador del sistema de evitación es negativo y, por tanto, se centra en los resultados negativos y en las pérdidas. Además, el sistema de aproximación genera activación, es decir, el movimiento hacia el objetivo; en cambio, el sistema de evitación genera inhibición (retirada del “anti-objetivo”). Se puede decir que la ideología conservadora se basa en la motivación de evitación, mientras que la ideología progresista se basa en la motivación de aproximación: las personas conservadoras buscan prevenir los resultados negativos y las pérdidas; las personas progresistas buscan obtener resultados positivos y ganancias. Ambas ideologías se orientan a conseguir mejores condiciones para la sociedad, pero el modo de conseguirlas es radicalmente diferente (Janoff-Bulman, 2009).

³ progresismo. (n.d.) Gran Diccionario de la Lengua Española. (2016). [Acceso](#) el 14 de septiembre.

La ideología actúa como lente y, por tanto, define un estilo de pensar. Por eso hemos considerado necesario incluir medidas sobre los estilos cognitivos al diseñar el manto. Por ejemplo, la necesidad de cierre cognitivo es un constructo cognitivo-motivacional independiente del contenido, definido como la preferencia por el orden y la estructura definitivos, y el deseo de un conocimiento firme o estable. La motivación hacia el cierre representa un continuo que va desde una fuerte necesidad de cierre hasta una fuerte necesidad de evitar el cierre. Aunque la necesidad de cierre puede variar en función de la situación, también es una dimensión de diferencias individuales estables que contribuye a explicar las diferencias entre la ideología progresista y la conservadora. Las personas de ideología conservadora puntúan más alto en necesidad de cierre cognitivo, también en escalas de autoritarismo (Chirumbolo, 2002).

La baja tolerancia a la ambigüedad expresada por los individuos con alta necesidad de cierre podría ser un rasgo disposicional que afecta tanto al comportamiento social como al estilo cognitivo y que tiene consecuencias cognitivas y motivacionales, como acabamos de señalar. Parece que la motivación de las personas con una alta necesidad de cierre para alcanzar un estado de conocimiento firme, seguro y sin ambigüedades hace que procesen la información con menos detalle, contribuyendo a que vean el mundo y a los demás de forma más simplista. Esta necesidad contribuye también a explicar su atracción por las actitudes sociales que prometen estabilidad, orden, liderazgo poderoso y disciplina (Chirumbolo, 2002). Creemos que son elementos que contribuyen a explicar los estilos de pensar la ciencia, especialmente el que implica un rechazo de la ciencia, como se explica en el Capítulo 8.

Por último, aunque no hay una definición globalmente aceptada del concepto "actitud", existe un consenso prácticamente absoluto en que la característica que mejor la define es la idea de evaluación (Eagly y Chaiken, 1993). Una actitud implica valorar el objeto de actitud (que puede ser cualquier cosa) en términos positivos o negativos. Como somos seres sociales, nuestra evaluación de los objetos viene en gran medida determinada por nuestro contexto social y, por tanto, hay actitudes sociales que determinan cómo evaluamos la realidad y cómo respondemos a ella. De hecho, las personas "sintonizan" automáticamente (o implícitamente) sus actitudes con las de los demás (Jost *et al.*, 2008). Por tanto, las actitudes sociales constituyen en parte las líneas a lo largo de las cuales se posicionan las diferencias individuales en ideología dentro de una sociedad, y se pueden representar mediante conceptos que terminan en -ismo (Saucer, 2000). Por eso hemos incluido en el manto del Cuestionario LAIC los -ismos que más se mencionan en la literatura para explicar la vida social en la actualidad: individualismo, dogmatismo, conspiracionismo, populismo y anti-intelectualismo, también la polarización (aunque no es un -ismo en sentido estricto). Parece factible pensar que las actitudes sociales generan tendencias de respuesta afectiva (emocional) a partir de patrones consistentes de cognición que, a su vez, y sin duda, influyen en lo que sentimos y cómo nos comportamos (Saucier, 2000). Por tanto, contribuyen a definir los estilos de pensar.

En el análisis realizado inicialmente sobre la estructura del núcleo (que refleja la dimensión actitudinal) encontramos que los elementos que lo componen no se pueden definir mediante una única dimensión (el análisis de consistencia interna indicó que algunos ítems correlacionaban negativamente con otros). Como resultado de ello, atendiendo a la proximidad de los ítems en el gráfico de correlaciones, definimos un factor global que incluía las actitudes sociales y al que dimos

el nombre de “Patologismos”. A este factor se le añadieron las creencias, el pensamiento crítico, la mentalidad progresista y la mentalidad conservadora (hablamos de mentalidad y no de ideología precisamente porque incluían cuestiones para medir los estilos cognitivos). No obstante, no hay duda de que el factor “Patologismos” incluye elementos que pueden influir de manera diferente en la actitud hacia las distintas facetas de la ciencia. Para identificar mejor la estructura de los elementos del manto hemos realizado un análisis factorial sobre los ítems que lo componen mediante modelos de ecuaciones estructurales (MEE). A partir de ese análisis hemos identificado 9 factores que, junto con los ítems que los componen se muestran en la Tabla 1. La Tabla 2 incluye las correlaciones entre ellos.

El factor “Polarización” está formado por los tres ítems seleccionados inicialmente para medir esta actitud social, dos de los que se seleccionaron para medir el dogmatismo (dogmat1 y dogmat2), y el único ítem para medir la confianza que quedó tras la primera depuración del manto (confia1).

El factor “Conspiracionismo” incluye los cuatro ítems que se seleccionaron para medirlo (dos para medir conspiracionismo en general y dos para medirlo en relación con la ciencia), junto con uno de los ítems de libertarismo (liberta3), que no ha sido identificado como actitud social en el análisis para validar el manto.

El factor “Individualismo” tiene poco que ver con la selección inicial de ítems, ya que en la solución final solo se mantiene el primero de ellos (individual1), los otros dos se habían identificado inicialmente a partir de los cuestionarios utilizados para el diseño de los ítems del manto, como libertarismo (liberta2) y dogmatismo (dogmat3). Pensamos que la necesidad de realizar este cambio puede deberse a que el cuestionario del que se obtuvieron los ítems iniciales no se diseñó para medir el individualismo como actitud social sino como rasgo de personalidad. Por el contrario, los otros dos ítems y, en especial, el que habíamos identificado por libertarismo por la escala de la que lo extrajimos, son muy buenos indicadores de la actitud social individualista que caracteriza el contexto social actual.

El factor “Populismo” estaba definido inicialmente por tres ítems. Al hacer el análisis de consistencia interna sobre él encontramos que el tercero no encajaba bien con los otros dos. De hecho, ese ítem mide específicamente anti-intelectualismo, que es uno de los rasgos del populismo. Por otro lado, en la revisión de la literatura realizada para identificar instrumentos que midieran las actitudes sociales que nos interesaban solo encontramos un breve conjunto de ítems para medir populismo. Tanto nuestra apreciación previa como los resultados obtenidos al analizar los datos muestran que no son una buena herramienta para medir esta actitud social. No obstante, diseñar una escapaba al objetivo de este estudio. Por todo ello, hemos definido un segundo factor, “Anti-intelectualismo”, que incluye el ítem que se quedaba fuera y otro de los ítems del núcleo que aborda directamente esta cuestión (el número 45, “Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas”). Tras hacer este ajuste y comprobar que incluir los cuatro ítems en un único factor tampoco proporciona resultados satisfactorios, obtuvimos dos factores (populismo y anti-intelectualismo), cada uno definido por dos ítems que no tienen mucha consistencia interna, precisamente por ser solo dos, pero que, sin embargo, funcionan bien conjuntamente.

Dimensión	Ítem
Polarización (Polar)	<p>En este mundo hay dos grandes grupos de personas, las buenas y las malas</p> <p>Hay muchos caminos, pero solo uno es el correcto</p> <p>Hay dos tipos de personas, las que piensan como yo y las que piensan diferente</p> <p>Solo hay una forma correcta de hacer las cosas</p> <p>Las personas que no están de acuerdo conmigo están equivocadas</p> <p>No puedes fiarte de nadie</p>
Conspiracionismo (Consp)	<p>Las agencias gubernamentales nos vigilan</p> <p>Hay organizaciones secretas que determinan las decisiones políticas</p> <p>Hay modos de acceder a la verdad que la ciencia trata de ocultar</p> <p>Por un lado está la ciencia oficial y por otro, la auténtica</p> <p>El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana</p>
Individualismo (Indiv)	<p>Me gusta hacer las cosas a mi manera</p> <p>Mis derechos están por encima de cualquier otra cosa</p> <p>Mis creencias son demasiado importantes para abandonarlas, incluso aunque me den buenos argumentos en contra</p>
Populismo (Popul)	<p>Las decisiones importantes las tiene que tomar la gente, no la clase política</p> <p>Quiero que me represente alguien como yo, no alguien que pertenece a la clase política</p>
Anti-intelectualismo (A-intel)	<p>Prefiero confiar en la sabiduría de la gente como yo que en las opiniones de las personas expertas</p> <p>Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas</p>
Creencias (Creen)	<p>La tierra es plana</p> <p>La fecha de nacimiento influye en la personalidad</p> <p>Las vacunas infantiles provocan autismo</p> <p>La Tierra ha recibido visitas de formas de vida extraterrestre</p> <p>Hay objetos como ciertos cristales, metales preciosos o los imanes, que tienen propiedades beneficiosas</p> <p>Hay vida después de la muerte</p>
Pensamiento Crítico (PensaC)	<p>Consulto distintas fuentes para encontrar la información que necesito</p> <p>Me gusta entender el porqué de las cosas</p> <p>Suelo comprobar la credibilidad de las fuentes de información antes de opinar</p> <p>Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones</p> <p>Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas</p> <p>Me gusta planificar las cosas</p>
Ideología Progresista (IdProg)	<p>Las personas debemos seguir las reglas, incluso cuando nadie mira</p> <p>La lealtad es una cualidad importante</p> <p>Todo el mundo debería tener las mismas oportunidades</p> <p>Hago todo lo posible para no poner en riesgo mi seguridad</p> <p>El gobierno debe asumir la responsabilidad de proteger a toda la población</p> <p>Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza</p> <p>El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas</p> <p>Las cosas irían mejor en España si hubiera menos desigualdad</p>
Ideología Conservadora (IdCons)	<p>La desigualdad social es necesaria para que el país prospere</p> <p>Las personas inmigrantes son una carga para nuestro país porque nos quitan el trabajo, la vivienda y la sanidad</p> <p>Los problemas actuales los solucionará el mercado</p> <p>Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero</p> <p>La crisis ecológica se ha exagerado</p>

Tabla 1. Factores ideológicos (validación del Manto del Cuestionario LAIC)

Item	Consp	Indiv	Popul	A-Intel	Creem	PensaC	IdProg	IdCons
Polar	0,52	0,8	0,34	0,62	0,58	-0,08	-0,05	0,62
Consp	bv	0,67	0,59	0,58	0,67	0,17	0,13	0,48
Indiv	-	-	0,59	0,74	0,66	0,13	0,14	0,57
Popul	-	-	-	0,38	0,28	0,35	0,34	0,19
A-Intel	-	-	-	-	0,66	-0,16	-0,24	0,65
Creem	-	-	-	-	-	-0,09	-0,15	0,68
PensaC	-	-	-	-	-	-	0,71	-0,27
IdProg	-	-	-	-	-	-	-	-0,6

Tabla 2. Correlaciones entre los factores ideológicos obtenidas en el análisis de MEE

El factor “Creencias” se mide por los seis ítems identificados como tales en el diseño inicial del cuestionario LAIC.

“Pensamiento Crítico” incluye tres de los cuatro ítems seleccionados inicialmente para medir esta cuestión, junto con algunos otros seleccionados para medir los estilos cognitivos, uno de mente abierta (menteab3), otro de pensamiento lógico (pensalog1) y otro de necesidad de control (necontrol1).

Por lo que respecta a los factores que representan la ideología en sentido estricto, la progresista incorpora cuatro de los ítems para medir valores (Conformidad, Benevolencia, Universalismo, Seguridad), dos de los que se incluyeron procedentes de escalas identificadas en la literatura y los dos ítems de la escala para medir el Nuevo Paradigma Ecológico (NPE) que reflejan preocupación por el medio ambiente. Por último, la ideología conservadora recoge los cuatro ítems identificados expresamente en la literatura, junto con el de la escala del NPE que se ha formulado en términos negativos.

Los resultados de la tabla 2 proporcionan información muy interesante, de la que nos vamos a ocupar con más detalle en los siguientes capítulos. En primer lugar, se observa una correlación grande y positiva entre las actitudes sociales. Se observa, además, que estas actitudes tienen una correlación grande y positiva con la ideología conservadora. Por lo que respecta a la ideología progresista, la correlación es negativa con la polarización, el anti-intelectualismo y las creencias, mientras que es positiva con el conspiracionismo, el individualismo y el populismo. La correlación es pequeña (menor de 0,20) excepto con populismo y anti-intelectualismo. En el caso del populismo, además, la correlación es mayor que entre esta actitud y la ideología conservadora. Por otro lado, el anti-intelectualismo tiene una correlación intermedia con el populismo a pesar de que, como hemos señalado, en la literatura se define como un rasgo de esta otra actitud; tiene también una correlación alta con las creencias y la ideología conservadora. La correlación más alta se produce entre la polarización y el individualismo. También es muy alta y positiva la correlación entre pensamiento crítico e ideología progresista.

Se ha encontrado en la literatura que las personas con ideología conservadora puntúan más alto que las que tienen ideología progresista en una escala diseñada para medir la percepción de que el mundo es peligroso. En cambio, las personas con ideología progresista puntúan más alto en “apertura a la experiencia”, que mide esencialmente la disposición a aceptar la novedad y el cambio (Janoff-Bulman, 2009), lo que explicaría por qué la ideología conservadora puntúa alto en

conspiracionismo y la progresista en pensamiento crítico. Por otro lado, las personas con ideología conservadora creen que los demás tienen que ser autosuficientes y, por tanto, no están de acuerdo con la necesidad de ayudar a otras personas, mientras que las personas con ideología progresista creen que hay que ayudar a los demás, especialmente a las personas menos favorecidas de la sociedad (Janoff-Bulman, 2009). Esto explica por qué la ideología conservadora correlaciona positivamente y de manera fuerte con el individualismo. Explica también por qué aumenta el individualismo en contextos sociales como el actual: las situaciones de crisis, incertidumbre y amenaza generan conservadurismo, que fomenta el individualismo. No obstante, no podemos olvidar que también hay una cierta correlación positiva entre el individualismo y la ideología progresista. Creemos que este resultado puede tener que ver con lo señalado en el Capítulo 4: se busca la protección del estado, pero se rechaza su interferencia a la hora de conseguir lo que queremos. Además, la orientación de las personas con ideología conservadora hacia la protección, su interés por evitar resultados negativos y su sensibilidad a los peligros contribuye a la polarización, pues hace que la pertenencia a un grupo u otro sea objeto de interés y preocupación. Es decir, al estar sintonizadas con las amenazas, son personas especialmente interesadas en determinar en quién se puede confiar, lo que es esencialmente una cuestión de establecer quién está en su grupo (con ellos) y quién no (Janoff-Bulman, 2009). Por último, las creencias conspirativas y paranormales cumplen una función importante para muchas personas, pues en ellas encuentran explicaciones internamente consistentes a una gran variedad de fenómenos que les ayudan a hacer frente a las contradicciones y la incertidumbre, lo que explica por qué proliferan en tiempos de crisis. Además, la creencia en las teorías de la conspiración es más fuerte entre las personas que habitualmente buscan significados y patrones en el entorno, incluidos los creyentes en fenómenos paranormales (Douglas *et al.*, 2017). Esto explica por qué hay una correlación fuerte y positiva entre ambos factores. Hay también evidencia de que la necesidad de cierre cognitivo está asociada a las creencias en teorías conspirativas. Asimismo, las investigaciones sugieren que la creencia en la conspiración es más fuerte cuando las personas experimentan angustia como resultado de la sensación de incertidumbre y está relacionada con niveles más bajos de pensamiento analítico (Douglas *et al.*, 2017). Esto explica la correlación positiva con la ideología conservadora y negativa con el pensamiento crítico.

ESTILOS DE PENSAR LA CIENCIA EN LA POBLACIÓN GENERAL

Para identificar los estilos de pensar la ciencia ponemos el foco en las respuestas de las y los participantes con la finalidad de agruparlos de tal manera que haya el máximo parecido posible entre los individuos que forman cada grupo, y las mayores diferencias posible entre los grupos formados. La técnica de análisis multivariante que permite realizar esta tarea es el análisis de conglomerados (*cluster analysis* si hablamos en inglés). El análisis de conglomerados utiliza un proceso aglomerativo, basado en un criterio puramente estadístico, en el que el algoritmo va comparando casos individuales y asignándolos a los grupos en función su similitud utilizando como elementos de análisis las diferencias entre los individuos, hasta que no quedan casos que incorporar a los grupos. Hay dos grandes procedimientos para llevarlo a cabo. El análisis jerárquico no requiere establecer de antemano cuántos grupos se quieren obtener y permite utilizar diferentes procedimientos para obtener la clasificación más apropiada; sin embargo, el número de sujetos no

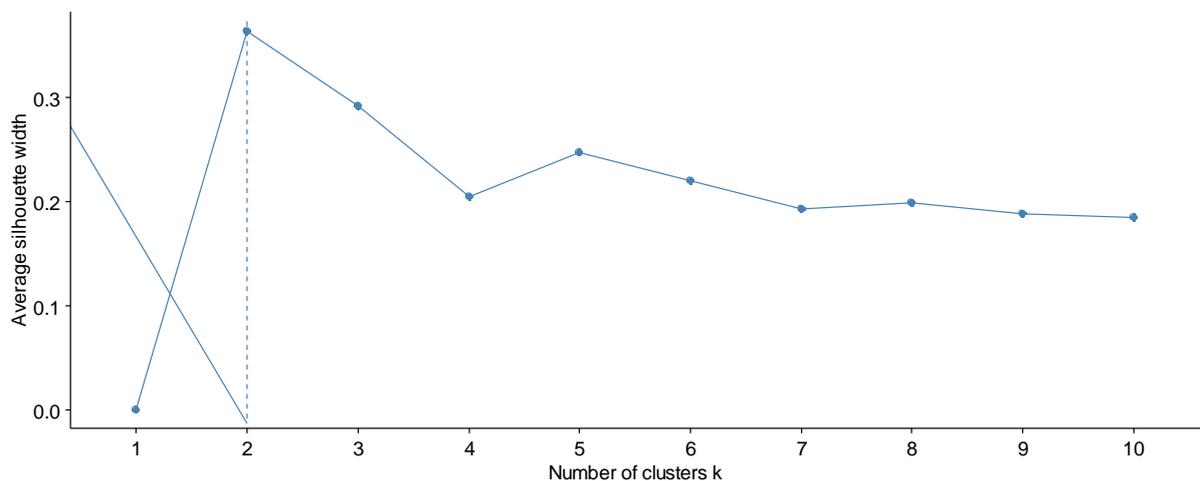


Figura 67. Gráfico de silueta

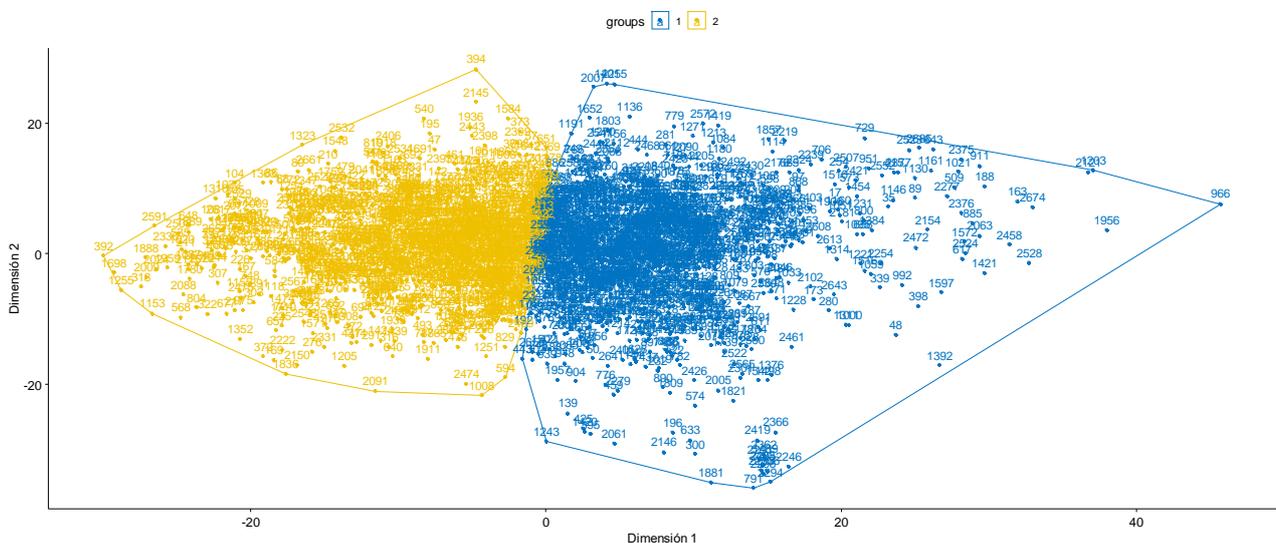


Figura 68. Resultado del análisis de conglomerados con dos grupos

La persona identificada con el número 392 en la base de datos ha obtenido una puntuación de 475 en el total de las facetas de la ciencia (el máximo posible es 500), 55 en ciencia idealizada (el máximo es 60), 160 en la percepción de la ciencia como bien público (el máximo), 90 en la idea de ciencia infalible (el máximo es 100), 120 en ciencia instrumental (el máximo es 130) y 50 en el rechazo a la ciencia (el máximo). Una vez más hay que recordar que una puntuación alta en las facetas negativas indica desacuerdo con las afirmaciones que las componen. El patrón de respuesta indica que ha utilizado solo 3 valores de la escala de 0 a 10, los dos extremos y la puntuación media. Ha obtenido 5 en conspiracionismo (el máximo es 50) y polarización (el máximo es 60), 0 en individualismo (el máximo es 30), 20 en populismo (el máximo), 0 en anti-intelectualismo (el máximo también es 20), 0 en creencias (el máximo es 60), 50 en pensamiento crítico (el máximo también es 60), 80 en ideología progresista (el máximo) y 0 en ideología conservadora (el máximo es 50). Se trata, por tanto, de una persona que está muy de acuerdo con la idea positiva de la ciencia y en desacuerdo con la negativa, que puntúa muy bajo en las actitudes sociales, con la excepción del populismo, que está en desacuerdo con los seis ítems que miden creencias paranormales y pseudocientíficas y ha obtenido el máximo en pensamiento crítico y en ideología progresista. Es un hombre de entre 70 y

74 años, residente en Extremadura en un hábitat de entre 50.001 y 100.000 habitantes, con estudios universitarios del área de lenguas, artes y humanidades, que se ubica en la extrema izquierda en la escala de auto-ubicación ideológica, se identifica con Unidas Podemos y se considera una persona progresista, ni religiosa ni espiritual. Tiene una puntuación alta en capital científico, pues declara que tres integrantes de su familia tienen un trabajo o título universitario en ciencia o tecnología. El concepto de capital de ciencia ha sido definido por Archer *et al.* (2014) para dejar de vincular el capital cultural solo con las artes, considerando que en las sociedades contemporáneas la ciencia desempeña también un papel importante en la definición de esta forma de capital. Por tanto, estos autores propusieron el concepto de “capital científico” para referirse a formas de capital cultural y social relacionadas con la ciencia.

La persona que se sitúa en el otro extremo de la distribución (ID = 966 en la base de datos) se ha mostrado totalmente en desacuerdo con todas las frases que reflejan una perspectiva positiva de la ciencia y totalmente de acuerdo con todas las que reflejan una perspectiva positiva con cuatro excepciones, en las que ha optado por la puntuación intermedia: “Me cuesta entender la ciencia”, “El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos”, “La gente corriente tiene que entender qué es la ciencia” y “Hay que poner límites a lo que la ciencia puede estudiar”. Se trata de una persona que puntúa alto en conspiracionismo (45), polarización (40), individualismo (27), populismo (20), anti-intelectualismo (20) y creencias (60), bajo en pensamiento crítico (10) y tiene una puntuación intermedia en ideología progresista (45) y un poco por encima de la media en ideología conservadora (30). Es una mujer de entre 65 y 69 años, residente en la Comunidad Valenciana en un municipio de menos de 10.000 habitantes, con estudios equivalentes a Formación Profesional Específica de grado medio (antigua Formación Profesional de 1º grado) en el área de ciencias sociales, comercio/empresariales o derecho, que no contesta a la escala de auto-ubicación ideológica, considera que ninguno de los partidos políticos con representación nacional refleja bien sus ideas, no se define en términos ideológicos (conservadora, progresista o liberal), se define como una persona espiritual y tiene una puntuación de 1 en capital científico.

El repaso a los dos perfiles extremos indica que el grupo 1 está formado por personas con actitud negativa hacia la ciencia, y el grupo 2 por personas con actitud positiva. El porcentaje de personas con actitud negativa es mayor (53%) que el de personas con actitud positiva (47%), un resultado que consideramos a la vez sorprendente y preocupante. En todo caso, para definir los grupos con más precisión, la Tabla 3 muestra las medias en la percepción global y en las 5 facetas de la ciencia. A su vez, la Tabla 4 muestra las medias de los dos grupos en los nueve factores que dan cuenta de la dimensión ideológica.

Actitud	Grupo 1	Grupo 2	T.E.*
Total	264,7	359,2	0,96
Ciencia idealizada	25,1	30,9	0,35
Ciencia como bien público	106,4	134,1	0,8
Ciencia infalible	51,0	69,4	0,7
Ciencia instrumental	54,20	87,10	0,93
Rechazo a la ciencia	28,1	37,6	0,8
N (%)	1.113 (53,1)	983 (46,9)	0,00

* Tamaño del efecto

Tabla 3. Medias de los dos conglomerados en la actitud hacia la ciencia

Ideología	Grupo 1	Grupo 2	T.E.
Conspiracionismo	33,80	23,90	0,71
Polarización	28,40	19,60	0,51
Individualismo	18,90	15,30	0,47
Populismo	14,20	12,90	0,19
Anti-intelectualismo	10,0	5,7	0,7
Creencias	30,70	19,50	0,66
Pensamiento crítico	37,60	40,80	0,34
Ideología progresista	62,3	67,9	0,4
Ideología conservadora	17,7	8,7	0,7

* Tamaño del efecto

Tabla 4. Medias de los dos conglomerados en los factores que representan la dimensión ideológica

Los resultados de la la Tabla 3 indican que las personas del grupo 1 obtienen una puntuación más baja que las del grupo 2 en todas las facetas de la ciencia y eso indica que tienen una percepción claramente más negativa de la ciencia. Consideramos interesante destacar que la faceta en la que las diferencias son menos relevantes es la que tiene que ver con la ciencia idealizada. La perspectiva de la ciencia instrumental es la que muestra una mayor diferencia entre los dos grupos. La media en el conjunto de todos los elementos que definen la actitud hacia la ciencia se sitúa un poco por encima del valor medio, por lo que no se puede decir que el grupo 1 presente una actitud de rechazo hacia la ciencia, pero sí presenta una actitud preocupante, parece que muy vinculada con el rechazo a la idea de la ciencia instrumental.

Los resultados muestran también que las personas que han participado en el estudio no están polarizadas ideológicamente, es decir, muestran un perfil mixto y están de acuerdo con afirmaciones que reflejan ideas progresistas y conservadoras. Se observa también, como se ha señalado en el Capítulo 4, una mayor identificación con la ideología progresista. Por eso hemos encontrado que las diferencias en ideología conservadora son más marcadas que las que hay en ideología progresista. En todo caso, las personas con una actitud más negativa hacia la ciencia puntúan más alto en ideología conservadora. También en las actitudes sociales que hemos definido inicialmente como “patologismos” (especialmente en conspiracionismo y anti-intelectualismo) y en

las creencias pseudocientíficas y paranormales. Las diferencias en populismo son pequeñas. Tampoco son muy grandes las diferencias en pensamiento crítico, aunque la media es significativamente más baja en el grupo con actitud más negativa.

A la hora de definir los estilos extremos de pensar la ciencia nos volvemos a fijar en la Figura 68. En ella observamos que los dos grupos se separan en torno al origen de la dimensión 1 (horizontal), aunque existe cierto solapamiento. Observamos también que los valores -20 y +20 en esta dimensión definen los “picos” de la distribución y, por tanto, utilizamos esos valores como punto de corte para identificar los estilos extremos y obtener su prevalencia. La Tabla 5 incluye los datos de los dos perfiles extremos en la actitud y la ideología hacia la ciencia, utilizando como referencia para valorarlas los valores máximo y mínimo de las facetas de la ciencia y los factores ideológicos. En la propuesta definimos esos estilos como “Fundamentalismo” y “Cinismo”. No obstante, los resultados por un lado y la literatura por otro, nos han llevado a denominarlos como “Idealización” y “Negacionismo”.

ESTILO IDEALISTA

Los datos recogidos en la Tabla 5 nos llevan a definir el perfil extremo positivo como un estilo idealista de ver la ciencia, pero no consideramos que se pueda considerar fundamentalista. La media es alta en la ciencia idealizada y en la ciencia infalible, pero no es tan alta como la media en la idea de la ciencia como bien público. También es más alto el desacuerdo con la negación de la ciencia que con la idea de la ciencia instrumental. Además, puntúan bajo en polarización y muy alto en pensamiento crítico. La prevalencia es del 3,2%, es decir, caracteriza a 68 de las 2.096 personas que han respondido a todos los elementos del manto y el núcleo.

Actitud e Ideología	Idealización	Negacionismo	Min - Max
Total	441,9	139	15 - 497
Ciencia idealizada	40,1	7,7	0 - 60
Ciencia como bien público	153,5	68,2	5 - 160
Ciencia infalible	89	22	0 - 100
Ciencia instrumental	114,4	17,9	0 - 130
Rechazo a la ciencia	44,8	23,2	0 - 50
Conspiracionismo	13,3	44,3	0 - 50
Polarización	15	31,9	0 - 60
Individualismo	11	20,8	0 - 30
Populismo	12,3	17,2	0 - 20
Anti-intelectualismo	1,54	12,9	0 - 20
Creencias	11,2	38,6	0 - 70
Pensamiento crítico	44,9	42,2	nov-50
Ideología progresista	73	62,3	20 - 80
Ideología conservadora	3,7	19	0 - 50
N (%)	68 (3,2)	58 (2,8)	-

Tabla 5. Medias de los estilos extremos en las facetas de la ciencia y los factores ideológicos

ESTILO NEGACIONISTA

El término reconocido en la literatura para la negación de la ciencia es, precisamente, “Negacionismo”, por eso hemos sustituido el término “Cinismo” por este. La prevalencia de este estilo es el 2,8%, caracteriza a 58 personas del total de participantes. Muestran mucho acuerdo con las afirmaciones que definen la faceta instrumental de la ciencia (puntuación baja), más que rechazo en sentido estricto (aunque el valor se sitúa por debajo del punto medio), pero a la vez muestran poco acuerdo con la idea de la ciencia como bien público. Muestran también un nivel muy alto de conspiracionismo. Es la actitud social en la que más destacan, aunque la media en populismo también se acerca al valor máximo. Tienen, además, una puntuación media-alta en pensamiento crítico y en ideología progresista. La combinación conspiracionismo – pensamiento crítico es tremendamente peligrosa, ya que hace que sea prácticamente imposible encontrar argumentos para refutar sus posiciones y su discurso negacionista (*e.g.* Kahan *et al.*, 2013).

RELACIÓN ENTRE LOS GRUPOS CREADOS Y LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

La mayor parte de las variables sociodemográficas son categóricas: nominales, en el caso del género, el área a la que pertenecen los estudios, cuando se definen como personas conservadoras, progresistas o liberales, o cuando se definen como personas religiosas, espirituales o ni religiosas ni espirituales; y ordinales en el caso de la edad, el nivel de estudios o el capital de ciencia. Hay una variable numérica (cuantitativa), la escala de auto-ubicación ideológica. Para analizar las diferencias entre los grupos creados mediante el análisis de conglomerados y las variables categóricas hemos utilizado tablas de contingencia y el estadístico Chi-cuadrado, que nos indica si las personas se distribuyen equitativamente entre los pares de valores de las variables a estudiar (no hay asociación) o si hay combinaciones en las que hay más casos de los que cabría esperar bajo la hipótesis de distribución uniforme. No obstante, este estadístico se ve muy influido por el tamaño de la muestra, de manera que señala como significativas diferencias que en realidad no lo son. Para asegurar que esto no ocurra utilizamos la V de Cramer, un estadístico que no depende del tamaño de la muestra y nos permite valorar la fuerza de la asociación. En el caso de la variable numérica hemos utilizado la prueba de diferencia de medias, obteniendo también un indicador del tamaño del efecto.

Teniendo todo esto en cuenta, hemos encontrado que no hay diferencias debidas al género, el área de estudio (programas de formación general; ciencias naturales; ingeniería y tecnología; medicina y ciencias de la salud; ciencias sociales, comercio/empresariales y derecho; formación del profesorado y ciencias de la educación; y lenguas, artes y humanidades) ni el capital científico. Hay diferencias significativas pero muy débiles entre el grupo obtenido en el análisis de conglomerados y el nivel de estudios (la V de Cramer es 0,14), de tal manera que hay un número significativamente mayor de personas que han cursado como máximo la ESO en el grupo 1 (actitud negativa) y más personas que tienen estudios universitarios y postgrado en el grupo 2 (actitud positiva). También hay diferencias en la escala de auto-ubicación ideológica ($t = 9,2$; $p < 0,01$), pero el tamaño del efecto es bajo (0,3); en línea con lo que hemos venido señalando, las personas del grupo 1 puntúan más alto en la escala que las del grupo 2 (las medias son 5,3 y 4,5 respectivamente). También hemos encontrado una asociación muy débil con la identificación con los partidos políticos que tienen representación nacional: hay significativamente más personas que se identifican con Unidas

Podemos en el grupo 2 y más personas que se identifican con VOX en el grupo 1, pero la V de Cramer es mínimamente significativa ($V = 0,1$). Al mismo tiempo hay diferencias significativas entre el grupo asignado y definirse como una persona conservadora, progresista o liberal: hay más personas que se definen como conservadoras en el grupo 1 y más personas que se definen como progresistas en el grupo 2. La V de Cramer es igual a 0,27. También hay diferencias significativas, aunque la asociación es débil (la V de Cramer es igual a 0,18) con la pregunta para definirse como una persona religiosa, espiritual o ni religiosa ni espiritual. Hay significativamente más personas que no se consideran religiosas ni espirituales en el grupo 2, mientras que hay más personas que se consideran religiosas y, en mayor medida, espirituales, en el grupo 1.

UNA COMPARACIÓN DE LA ACTITUD HACIA LA CIENCIA Y LA IDEOLOGÍA EN LAS ESFERAS DE LA POBLACIÓN, LA CIENCIA Y LA COMUNICACIÓN

Vamos a empezar la comparación de los colectivos de interés con la muestra general describiendo las reacciones al hecho de participar en el estudio. La muestra de la población española se ha obtenido a partir de un panel de consumidores internacional, con presencia en 130 países, entre ellos España, donde cuenta con más de 2.500.000 usuarios. Los usuarios del panel son recompensados por su participación. El trabajo de campo fue realizado por la empresa IKERFEL durante el mes de mayo de 2022. Se obtuvieron 2.700 entrevistas válidas. En el proceso de llegar a esa cifra se produjo un 18,9% de abandonos voluntarios del cuestionario sin completarlo. Un 17,8% de entrevistas fueron invalidadas por no superar los controles de calidad incluidos por la empresa a lo largo de la encuesta para comprobar que las personas entrevistadas mantenían la atención de manera adecuada. Por otro lado, con el fin de obtener una muestra lo más parecida posible a la población española se establecieron cuotas en función del sexo, la edad, la comunidad autónoma de residencia y el tamaño de hábitat. Hubo un 5,5% de casos en los que la persona interesada en participar fue rechazada por estar completa la cuota. En total, las 2.700 entrevistas válidas representan una ratio de efectividad del 57,8%.

Como se ha señalado al analizar la estructura del Cuestionario LAIC (Capítulo 2), no era obligatorio responder a todas las preguntas, pero tampoco se hizo explícita esta posibilidad en las preguntas del núcleo y el manto. Al eliminar a las personas que dejaron al menos un ítem sin contestar en estas dos secciones del cuestionario la muestra se redujo a 2.096 personas. Esa es la base que hemos utilizado para los análisis. En el caso de las variables de clasificación se explicitó la posibilidad de no responder. Esto, unido al carácter más reservado de las preguntas, ha generado un incremento en la tasa de no respuesta, especialmente en la pregunta sobre la identificación con los partidos políticos con representación nacional y la escala de auto-ubicación ideológica. Para analizar las diferencias en los resultados atribuibles a estas variables se ha procedido a filtrar los casos válidos variable por variable. De ese modo se ha reducido considerablemente el número de casos perdidos.

Por lo que respecta a la participación en el estudio de representantes de las esferas de interés, no hemos conseguido implicar en la investigación a la esfera política. No obtuvimos respuesta a nuestra solicitud de participación entre quienes se dedican a gestionar la ciencia. Tampoco conseguimos respuestas de las personas que representan el poder legislativo, aunque en este caso sí se distribuyó

el enlace al cuestionario gracias a la colaboración de Diego Alonso Colacios, miembro de la Asociación de Exparlamentarios y Exsenadores de las Cortes Generales. La participación de la esfera de la comunicación ha sido suficiente para poder realizar algunos análisis, pero la tasa de respuesta ha sido baja. Gracias a la colaboración de FECYT y del responsable de la Unidad de Comunicación, Divulgación y Relaciones Públicas del Ciemat, Fernando Torrecilla, se contactó con una población de 633 personas. Interaccionaron con la encuesta 165 (el 26% de la población) y llegaron hasta el final 63 (el 9,9% de la población y el 38,2% de los que empezaron). En el caso de las redes sociales, se utilizaron las de la UICTS, que son muy débiles. El cuestionario alcanzó a 180 personas en Facebook, se produjeron 2.300 impresiones en Twitter y 170 en LinkedIn. Por tanto, llegó a 2.650 potenciales participantes. Hubo 111 personas que interaccionaron con la encuesta (el 4,2% de las personas contactadas) y 41 que llegaron al final, lo que supone el 36,9% de quienes empezaron y el 1,5% del total. Para contactar con el colectivo de personas implicadas con la ciencia recurrimos a la red que creamos cuando empezamos a estudiar la imagen de la ciencia en 2013. Se envió el enlace a 227 personas. Casi la mitad interaccionaron con ella (109, el 48%) y 71 llegaron hasta el final (el 31,2% de la población y el 65% de los que empezaron). Para incorporar al estudio a la esfera de la ciencia se distribuyó el enlace al cuestionario en el Ciemat. Se hizo llegar a 1.372 personas, interaccionaron con ella 342 (el 24,9%) y la terminaron 204 (14,9% de la población; 24,9% de los que empezaron). Hay tres cuestiones relevantes que señalar a partir de este repaso de la tasa de participación. Primero, el interés por el tema sobre el que se pregunta es fundamental para decidir participar, pero también para perseverar. Segundo, para tener una tasa de respuesta satisfactoria hay que hacer una distribución masiva, sobre todo cuando el cuestionario es largo y/o complejo. Tercero, la actitud hacia las encuestas es mala, pero es independiente del tema por el que se pregunte y, por tanto, la participación en el estudio parece un buen indicador del interés real por la ciencia. Esta cifra se aleja mucho del interés declarado en las encuestas de percepción social de la ciencia.

En total obtuvimos respuestas de 379 personas. Al proceder como en la muestra general y eliminar a quienes no contestaron a todos los elementos del núcleo y el manto nos hemos quedado con 303 observaciones. En la Tabla 6 se muestran las medias de los distintos grupos en las cinco facetas de la ciencia y en los nueve factores de la dimensión ideológica. En la muestra del Ciemat hemos creado dos grupos, uno con las personas que pertenecen a la escala científica (Ciemat-C), y otro que engloba al personal de administración, servicios técnicos y la categoría "Otro" (Ciemat-O), que incluimos por ver si se había diferencias entre los dos colectivos.

El análisis de diferencia de medias sobre las facetas de la ciencia indica que los cinco grupos tienen una imagen similar de todas ellas, es decir, la imagen de la ciencia de los distintos colectivos es equivalente. El panorama en la dimensión ideológica es un poco diferente. Aunque parece haber diferencias en conspiracionismo, el efecto es moderado a bajo (0,33); por otro lado, el análisis de las comparaciones 2 a 2 entre los cinco grupos indica que realmente no las hay. Por tanto, podemos decir que no hay diferencias reseñables entre los grupos en esta actitud social. Lo mismo ocurre con individualismo, populismo, creencias, pensamiento crítico e ideología conservadora.

Actitud e Ideología	Ciemat-C	Ciemat-O	Comunicación	Redes sociales	Red PICA
Total	343,3	344,2	323,7	328,8	343,2
Ciencia idealizada	20,4	22,5	17,6	22,1	20,1
Ciencia - bien público	129,2	130,9	125,1	125,8	132,1
Ciencia infalible	62,2	63,8	57,5	59,2	64,8
Ciencia instrumental	91,1	88,6	83,9	83,9	85,4
Rechazo a la ciencia	40,6	38,3	39,7	37,5	40,1
Conspiracionismo	13,6	18,4	13,3	18,9	14,8
Polarización	9,9	11,2	6,9	13,1	12,6
Individualismo	9,5	9,5	8,9	9,8	10,7
Populismo	10,8	10,9	9,5	10,9	9,8
Anti-intelectualismo	3,6	5,2	3,4	6,1	4,2
Creencias	12	14,8	9,8	16	13,5
Pensamiento crítico	42,7	42,3	42,2	41,5	42,7
Ideología progresista	65,2	67,1	66	67	65,6
Ideología conservadora	4,2	4,7	2,5	5,9	5,8
N	101	50	52	32	64

Tabla 6. Medias de los grupos de interés en las facetas de la ciencia y los factores ideológicos

En polarización ocurre algo parecido (el tamaño del efecto es 0,35) aunque en este caso se observa una diferencia significativa entre la media de la esfera de la comunicación y la de redes sociales, que es mayor. Este resultado es muy interesante, pues proporciona una nueva evidencia del potencial polarizador de las redes sociales, incluso en la red de seguidores de la UICTS que, en principio, tiene poco que ver con las que frecuentan colectivos muy significados en las actitudes sociales que estamos midiendo. Parece sugerir, además, un esfuerzo desde el ámbito de la comunicación de la ciencia por contrarrestar el efecto de las redes sociales. También hay algunas diferencias en anti-intelectualismo. El tamaño del efecto vuelve a ser moderado a bajo (0,34) y refleja una media más alta en anti-intelectualismo entre las personas que han respondido a través de las redes sociales en comparación con los grupos Ciemat-Ciencia y Comunicación.

Dado que las diferencias entre los cinco grupos son inapreciables, la Tabla 7 muestra el resultado de analizar las diferencias entre la muestra general y la muestra de representantes de los colectivos de interés considerados globalmente. Para analizar las diferencias hemos utilizado la prueba t-test para una muestra, tomando como referencia el valor de la media en la población general. La columna más a la derecha incluye el estadístico t y el nivel de significación.

Actitud e Ideología	Muestra general	Grupos de interés	Diferencia de medias
Total	309	338,7	t = 9,6; p < 0,01
Ciencia idealizada	27,8	20,5	t = -11,2; p < 0,01
Ciencia como bien público	119,4	129,1	t = 9,6; p < 0,05
Ciencia infalible	59,7	61,8	t = 2,2; p < 0,05
Ciencia instrumental	69,7	87,6	t = 15,9; p < 0,01
Rechazo a la ciencia	32,5	39,6	t = 17,8; p < 0,01
Conspiracionismo	29,2	15,2	t = 26,8; p < 0,01
Polarización	24,3	10,5	t = 22,7; p < 0,01
Individualismo	17,2	9,7	t = 37,4; p < 0,01
Populismo	13,6	10,4	t = 38,1; p < 0,01
Anti-intelectualismo	8	4,2	t = 20,2; p < 0,01
Creencias	25,5	12,8	t = -21,8; p < 0,01
Pensamiento crítico	39,1	42,4	t = 12; p < 0,01
Ideología progresista	64,9	66	t = 2,5; p < 0,05
Ideología conservadora	13,5	4,5	t = -25,3; p < 0,01

Tabla 7. Análisis de la diferencia de medias entre la muestra general y la muestra de representantes de los colectivos de interés en las facetas de la ciencia y los factores ideológicos.

Al comparar las dos muestras obtenemos una imagen muy clara: las personas de los colectivos específicos tienen una imagen más positiva de la ciencia en la que muestran un claro desacuerdo con la imagen instrumental y con el rechazo a la ciencia. La asocian con un bien público en mayor medida que la muestra general. Por otro lado, como era de esperar, están menos de acuerdo con la imagen de la ciencia idealizada; en cambio, están significativamente más de acuerdo con la idea de que es infalible. Por lo que respecta a los factores ideológicos, hay claras diferencias entre las dos muestras. La muestra general puntúa más alto en las actitudes sociales negativas (conspiracionismo, polarización, individualismo, populismo y anti-intelectualismo) y en ideología conservadora. En cambio, puntúa más bajo en pensamiento crítico y en ideología progresista.

COROLARIO

Desde las distintas esferas implicadas en la relación entre ciencia y sociedad se demanda la participación de la población general en la toma de decisiones, pero también en la investigación. Sin embargo, los representantes de estas esferas no parecen considerar la necesidad de actuar con reciprocidad, es decir, pocas veces tienen realmente en cuenta a la población. Por otro lado, aunque se trata de un estudio claramente exploratorio, teníamos en mente algunas hipótesis de trabajo cuando lo diseñamos. Como resultado de algunas interacciones con representantes de la esfera de la comunicación pensamos que este grupo de interés iba a mostrar una imagen algo idealista de la ciencia. Pero no ha sido así, por lo que se puede decir que hemos encontrado una cierta contradicción entre la imagen de la ciencia y el discurso público de la esfera de la comunicación, centrado, a nuestro modo de ver, en proporcionar una imagen idealizada de una ciencia infalible. Como era de esperar, la imagen de quienes tienen un contacto directo con la ciencia (esferas de la

ciencia y de la comunicación) o tienen interés en ella (personas contactadas a través de las redes sociales de la UICTS y la red PICA de colaboradores) refleja una actitud más positiva hacia la ciencia que se acompaña de un mayor desacuerdo con la idealización de la ciencia, pero no con su infalibilidad. Esta realidad se acompaña de un menor acuerdo con actitudes sociales con efecto “patológico”.

En este tipo de procesos de investigación, al no tener contacto directo con las personas que participan, hay pocas, por no decir ninguna posibilidad de obtener retroalimentación, es decir, no podemos saber qué les han parecido las preguntas, si les ha resultado complicado, pesado y aburrido responder, y un largo etcétera. No obstante, aunque limitada, sí hemos tenido alguna información que queremos destacar. Hemos recibido bastantes solicitudes para que enviemos los resultados de nuestra investigación, una posibilidad que ofrecíamos a quienes llegaban al final del cuestionario, especialmente entre las personas que trabajan en el Ciemat, pues no hemos conseguido involucrar en el estudio al otro OPI que contactamos). Creemos que evidencian el interés que suscitan las cuestiones que abordamos en la esfera de la ciencia.

Sin embargo, las tasas de respuesta no son todo lo buenas que sería deseable. Cada vez resulta más difícil encontrar una actitud positiva hacia la investigación con encuestas. Detrás de esta realidad se esconden varios factores. Por un lado, creemos que el estado de hiper activación mental e informativa que nos caracteriza hace difícil mantener la atención durante el tiempo necesario para responder a un cuestionario largo (que no complejo, pues las frases son breves y sencillas). Cuando empezamos a analizar la imagen de la ciencia en 2013 preparamos un cuestionario extenso, con mucho texto, que distribuimos a una muestra de conveniencia y obtuvimos una alta participación. Lo distribuimos de manera masiva entre estudiantes universitarios y, aunque la tasa de respuesta no fue alta, la respuesta fue muy favorable. De hecho, los intentos posteriores por repetir un resultado similar han sido totalmente infructuosos. A partir de ese estudio creamos la red de colaboradores que ha participado en esta nueva iniciativa. Por otro lado, detrás de estas dificultades está el hartazgo de una población a la que se bombardea con encuestas de manera constante, generando una actitud muy negativa hacia esta herramienta de investigación social. Debido a la combinación de ambos factores, los cuestionarios tienen que ser reducidos y fáciles. Pero no se puede analizar una realidad social compleja con un cuestionario breve. La versión que hemos puesto a prueba del Cuestionario LAIC estaba formada por algo más de 100 ítems (frases) junto con las variables de clasificación. Se responde rápido, pero es largo y repetitivo. Las limitaciones que nos impusimos debido a estas consideraciones han hecho que hayamos tenido que dejar fuera cuestiones que querríamos haber incluido. Pensamos que el Cuestionario LAIC mide bien la P del modelo PICA (Percepción), pero no hemos podido incluir la I (Interés), la C (Conocimiento) ni la A (acciones relacionadas con la ciencia). Y las hemos echado terriblemente de menos al analizar los datos.

Al mismo tiempo, hemos sabido que el cuestionario generó bastantes comentarios entre quienes forman parte de la esfera de la comunicación, básicamente por la falta de corrección política de algunas de las afirmaciones que se incluyeron. Sin embargo, es la falta de corrección política de las preguntas, junto con el análisis complejo y detallado que hemos hecho de las respuestas, lo que nos ha permitido realizar un diagnóstico ajustado y a la vez inquietante de la realidad. Con preguntas

políticamente correctas se obtienen respuestas políticamente correctas, que no permiten discriminar, por lo que no contribuyen a explicar la realidad social (Muñoz van den Eynde y Luján, 2014). Por otro lado, como se ha visto en el Capítulo 3 y Capítulo 4, el análisis descriptivo de las respuestas a cada elemento, uno a uno, parece apuntar cierta actitud positiva hacia la ciencia en la población, especialmente si nos quedamos solo con las frases que reflejan una visión positiva de la ciencia (las que se suelen emplear habitualmente en los estudios de percepción social de la ciencia). Si hubiéramos dejado el análisis ahí habríamos llegado a la conclusión de que hay una buena relación entre la ciencia y la sociedad. Los análisis más detallados, aprovechando que hemos incluido también la perspectiva negativa, ofrecen resultados muy diferentes y, a nuestro modo de ver, mucho más ajustados a la realidad social.

En el escenario del que partimos habíamos estimado que íbamos a encontrar un porcentaje pequeño de personas en los dos estilos de pensamiento extremos (idealismo y negacionismo). Esta hipótesis se ha visto confirmada. También esperábamos encontrar un estilo crítico, definido por una visión realista de la ciencia que, sin embargo, no hemos obtenido. Por el contrario, hemos identificado dos grupos bien definidos. Queremos señalar aquí que hemos hecho muchas y variadas aproximaciones a los datos para asegurarnos de que la división en dos grupos combinando las dimensiones actitudinal e ideológica era la mejor de las soluciones posibles. Uno de los grupos (el menos numeroso, lo que también nos ha resultado sorprendente) manifiesta tener una imagen netamente positiva de la ciencia como bien público, pero con mucho peso de una perspectiva idealizada en la que se asume la infalibilidad de la ciencia. Este resultado también es preocupante, pues el desencanto cuando la ciencia no pueda cumplir estas elevadas expectativas puede contribuir a incrementar el tamaño del grupo que, de momento, no muestra una actitud negativa hacia la ciencia en sentido estricto, pero tampoco positiva, sobre todo porque se observa un menor acuerdo con la idea de la ciencia como bien público que se acompaña de una visión instrumental que parece generar un notable rechazo.

En la imagen de la ciencia desempeña un papel muy importante la dimensión ideológica. Por lo que nosotros sabemos, no hay otros estudios que hayan abordado con tanta amplitud el efecto de esta dimensión. Y no sabemos que haya ninguno que haya analizado conjuntamente la actitud y la ideología. De todas estas cuestiones nos ocupamos con más detalle en los siguientes capítulos. En todo caso, para finalizar este queremos señalar una cuestión que nos parece especialmente preocupante. El discurso público de la ciencia fomenta una visión instrumental. Una de las características esenciales de nuestro contexto social es la crisis institucional. En contextos de crisis hay muchas personas que encuentran refugio en pensamientos e ideaciones conspiracionistas que, precisamente por esa capacidad para proporcionar refugio, son muy difíciles de desmontar. Y el pensamiento conspiracionista es un elemento clave en el rechazo a la ciencia. Por todo ello, pensamos que puede haber una válvula de no retorno entre la imagen positiva pero idealizada de la ciencia y la imagen negativa. Es relativamente fácil pasar de la izquierda a la derecha, según el gráfico que hemos obtenido al hacer el análisis de conglomerados. Pero es muy difícil hacer el camino inverso. En todo caso, el Cuestionario LAIC ha demostrado ser una herramienta útil para monitorizar esta evolución.

CAPÍTULO 6: LA PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA ACERCA DEL IMPACTO ANTRÓPICO SOBRE LA NATURALEZA Y EL PAPEL DE LA CIENCIA PARA ENFRENTAR LA EMERGENCIA AMBIENTAL: UNA EXPLORACIÓN BAJO LA LENTE DEL CUESTIONARIO LAIC

Jesús Rey Rocha y Emilio Muñoz

INTRODUCCIÓN

La confirmación del calentamiento del planeta, debido principalmente a la emisión a la atmósfera de los gases resultantes de la quema de combustibles fósiles, y sus efectos cada vez más inclusivos y proyectivos, es sin duda uno de los más graves problemas que se afrontan bajo la visión distributiva y justa de lo que debe ser la relación con la naturaleza y nuestros semejantes.

Las evidencias científicas disponibles cada vez apuntan con mayor claridad a que nos encontramos ante una crisis ambiental de ámbito global y origen antrópico, es decir, causada por la actividad humana.

Vivimos momentos de indudable complejidad que, en nuestra modesta opinión, representan graves riesgos para instituciones que tienen una estrecha vinculación con la madurez democrática y científica de las sociedades avanzadas y que analizamos con el objetivo de contribuir a resolver situaciones conflictivas sobre la base de los conocimientos obtenidos bajo el paraguas de la moderación reflexiva. Entre ellas, las propias instituciones de la democracia y la ciencia.

Desde el ámbito de la información y la comunicación -tanto entre los expertos como, de modo muy especial, hacia el conjunto de la población - nos enfrentamos por un lado al agujero negro para la reflexión que son las redes sociales, de gran éxito y alcance mayoritario; y por otro, contamos con núcleos que promueven el pensamiento crítico, como los centros de investigación, los laboratorios de ideas (*think tanks*) y asociaciones de distinto tipo, cuyo alcance es mucho más reducido y pueden ser acusados de elitismo y de estar alejados del debate socialmente necesario. Nos encontramos pues ante paradojas antrópicas o, lo que es igual, más allá de los dilemas, para ofrecer diagnósticos y elaborar propuestas para un futuro más rico intelectualmente y más solidario socialmente.

Federico Mayor Zaragoza, reputado académico y profesor universitario, reconocido líder de la cooperación internacional y consecuente analista de la geoestrategia mundial, a la vez que presidente de fundaciones y asociaciones entre las que se cuenta la Asociación Española para el Avance de la Ciencia (AEAC), publicó en los primeros días de septiembre de 2022 un renovador y provocador artículo (Mayor Zaragoza, 2022a) en el que expone varios de los grandes y graves

problemas en los que estamos inmersos, cuya irreversibilidad es una constante preocupación para el autor, mientras que reivindica el pensamiento de Aurelio Peccei con la creación del Club de Roma y recomienda visitar el libro *Los Límites del crecimiento* y sus visiones y previsiones que fueron planteados hace cincuenta años (Club de Roma, 2022).

Es evidente que estamos muy conectados, ¿hiperconectados? Es lo que desde hace cuarenta años pretendió la globalización, promovida por el neoliberalismo económico y por (¿lógica proyección?) político, apoyándose en la revolución de las comunicaciones y la transformación digital. Es lo que se ha conseguido con bastante éxito para bien en algunas cosas y para mal en el contexto de los valores.

Sin embargo, el denominado *cambio climático* ha sufrido informativamente la ignorancia, la baja deseabilidad por parte de una sociedad consumista y caprichosa a lo largo de los últimos treinta años. Los fenómenos climáticos y ambientales derivados de este cambio, y sus consecuencias, están llegando a tal punto de evidencia real y cotidiana, paralela a la científica, que se ha incrementado el reconocimiento mediático y hasta popular de la existencia real de este fenómeno antropocéntrico que genera una emergencia ambiental. Su ocurrencia y sus efectos son cada vez más evidentes para la ciudadanía: aumento de episodios de calor tórrido con incremento de las noches tropicales, períodos de sequía con varias facetas -meteorológica o pluviométrica, hidrológica, hidroedáfica o agrícola, y socioeconómica-, incremento del número de incendios y su gravedad, etc. Junto a ellos, se están produciendo fenómenos que son menos evidentes para cualquier persona -porque son más difícilmente apreciables o porque se producen en zonas lejanas-, si bien tenemos cumplido testimonio a través de los diferentes medios y soportes de comunicación, sean del tipo que sean, y de las evidencias que proporciona la ciencia: deshielo de los polos, del permafrost y de glaciares, subida del nivel de los océanos, pérdida de biodiversidad, alteración de la circulación oceánica, degradación de ecosistemas como los bosques o los arrecifes coralinos, etc. Este aumento de las aquiescencias no ha ido en paralelo con una reducción del número y virulencia de los negacionismos.

Consecuentemente, los medios de comunicación han tenido que reconocer estas realidades y hacerse eco de ellas, con mayor o menor convicción, entusiasmo y profusión. Así, son numerosos los medios tradicionales que ya incluyen secciones fijas o periódicas sobre este fenómeno (Castillo Cerezuela, 2020; El País, 2020).

No es nuestro objetivo recopilar aquí, ni siquiera sintetizar, las numerosas evidencias que la ciencia está proporcionando sobre la existencia de un calentamiento global y una crisis ecológica con causas antrópicas, y sus consecuencias para el planeta y sus habitantes. A este respecto, cabe mencionar, por su actualidad y relevancia, el artículo publicado en la revista *Science* a principios de septiembre del año 2022 (Armstrong McKay, 2022), tras lo que fue el verano más cálido desde que existen registros -al menos en España-, y durante el cual el Mediterráneo alcanzó máximos históricos de temperatura del agua (Agencia Estatal de Meteorología, Aemet, 2022a; Puertos del Estado, 2022). El artículo en cuestión comunica una importante investigación sobre los puntos de inflexión (*tipping points*) que constituyen las líneas rojas del cambio climático, cuando es ya muy probable la irreversibilidad de los procesos, y que pueden producirse en el planeta bajo diferentes escenarios

posibles. Se trata de un fenómeno que ya estaba anticipado, pero la importancia y gravedad de la situación han determinado que tal trabajo haya tenido repercusión mediática (Agencia SINC, 2022; Planelles, 2022a). Según los autores, el planeta está cerca de sobrepasar cinco peligrosos puntos de inflexión climática, si se produce el incremento de temperaturas medias que contempla el Acuerdo de París (Naciones Unidas. Acción por el clima), lo que nos augura un preocupante futuro. Estos puntos son: el colapso de la placa de hielo de Groenlandia y de la Antártida occidental, la pérdida abrupta del permafrost (el suelo helado de las latitudes boreales), la muerte masiva de los corales tropicales, y el colapso de las corrientes en el Mar de Labrador.

El conocimiento científico condiciona el interés que las personas tienen por la ciencia, y este a su vez tiene efectos en el conocimiento científico. Ambos, conocimiento e interés, se traducen en comportamientos científicos. Los estudios de Ana Muñoz van den Eynde vienen profundizando en la imagen de la ciencia y su evolución (Muñoz van den Eynde, 2021). En un artículo publicado junto con Belén Laspra e Irene Díaz García, las autoras definen la “percepción” como el proceso cognitivo que transforma la información recibida del ambiente en representaciones mentales (Muñoz van Eynde et al, 2017). Según su modelo PICA (Muñoz van den Eynde, 2018), la imagen de la ciencia está definida por la interacción entre la percepción, el interés, el conocimiento y las acciones que las personas llevan a cabo en relación con ella.

Por otra parte, la imagen que cada persona tiene de la ciencia tiene un doble componente individual y contextual: depende de uno mismo, de la lente con la que cada cual procesa la información, así como del contexto en el que vivimos y de la imagen social de la ciencia (ver el Capítulo 2). Tomando este modelo como referencia, y aunque no existe una comprobación empírica al respecto, cabe hipotetizar que la percepción y la imagen del calentamiento global, de la crisis climática y ecológica, están definidas por la experiencia propia de cada individuo, de la lente con la que procesa la información que recibe al respecto, de su contexto y de la imagen social, así como por su interés, conocimiento y disposición a actuar en relación con estos fenómenos y sus efectos e impactos. Como en muchas otras cuestiones, en las relacionadas con el clima y el medio ambiente, la percepción, la imagen y la opinión pueden ser perfiladas o condicionadas por fenómenos ambientales y climáticos, y por acontecimientos políticos y sociales, recientes, así como por la cobertura mediática de los mismos -tanto en cantidad como en orientación-.

Los datos analizados en el presente estudio proceden de una encuesta realizada en el mes de mayo de 2022. Pocos meses antes, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), que proporciona evaluaciones periódicas con base científica sobre el cambio climático, sus impactos y riesgos futuros, publicó su sexto informe de evaluación, titulado ‘Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad’ (ONU, Programa para el Medio Ambiente, 2022), el cual contó con la amplia cobertura mediática de la que disfrutaban las actividades de este grupo desde no hace mucho tiempo. Durante los primeros meses de 2021, los medios de comunicación nos recordaron que el verano de ese año fue el más cálido registrado hasta entonces en el continente europeo (p. e. González, 2022 y Planelles, 2022b), según el balance anual del programa Copernicus de la UE (Copernicus, 2021), y fuimos espectadores de la acción realizada a las puertas del Congreso de los Diputados por el grupo de científicos y activistas Rebelión Científica, denunciando la pasividad contra la emergencia climática (Radio y Televisión Española, RTVE, 2022).

En fechas más próximas a la realización de la encuesta, el 22 de abril, se celebró el Día de la Tierra, del que los medios de comunicación se hicieron eco (Gallego, 2022), y al que Google dedicó, al igual que en años anteriores, un Google Doodle⁴. Durante el propio mes de mayo, en pleno episodio de calor extremo en España⁵ y otras partes del planeta -oportunamente divulgado por los medios de comunicación, y por supuesto a través de las redes sociales (Mascia, 2022) -, el estudio climatológico de la Agencia Española de Meteorología (Aemet) ponía de manifiesto que la llegada de los 30 grados se adelantó entre 20 y 40 días por término medio en 71 años (Fuentes y Benito, 2022), y conocimos que el sábado 21 fue el día más caluroso hasta entonces, desde que se dispone de registros (Aemet, 2022b). La prensa también atendió a la ola de calor extremo que afectó a la India y que tuvo importantes repercusiones no solo en el sistema energético del país (Planelles y Mondal, 2022), sino también en el suministro global de trigo (Planelles, 2022c). Y en Estados Unidos, la sequía obligó a las autoridades de la ciudad de Los Ángeles a imponer racionamientos en el suministro de agua (Beauregard, 2022). En el ámbito económico, el Banco de España alertó de que la transición verde afectará más a las rentas bajas, y pidió compensar a los hogares con menos recursos por los impuestos verdes, la mayor inflación y los cambios en los patrones de consumo que generarán la lucha contra el cambio climático (Maqueda, 2022). Finalmente, una previsión de futuro respecto al calentamiento global llegó de la mano de la Organización Meteorológica Mundial, que en los primeros días de mayo cifró en un 50% la probabilidad de que en los siguientes cinco años la temperatura mundial superara transitoriamente en 1,5 °C los valores preindustriales (Organización Meteorológica Mundial, OMM, 2022).

En definitiva, numerosos y diversos hitos, acontecimientos e informaciones susceptibles de modelar la percepción de los ciudadanos, sobre todo de aquellos cuya percepción y opinión, por menos reflexivos, insuficientemente informados o instruidos, o más dogmatizados, pueden verse más sujetas a todo tipo de influencias y a una mayor volatilidad.

Algunos estudios recientes proporcionan datos de la percepción de la población española sobre el calentamiento global, el cambio climático y la crisis ecológica y ambiental. Entre ellos, cabe citar los siguientes, cuyas encuestas cubren el período 2019-2021: *'What worries the world?'* (Ipsos Public Affairs, 2019) (en adelante EWWW), realizada en mayo de 2019 por *Ipsos Global Advisors*, en 28 países; *'La sociedad española ante el cambio climático. Percepción y comportamientos de la población'* (en adelante, SECC) (Bustelo Rial, 2021), resultado de una encuesta realizada en 2020 por Ideara Investigación, en colaboración con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Fundación Biodiversidad, Pima Adapta y la Oficina Española de Cambio Climático; *'Special Eurobarometer 513. Climate Change'* (European Commission, 2021a) (en adelante, EURB), realizada en 2021 por la Unión Europea; y *'Valores, actitudes y conducta medioambiental de los españoles'* (Fundación BBVA, 2022), basado en una encuesta realizada entre julio y diciembre de 2021.

⁴ La referencia a Google aquí no debe interpretarse más que como un indicador de la repercusión mediática del evento, y por tanto de su posible influencia sobre la opinión pública acerca del tema, en los días próximos anteriores y posteriores al mismo.

⁵ Como refleja la búsqueda en Google con los términos 'episodio ola calor extremo mayo 2022 España'

De la comparación de los resultados de estos estudios -realizada con la prudencia que requiere su procedencia de diferentes cuestionarios y las distintas muestras estudiadas- pueden obtenerse algunos indicadores relevantes sobre esta percepción en el periodo comprendido entre 2019 y 2021.

Sobre la evidencia de la existencia del fenómeno, más del 90% de la población española considera que el cambio climático es real (93,5%, SECC) y que en los últimos veinte años han aumentado fenómenos climáticos como la temperatura media del Planeta y los cambios bruscos e impredecibles del clima (91%, FBBVA.) Según FBBVA, el 84% tiene claro que el cambio climático es un fenómeno científicamente probado; mientras que hay un 13% de negacionistas; y un 78% considera que hoy ya tiene impacto en nuestras vidas, más un 12% que cree que lo tendrá en menos de diez años.

Para valorar en qué medida la población está preocupada por el tema es importante tener en cuenta que la crisis climática y ecológica compite por la atención con otras circunstancias, en una época compleja y un contexto global afectado constantemente por problemas de diversa índole y cuyos efectos son más inmediatos en el tiempo y más patentes, ostensibles y explícitos -la pandemia de Covid-19 es el ejemplo más palmario-. Así, según la encuesta EWWW, para el 64% de la población española el paro es el principal problema, pero un 13% señala el cambio climático como el mayor problema de España. Y según la encuesta EURB, alrededor de una cuarta parte de la población de la Unión Europea (29%) ha identificado como problema más importante al que nos enfrentamos el cambio climático (18%), el deterioro de la naturaleza (7%) o los problemas de salud derivados de la contaminación (4%). En España estos porcentajes se sitúan, respectivamente, en el 16%, 5% y 3%. Un 93% de los europeos y un 95% de los españoles perciben el cambio climático como un problema grave, y un 78% y 81%, respectivamente, como muy grave.

Por lo que respecta a la percepción de su importancia, alrededor de siete de cada 10 personas en España consideran que a este problema se le está dando menos importancia de la que tiene (SECC, 73,3%; FBBVA, 71%), y en Europa (EURB), el 75% de los encuestados opinan que sus gobiernos nacionales no están haciendo lo suficiente para enfrentar el cambio climático.

La ciencia está proporcionando cada vez más certezas acerca del origen antrópico del fenómeno, y esto parece encontrar reflejo en la percepción de la población. En España, más de tres cuartas partes de sus habitantes se muestran de acuerdo en señalar las actividades humanas como origen y causa del problema (76,4%, SECC; 80% FBBVA). La opinión pública se muestra más dividida en relación con el papel de la ciencia y el grado de consenso científico sobre la existencia del cambio climático: en la encuesta SECC, solo el 57 % sostiene que existe 'mucho' o 'bastante' acuerdo.

Es razonable pensar que las citadas encuestas se vean afectadas inevitablemente por los consabidos sesgos de saliencia (es un tema muy presente en la actualidad) y de deseabilidad social (afirmar que el cambio climático existe contribuye a dar una buena imagen de quien lo afirma), pero las cifras son contundentes.

En estos y otros estudios se manejan conceptos diferentes, como crisis ambiental, calentamiento global, cambio climático, problemas del medio ambiente, crisis ecológica, etc. Todos ellos hacen referencia a partes o facetas del mismo problema, y probablemente a nivel individual, y en el imaginario colectivo, en muchas circunstancias no se produzca una clara diferenciación de lo que engloba el término “cambio climático”. Es un concepto impreciso, difuso y muchas veces utilizado de modo interesado (Rey Rocha et al, 2021b; Menéndez del Valle, 2022) que «se ha convertido en una suerte de convención mediática que simplifica y enmascara los diferentes elementos que constituyen este proceso complejo de deterioro medioambiental, causado en gran medida por la actividad humana» (Rey Rocha y Muñoz Ruiz, 2021a), un eufemismo. Se le atribuye su acuñación y difusión a [Frank Luntz](#), como un concepto que «da menos miedo que el calentamiento global» (Luntz, 2002, p. 142 y que, en palabras de George Lakoff (2010), exonera a la actividad humana de cualquier responsabilidad y fue elegida para propiciar la inacción, fundamentalmente política.

Nuestros trabajos sobre el concepto de cambio climático y el modo en que se comunica nos han llevado a acuñar el concepto de “pandemia ambiental”, más apropiado porque de facto nos encontramos ante un fenómeno no estricta ni únicamente climático, sino ante una *enfermedad* del medioambiente, que afecta a todo el planeta y, por tanto, es pandémica (Rey Rocha y Muñoz Ruiz, 2021b). Sus causas y síntomas son diversos. Incluyen la quema masiva de combustibles fósiles, el calentamiento global, la contaminación, la sobreexplotación de los recursos del planeta, la degradación de entornos naturales, la pérdida de biodiversidad, los efectos en el clima de extrema intensidad y polaridad, y así sucesivamente. En todo caso, uno de los problemas más candentes para la ciencia y para quienes estudiamos esta crisis es la constante producción de eventos que castigan al planeta y que exigen un denodado esfuerzo científico de vigilancia, como es el caso muy reciente de la fuga puntual de metano provocada, a principios del otoño de 2022, por un presunto sabotaje en el Mar Báltico (Planelles, 2022d). No hay descanso ante la evidente vulnerabilidad del sistema energético europeo

Al tratarse el presente trabajo de un estudio que aborda la percepción e imagen que la ciudadanía tiene de la ciencia, la crisis ecológica y los impactos sobre esta última de la actividad humana, resulta pertinente complementar la práctica prescriptiva y habitual de citar fuentes bibliográficas científicas y académicas con la referencia a otras fuentes de mayor difusión entre la población general, como son los diferentes medios de divulgación científica y los denominados medios de comunicación de masas, respetando por supuesto las elementales normas y precauciones de reconocimiento de la autoría y recurso a fuentes de contrastada solvencia. Siguiendo este modo de proceder, queremos hacer referencia al artículo titulado ‘*Tierra quemada*’ de la escritora Pilar Fraile. En él, la autora, a través de una reflexión dramática acerca de la imagen de un campo español ardiendo (Fraile, 2022), pone de manifiesto dos elementos estrechamente relacionados con un trabajo de investigación sobre percepción, como es el caso del que ocupa el presente capítulo. En primer lugar, un hecho que encaja en lo que hemos denominado “paradojas antrópicas” (Rey Rocha y Muñoz Ruiz, 2022). Nos referimos a la contradicción o paradoja que se produce entre las catástrofes a las que puede verse abocada una población como consecuencia de un determinado modo de vida y el propio discurrir del mismo. Paradoja que la autora ejemplifica como una fiesta continua del despilfarro cuyo propio ruido de fondo impide poner remedio a los efectos e impactos que produce. En

definitiva, la paradoja que refleja lo que hemos identificado como el «conflicto antrópico entre el anhelo de mejorar la vida y el de trascender nuestra naturaleza humana para convertirnos en creadores de vida –esto es, el transhumanismo–, y la contribución de nuestra especie al deterioro de las condiciones de habitabilidad del planeta» (Muñoz Ruiz y Rey Rocha, 2022).

Por otra parte, el artículo de Fraile pone de manifiesto la doble dimensión del problema, global y local, y por tanto las diferentes lentes a través de las cuales las personas lo percibimos, junto con los distintos niveles de responsabilidad y la diversidad de herramientas disponibles para combatirlo. Frente a –o quizás hay que decir junto con– las causas y los efectos globales, que tienen lugar en un planeta que es un sistema constituido por subsistemas íntima e inevitablemente interrelacionados y cuyos recursos son finitos (Meadows et al, 1972), y frente a los cuales todos los ciudadanos del mundo tenemos una responsabilidad compartida en distintos grados, se encuentran otras de ámbito local, cuyo ámbito de responsabilidad y de actuación es sin duda más reducido, pero no por ello menos relevante y digno de atención en ámbitos como el de la prevención.

En la actualidad la población mundial se concentra cada vez más en núcleos urbanos y megalópolis, con la paralela pérdida de población del ámbito rural, que da lugar a fenómenos bien identificados y con evidentes consecuencias no solo para la naturaleza, sino de ámbito social, como el que en España se ha llamado –con mayor o menor acierto según distintas opiniones– la ‘España vaciada’. No obstante, la conexión con este entorno rural se mantiene en gran parte de esta población urbanita, ya sea por mero interés turístico y de ocio, o por motivos sentimentales que en muchos casos tienen una profunda raigambre familiar.

En lo que nos atañe, debemos, por responsabilidad, insistir en que hacer frente a esta situación requiere estrategia, recursos, ciencia y tecnología, así como personal reconocido social y económicamente, junto con educación, concienciación y actuación ciudadana.

¿Cómo explicar que ahora no toca progresar sino mantenerse o incluso retroceder? Porque en estos momentos ya no se trata de mejorar, sino de evitar un empeoramiento excesivo.

El presente estudio analiza la relación entre naturaleza y medio ambiente, con el concepto de crisis ecológica como eje y las actitudes ante la ciencia como armazón para el análisis.

Conocer las opiniones, imágenes, representaciones y creencias que los ciudadanos tienen sobre la ciencia y la crisis ecológica tiene un doble ámbito de importancia: ético y político, individual y colectivo. Las actuaciones políticas en defensa y promoción de la ciencia y en relación con el equilibrio entre la explotación del planeta y su conservación discurren por el ámbito de lo colectivo, dirigidas, o al menos así debería ser, por el bien común. La ética apela al individuo, al igual que la espiritualidad y la religión, y por tanto a sus actitudes, acciones y responsabilidades frente a la crisis ecológica. En los sistemas plenamente democráticos, además, la agregación de lo individual tiene, a través de los mecanismos de participación, un efecto más o menos intenso en la configuración de lo político-colectivo. Así pues, conocer esas opiniones, imágenes, representaciones y creencias puede ayudar a informar y configurar la acción colectiva frente a la crisis ecológica, ya sea en uno u otro sentido, al igual que, no seamos ingenuos, puede contribuir a desinformarlas y manipularlas.

OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la percepción de una muestra de la población española acerca de las consecuencias e impactos de las acciones y actividades humanas sobre la naturaleza, de la propia percepción (exagerada o no) de la crisis ecológica, y de la capacidad de la ciencia para descubrir y formular leyes que representen exactamente lo que ocurre en la naturaleza y para proporcionar soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente. En particular, pretendemos identificar perfiles de población en función de dichas percepciones, y caracterizarlos sociodemográfica e ideológicamente.

Para ello, analizamos los datos de una encuesta realizada en España en el mes de mayo de 2022. El trabajo de campo se realizó en el mientras se vislumbraba la séptima ola de la pandemia de Covid-19, un acontecimiento de salud pública en el que la ciencia ha desempeñado un evidente y relevante papel. En esas fechas, la población española, y la de gran parte del planeta, estaba sufriendo el año más cálido desde que se tienen registros, y se producían, como hemos señalado anteriormente, diversos episodios climáticos extremos.

El cuestionario LAIC (Lente conformada a partir de la Actitud y la Ideología hacia la Ciencia) es una herramienta diseñada para identificar la lente que da forma a la imagen de la ciencia teniendo en cuenta la dimensión actitudinal e ideológica. La primera responde a la valoración o sentir de cada persona, a lo que sentimos con respecto al objeto que analizamos, atendiendo a cuestiones como el gusto o disgusto, el interés por él, o la percepción de sus riesgos y beneficios. La ideología hace referencia a las ideas 'clave' que cada uno tenemos, las que nos definen o caracterizan, a lo que consideramos importante, y recoge cuestiones como las creencias, los valores, la orientación política o los estilos cognitivos (este asunto se aborda con detalle en el Capítulo 3).

Para abordar las limitaciones propias de aproximaciones estrictamente sociológicas o psicológicas a la hora de estudiar los fenómenos relacionados con el ser humano como ser social, en este proyecto se ha puesto el foco en el individuo, pero sin olvidar la influencia del contexto, bajo la premisa de que ambos, individuo y contexto, tienen una relación bidireccional y se influyen mutuamente

El cuestionario se distribuyó por internet a una muestra de la población española, procedente de un panel de consumidores, que representa la estructura social de la población, pues se han establecido cuotas por género, edad, comunidad autónoma y tamaño del hábitat.

Debido a esta procedencia, deben reconocerse dos sesgos de selección: el primero, el que ha llevado a los participantes a aceptar formar parte del panel; el segundo, el que los ha llevado a decidir responder al cuestionario. Este último es propio de cualquier tipo de encuesta (por ejemplo, las encuestas telefónicas por selección aleatoria de los números de teléfono, en las que los encuestados deciden voluntariamente participar).

ANÁLISIS BAJO LA LENTE DEL CUESTIONARIO LAIC

El presente estudio se basa en cinco preguntas seleccionadas del cuestionario. Todas ellas solicitan a las personas encuestadas que valoren su grado de acuerdo con una serie de afirmaciones, en una escala de 0 (nada de acuerdo) a 10 (totalmente de acuerdo) (tabla 1).

Como ya se ha explicado en el Capítulo 2, el diseño del cuestionario plantea la división en dos secciones: *núcleo* y *manto*. El núcleo es la parte central y reúne los ítems que miden la actitud hacia la ciencia. A él pertenecen las dos preguntas que hacen referencia a la capacidad de la ciencia, como generadora de conocimiento, para descubrir y formular leyes que representen exactamente lo que ocurre en la naturaleza, y para proporcionar soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente (P1 y P2). Las otras tres preguntas pertenecen al *manto*, que mide el posicionamiento ideológico de las personas, entendido como el sistema de creencias que influye en cómo piensan, qué sienten y cómo se comportan en su vida en general. Dos de ellas (P4 y P5) afirman que nuestras acciones (del ser humano) sobre la naturaleza tienen un impacto de consecuencias desastrosas, y que los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza. Finalmente, la quinta de las afirmaciones (P3) expresa que la crisis ecológica se ha exagerado.

La Tabla 8 y la Tabla 9 muestran la formulación de las preguntas, junto con la distribución de las respuestas y los estadísticos descriptivos de las mismas. La Tabla 12 hace lo propio con las variables sociodemográficas y aquellas que se refieren a la ideología. Ambas tablas se presentan a continuación, en el apartado dedicado a los resultados.

Para identificar y caracterizar grupos o perfiles de población en función de sus respuestas a las cinco preguntas planteadas, se ha realizado un análisis de conglomerados de k-medias. Se han ensayado diferentes opciones, estableciendo a priori diferentes números de conglomerados o clústeres⁶ como resultado. Finalmente, la que ha proporcionado mejores resultados ha sido la de cinco, los cuales posteriormente se han caracterizado a través de su cruce con las variables sociodemográficas e ideológicas. Para ello se realizaron test de Chi-cuadrado en la mayoría de las variables, por ser éstas categóricas, y un test de diferencia de medias (T de Student) en el caso de la variable ordinal que indica el posicionamiento político de izquierda a derecha en una escala de 0 a 10.

En este punto, queremos expresar nuestro agradecimiento a José Manuel Rojo, Concepción Murillo y M^a Ángeles Toribio, de la Unidad de Análisis Estadístico del Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS, CSIC), por su trabajo en el análisis estadístico de los datos.

⁶ La Fundación del Español Urgente (FundéuRAE) recomienda el uso del sustantivo clúster, con tilde y plural clústeres, como adaptación del anglicismo «cluster».

Pregunta	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>5*
P1. La ciencia descubre leyes que representan exactamente lo que ocurre en la naturaleza	49 (-1,8)	7 (-0,3)	28 (1,0)	36 (1,3)	82 (3,1)	353 (13,2)	323 (12,0)	496 (18,5)	462 (17,2)	309 (11,5)	537 (20,0)	(79,2)
P2. La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente	51 (1,9)	15 (0,6)	34 (1,3)	47 (1,7)	87 (3,2)	336 (12,5)	334 (12,4)	477 (17,7)	506 (18,8)	305 (11,3)	497 (18,5)	(78,7)
P3. La crisis ecológica se ha exagerado	852 (31,7)	228 (8,5)	295 (11,0)	223 (8,3)	165 (6,1)	279 (10,4)	146 (5,4)	161 (6,0)	125 (4,6)	70 (2,6)	147 (5,5)	(24,1)
P4. El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas	19 (0,7)	7 (0,3)	19 (0,7)	20 (0,7)	48 (1,8)	180 (6,7)	178 (6,6)	319 (11,9)	380 (14,1)	373 (13,9)	1144 (42,6)	(89,1)
P5. Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza	29 (1,1)	6 (0,2)	19 (0,7)	23 (0,9)	62 (2,3)	257 (9,6)	232 (8,6)	384 (14,3)	444 (16,5)	326 (12,1)	904 (33,7)	(85,2)

* incluye la suma de los porcentajes de los valores mayores de 5

Tabla 8. Preguntas del cuestionario seleccionadas para el presente estudio. Distribución de frecuencias.

Preguntas	MEDIANA	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
P1. La ciencia descubre leyes que representan exactamente lo que ocurre en la naturaleza	7	7,28	2,16
P2. La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente	7	7,2	2,21
P3. La crisis ecológica se ha exagerado	2	3,15	3,13
P4. El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas	9	8,35	1,98
P5. Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza	8	7,92	2,12

Tabla 9. Preguntas del cuestionario seleccionadas para el presente estudio. Estadísticos descriptivos.

Preguntas	Grupo 1	Grupo 2
P1. La ciencia descubre leyes que representan exactamente lo que ocurre en la naturaleza	6,6	7,9
P2. La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente	6,5	7,8
P3. La crisis ecológica se ha exagerado	2,3	1
P4. El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas	7,1	9,2
P5. Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza	6,7	8,7
Número de casos	862	1234
%	(41,1)	(58,9)

Tabla 10. Definición de los grupos (puntuaciones medias)

Las afirmaciones relativas a la ciencia y a los impactos sobre la naturaleza despiertan un elevado consenso. Más de tres cuartas partes de las personas encuestadas respondieron con una valoración por encima de 5, el valor intermedio de la escala, por lo que podría afirmarse que se muestran bastante o muy de acuerdo. Los valores de la mediana indican que la mitad ha expresado grados de acuerdo elevados, superiores a 7 en el caso de las preguntas sobre la ciencia y alrededor de 8 en las preguntas que se refieren a los impactos sobre la naturaleza (Tabla 2).

Por otra parte, la mitad de la población se muestra muy poco de acuerdo con la afirmación de que la crisis ecológica se ha exagerado (por debajo de 2 en la escala de 0 a 10). Además, es la variable que muestra un mayor valor de desviación típica, lo que indica más heterogeneidad, es decir, menor consenso.

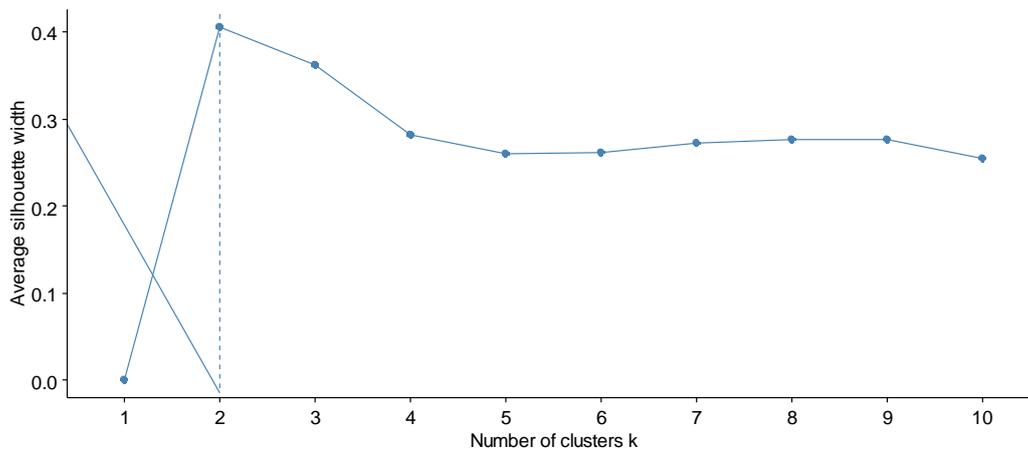


Figura 69. Gráfico de Silueta (número de clústeres óptimo)

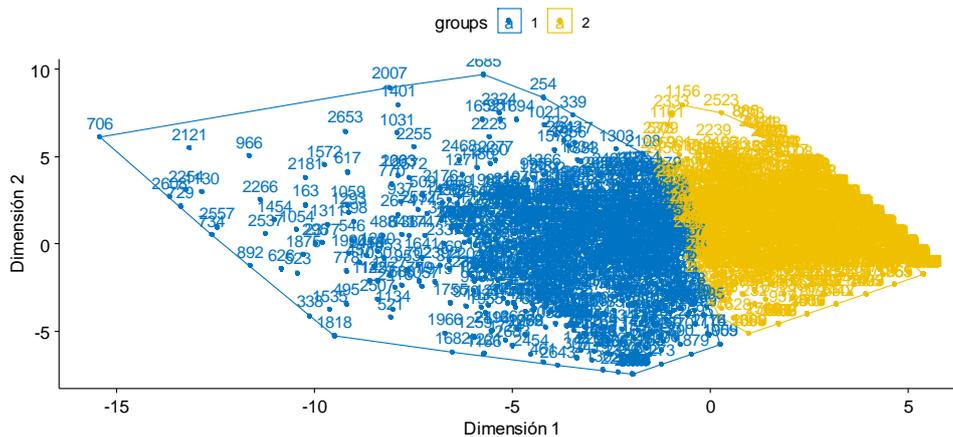


Figura 70. Diagrama de dispersión que representa la posición relativa de los casos y su agrupación en dos conglomerados

El análisis con un número predefinido de cinco conglomerados permite identificar, dentro de este continuo, diferentes perfiles que pueden distinguirse en función de su opinión sobre la utilidad de la ciencia, la eventual exageración sobre la crisis ecológica y el impacto antropogénico sobre la naturaleza. La Tabla 11 esquematiza la definición de cada uno de los cinco, en términos de

puntuaciones medias en la escala original y de puntuaciones tipificadas -valores Z, que se obtienen restando la media de dicha variable y dividiendo por su desviación típica-

Conglomerado	A	B	C	D	E	Media
ZP1	0,7	0,47	-0,06	-0,78	-1,09	7,27
Media	8,78	8,27	7,14	5,58	4,92	-
ZP2	0,67	0,42	0,01	-0,87	-1,01	7,2
Media	8,68	8,13	7,22	5,29	4,97	-
ZP3	-0,77	1,38	-0,25	1	-0,31	3,17
Media	0,76	7,47	2,41	6,31	2,19	-
ZP4	0,67	0,21	-0,32	-1,57	0,56	8,34
Media	9,67	8,76	7,71	5,22	9,44	-
ZP5	0,71	0,25	-0,59	-1,25	0,55	7,9
Media	9,41	8,42	6,65	5,27	9,05	-
Número de casos	668	296	512	325	295	-

Tabla 11. Resultados del análisis clúster de K-medias con cinco conglomerados⁷

Como puede observarse en la Tabla 11, es posible realizar una primera ordenación de los conglomerados o perfiles obtenidos según una gradación de la percepción más o menos positiva de la ciencia en términos de confianza en ella como generadora de conocimiento acerca de la naturaleza y de soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente. En el clúster C el grado de acuerdo con ambas afirmaciones se sitúa en valores próximos a la media de la población, con los clústeres A y B por encima, y los D y E claramente por debajo. La Figura 71 representa los cinco conglomerados en un espacio de tres dimensiones.

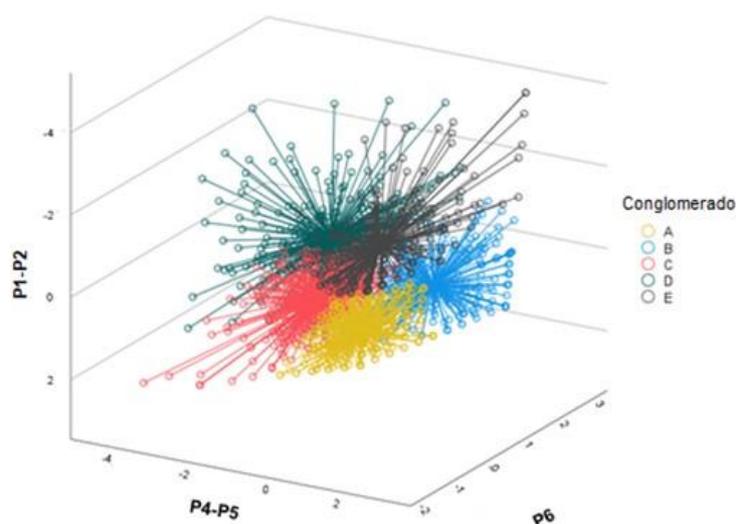


Figura 71. Representación de los cinco conglomerados o perfiles

⁷ Los colores verdes indican valores superiores a la media, y los rojos, inferiores. Los tonos son más intensos cuanto más alejados de esta. Las celdas sin sombread corresponden a valores en torno a la media

Los conglomerados que hemos identificado en la Tabla 11 como A y B incluyen individuos con una elevada consciencia de la existencia de efectos negativos de la acción humana sobre el planeta, junto con una gran confianza en la ciencia como generadora de conocimiento acerca de la naturaleza y capaz de aportar soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente. En ambos casos, superiores a la media de la muestra encuestada. Representan casi la mitad de la población (46%). Los primeros (clúster A), muestran los valores más elevados, y su consciencia de la gravedad de los efectos antrópicos sobre la naturaleza se complementa con la opinión de que no se ha exagerado en absoluto la crisis ecológica. Constituyen el grupo más numeroso dentro de la población (32%). Por el contrario, la opinión de los individuos del clúster B, que es uno de los más pequeños (14%), aun reconociendo estos efectos, admite que sí se ha exagerado.

Los conglomerados D y E incluyen a casi un 30% de la población. Entre ellos se observa esta misma diferencia en la opinión sobre la eventual exageración en la consideración de la crisis ecológica: el clúster D se asimila al B, y el E al A, si bien en ambos casos las opiniones se muestran más centradas en la escala. Ambos corresponden a perfiles con una actitud poco positiva y confiada hacia la ciencia, por lo que podría considerárseles como escépticos en mayor o menor medida. Los más escépticos (clúster E) son quienes a su vez se muestran más firmemente convencidos de la acción perjudicial del ser humano sobre la naturaleza y de que la crisis ecológica no se ha exagerado. Por el contrario, el clúster D se caracteriza por el convencimiento de que el impacto antrópico sobre la naturaleza no es muy grave, y la crisis ecológica se ha exagerado bastante.

En una posición intermedia se sitúan los individuos del conglomerado C, que aparece como el segundo grupo más numeroso, con un 24% de las personas encuestadas. Se trata de un perfil caracterizado por una moderada concienciación sobre el impacto humano e industrial sobre la naturaleza, que se acompaña de una contenida confianza en la ciencia, con una actitud moderadamente positiva, confiada o entusiasta hacia ella, y que también creen firmemente que la crisis ecológica no se ha exagerado.

Para caracterizar los diferentes perfiles o conglomerados en función de sus perfiles sociodemográficos e ideológicos, la pertenencia a uno u otro se ha cruzado con las variables cuya descripción se muestra en la Tabla 12.

Perfil	Característica	Muestra
Edad	<= 22	13,1%
	23-35	14,0%
	36-47	29,7%
	48-59	19,1%
	60-72	19,5%
	>72	4,6%
Género	Mujer	51,3%
	Hombre	48,7%

Tabla 12. (parte 1) Perfil sociodemográfico e ideológico de la muestra encuestada

Perfil	Característica	Muestra
Tamaño hábitat	Menos de 10.000 habitantes	12,5%
	De 10.001 a 20.000 habitantes	11,1%
	De 20.001 a 50.000 habitantes	14,1%
	De 50.001 a 100.000 habitantes	13,3%
	De 100.001 a 500.000 habitantes	25,2%
	Más de 500.000 habitantes	23,8%
Nivel de estudios	No universitarios	56,9%
	Universitarios	43,1%
Area de estudios	Ciencias Sociales y Humanidades	40,7%
	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas	36,1%
	Programas de formación general	18,0%
	Prefiero no contestar	5,2%
Partido: ¿Qué partido con representación nacional refleja mejor tus ideas?	Ninguno	27,4%
	Partido Socialista Obrero Español (PSOE)	23,9%
	Partido Popular (PP)	17,6%
	Unidas Podemos (UP)	13,9%
	Vox	10,4%
	Ciudadanos	6,7%
Ideología política: ¿Dónde te ubicas en una escala donde el 1 significa extrema izquierda y el 10 extrema derecha?	1	3,7%
	2	8,5%
	3	15,8%
	4	13,5%
	5	23,4%
	6	13,0%
	7	7,9%
	8	7,6%
	9	3,2%
	10	3,3%
Identificación ideológica	Soy una persona progresista	39,9%
	Soy una persona liberal	36,7%
	Soy una persona conservadora	23,4%
Religión. Esiritualidad: ¿Cuál de stas frases cree que te definen mejor?	No me considero una persona religiosa	62,3%
	Soy una persona espiritual	23,1%
	Soy una persona religiosa	14,6%

Tabla 12. (parte2) Perfil sociodemográfico e ideológico de la muestra encuestada

Los resultados de estos cruces se muestran en la Tabla 13, en la que figuran las categorías de cada una de las variables que se asocian con, y por tanto definen, cada uno de los conglomerados.

No se ha encontrado una asociación estadísticamente significativa de la pertenencia a clúster con la edad ni con el tamaño del hábitat o población de residencia. No ocurre lo mismo con el género, de modo que las mujeres se asocian principalmente con el clúster E, mientras que los hombres lo hacen moderadamente con el D y principalmente con el B. Es decir, los perfiles caracterizados por considerar que la crisis climática se ha exagerado cuentan con una proporción de hombres particularmente elevada, mientras que destaca la proporción de mujeres en el perfil que se diferencia por su reducida confianza en la ciencia.

Variable	Clúster A	Clúster B	Clúster C	Clúster D	Clúster E
Nivel de estudios	-	No universitarios	Universitarios		No universitarios
Área de estudios	General	No CSH STEM	STEM	No contesta	General No contesta
Género		Hombre			Mujer
Ideología izda.-dcha	1,2,3	1 – 7,8,9,10	04-jun	5,6,7,8,9,10	2
(Promedio)(*) (B=D)>C,E,A / C=E /C>A / E=A	4,43 _a	5,73 _b	4,93 _c	5,69 _b	4,57 _{a,c}
Partido político	UP	Ciudadanos Vox	PSOE Ciudadanos	PP Vox Ninguno	Ligeramente con UP y PSOE Ninguno
Ideología	Progresista	Conservadora	Progresista	Conservadora- Liberal	Liberal
Religiosidad. Espiritualidad	Espiritual Ni R ni E	Religiosa	Ni R ni E	Religiosa	Espiritual

*Test de diferencia de medias. Los valores de la misma fila que no comparten el mismo subíndice son significativamente diferentes en $p < 0,05$ en la prueba bilateral de igualdad para medias de columna. Las pruebas asumen varianzas iguales. Las pruebas se ajustan para todas las comparaciones por parejas utilizando la corrección de Bonferroni.

Tabla 13. Resumen de la caracterización sociodemográfica de los conglomerados

Asimismo, la pertenencia a clúster está relacionada con el nivel y área de estudios. Las personas con titulación universitaria están estrechamente asociadas con el C, es decir, con las posiciones más moderadas en cada uno de los tres factores considerados (utilidad de la ciencia, efecto antrópico en la naturaleza, y exageración de la crisis climática); la personas sin estos estudios se asocian principalmente con el clúster E, es decir, con las posiciones menos favorables a la ciencia, y en menor medida con el B, y por tanto con un mayor convencimiento que la crisis climática se ha exagerado, aun reconociendo –eso sí, sin mucha convicción- el efecto nocivo del ser humano sobre la naturaleza-.

En cuanto al área de estudios, quienes han cursado las denominadas áreas STEM (*science, technology, engineering and mathematics*: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), se asocian principalmente con los perfiles B y C -es decir, con posiciones moderadamente positivas en relación con la ciencia- mientras que reflejan una débil asociación con los que representan las posiciones tanto más como menos entusiastas con respecto a ella (clústeres A y E). Estas son más propias de aquellas personas que han cursado estudios de ámbito general. Por su parte, quienes han cursado estudios en Ciencias Sociales y Humanidades no aparecen vinculados claramente a ningún perfil o clúster; se caracterizan fundamentalmente por su particularmente reducida asociación con el B, es decir, con las posiciones más convencidas de que se ha exagerado la crisis climática. Finalmente, cabe destacar que quienes han preferido no identificar su área de formación se asocian principalmente con los conglomerados D y E, y por tanto tienen en común, y les distingue del resto de la población, su escepticismo frente a la ciencia.

Particularmente significativa resulta la relación entre la pertenencia a uno u otro conglomerado y la ideología religiosa y política. Esta última se visualiza cualquiera que sea la variable que se considere:

el partido político que mejor refleja las ideas de la persona encuestada, la tradicional ubicación ideológica entre la extrema izquierda y la extrema derecha, o la auto-identificación como persona progresista, liberal o conservadora.

Quienes forman parte de los conglomerados A y E tienen en común su reconocimiento de los efectos antrópicos perjudiciales sobre la naturaleza, junto con el rechazo a la idea de que la crisis ecológica se ha exagerado. Ambas posiciones son más claras en el caso del clúster A. Las personas de ambos grupos se consideran de izquierda y alejadas de la religiosidad, con mayor claridad en el caso de las pertenecientes al clúster A. Ambos grupos se asocian con las posiciones más cercanas a la extrema izquierda en la escala de posicionamiento político, y, aunque todos los clústeres se sitúan en promedios situados en los valores centrales de esta escala (entre 4 y 6), son los que presentan un valor más bajo, es decir, más cercano a posiciones de izquierda. Los individuos del conglomerado A se identifican principalmente con Unidas Podemos (UP), y los pertenecientes al E se caracterizan principalmente por no sentirse identificados con ningún partido, y cuando lo hacen, es con UP y PSOE. Son personas de ideología principalmente progresista (A) o liberal (E), y en ambos casos, se definen como espirituales, y en el caso del conglomerado A, también como personas ni religiosas ni espirituales.

En el caso del clúster B, junto con un conjunto de personas asociadas con la posición más extrema de izquierda, aparece una clara asociación con las posiciones de derecha y extrema derecha. Se trata de personas religiosas y de ideología conservadora, que se sienten identificadas tanto con Ciudadanos como con Vox. Una ideología similar es la que caracteriza a las personas del clúster D, quienes se sitúan en el rango que va del centro ligeramente escorado a la izquierda a la extrema derecha, se identifican con los partidos PP y Vox, o bien con ninguno, y se declaran conservadoras o liberales, y religiosas. Ambos grupos se sitúan significativamente más a la derecha que el resto en promedio en la escala de 1 a 10 (con valores alrededor de 5,7). Recordemos que ambos clústeres tienen en común su elevado acuerdo con la afirmación de que la crisis ecológica se ha exagerado. Recordemos también que los individuos del clúster B, a diferencia de los del D, tienen una visión claramente positiva de la ciencia y una postura manifiestamente clara en su reconocimiento del impacto perjudicial de la actividad humana sobre la naturaleza. Los primeros se diferencian de los segundos por una posición algo más concentrada y escorada a la derecha política y por su identificación, además de con Vox, con el PP, o bien con ningún partido político.

Finalmente, las personas pertenecientes al conglomerado C, que como hemos visto representa las posiciones más intermedias o moderadas en todas las variables, se definen políticamente como personas de centro, se sienten identificadas principalmente con PSOE y Ciudadanos, y se autodefinen como progresistas y ni religiosas ni espirituales.

Así pues, desde el punto de vista de la ideología política y religiosa, las actitudes más positivas hacia la ciencia, ligadas a la más fuerte convicción del impacto negativo de la actividad humana sobre la naturaleza y al mayor convencimiento de que no se ha exagerado la crisis ecológica (conglomerado A), corresponden a personas que se identifican como progresistas, con un posicionamiento político en el margen más izquierdo, y que consideran sus ideas representadas principalmente por Unidas

Podemos, entre los partidos políticos de representación nacional. Son personas que no se identifican como religiosas, sino como espirituales, o bien ni espirituales ni religiosas.

La ideología progresista unida a la no religiosidad ni espiritualidad, es propia igualmente de los componentes del clúster C, quienes se sienten representados por el PSOE y Ciudadanos y se posicionan políticamente como personas de centro. Representan, como hemos visto, el perfil con las posiciones más moderadamente positivas con respecto a la ciencia y al reconocimiento de los efectos perjudiciales para la naturaleza de la actividad humana, y muestran una opinión clara de que no se ha exagerado la crisis climática.

La ideología conservadora y con posicionamientos políticos entre el centro y las posiciones más a la derecha (7 a 10), con una declarada religiosidad, muestra dos perfiles diferentes. Situada en el extremo político más a la derecha, e identificada con los partidos Ciudadanos y Vox, se asocia con el más rotundo acuerdo sobre la exageración de la crisis ecológica, que no es óbice para un moderado reconocimiento del impacto humano negativo sobre la naturaleza y una imagen positiva de la ciencia (clúster B). Por su parte, el conservadurismo asociado a la ideología liberal y a la identificación con el PP y Vox y a un posicionamiento en el rango centro-derecha, se asocia igualmente con el desacuerdo con la afirmación de que se ha exagerado la crisis ecológica, pero en este caso con actitudes más negativas hacia la ciencia y la tendencia a rechazar el impacto antrópico negativo sobre la naturaleza (clúster D).

Finalmente, la ideología liberal, unida a la espiritualidad, con un posicionamiento político preferentemente en el arco más izquierdo y no identificado con ningún partido político, o en su caso con UP y PSOE, se asocia con una visión que reconoce el impacto humano sobre la naturaleza y no cree que la crisis ecológica se haya exagerado, pero muestra la actitud más claramente escéptica frente a la ciencia (clúster E)

¿QUÉ NOS DICEN LOS RESULTADOS?

PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE LA CRISIS ECOLÓGICA

Los resultados obtenidos indican que la mayoría de la ciudadanía española asume la gravedad de la crisis ecológica y no cree que se haya exagerado al respecto. Igualmente, hay un elevado consenso sobre la influencia e impacto negativo de las acciones humanas sobre la naturaleza. Estas opiniones enlazan con una percepción positiva de la ciencia, que la mayoría de la población observa como una forma de conocer con exactitud lo que ocurre en la naturaleza y una valiosa herramienta para proporcionar soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente.

Los resultados vienen a confirmar los obtenidos en estudios demoscópicos recientes -a los que nos hemos referido en la introducción- tanto en lo que atañe a la percepción de que nos encontramos ante un fenómeno real cuya existencia está respaldada por evidencias científicas -hacemos aquí nuevamente hincapié en que algunos de estos estudios han utilizado el concepto de cambio climático, mientras que en nuestro caso hablamos de medio ambiente y crisis ecológica-, de su origen antrópico, causado principalmente por la actividad humana, de la importancia que se le ha

concedido y del papel de la ciencia a la hora de estudiarlo y proponer soluciones. A este respecto, existe un elevado grado de confianza en la ciencia para hacer frente a los problemas del medio ambiente.

Los resultados de este estudio han permitido asimismo identificar distintos perfiles en la población española, por lo que respecta a su percepción de las consecuencias e impactos de las acciones y actividades humanas sobre la naturaleza, de la propia percepción (exagerada o no) de la crisis ecológica, y de la capacidad de la ciencia para descubrir y formular leyes que representen exactamente lo que ocurre en la naturaleza, y para proporcionar soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente. Dichos perfiles no constituyen ni mucho menos compartimentos estancos y aislados, sino que forman parte de un continuo en el que los contornos se difuminan y solapan. Por lo tanto, en ningún caso pretenden constituirse en categorías en las que encajar a los individuos sin ningún género de duda, sino que deben interpretarse como aproximaciones que permiten modelizar distintas visiones, y por tanto constituirse en herramienta con la que analizar las múltiples facetas del fenómeno de la percepción, que es algo individual pero que se ve condicionado por lo colectivo, y por tanto es también social.

SOBRE LA INFLUENCIA DE LOS PERFILES SOCIODEMOGRÁFICOS Y LA IDEOLOGÍA

Como tal fenómeno individual y social, hemos explorado en qué medida esta percepción está relacionada con variables individuales, sociodemográficas e ideológicas. Los resultados no han permitido detectar una relación estadísticamente significativa con la edad. Tampoco con el tamaño del hábitat, por lo que no se han podido detectar diferencias entre zonas más o menos abundantemente pobladas, y por tanto cabe pensar que tampoco entre entornos rurales y urbanos, entre los que en principio cabría esperar diferencias al tratarse de un tema relacionado con la naturaleza y el medio ambiente, si bien esta variable no se ha considerado expresamente como tal.

La asociación de la percepción con el género, aun resultando estadísticamente significativa, no es claramente definida y discriminante, por lo que no cabe asociar un perfil de percepción característico ni a hombres ni a mujeres.

El hecho de disponer o no de estudios universitarios tampoco aparece como un factor claramente definitorio de las percepciones. Aun así, se desvelan algunas asociaciones interesantes, como el hecho de que los titulados universitarios muestren las posiciones más moderadas, menos extremas, en cada uno de los tres factores considerados, lo que puede interpretarse como resultado de un mayor conocimiento de las evidencias empíricas y los diversos factores implicados, lo cual lleva a una percepción más ponderada. Por el contrario, la ausencia de estudios universitarios aparece asociada a las posiciones menos favorables a la ciencia, así como a la más firme convicción de que la crisis ecológica se ha exagerado.

Se obtiene una asociación más clara cuando se tiene en cuenta el área de especialización de los estudios realizados. A este respecto, cabe destacar la relación entre las posiciones más escépticas con la ciencia y la negativa a identificar el área de especialización académica. En otro orden de cosas, los graduados en disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas presentan el

característico perfil que se ha definido en la literatura como escépticos informados, ya que se asocian con los clústeres que representan posiciones moderadamente positivas en relación con la percepción de la utilidad de la ciencia, y consecuentemente aparecen más distanciados de aquellos que representan respectivamente las posiciones más y menos entusiastas con la ciencia

A la luz de los resultados, cabe afirmar que las variables individuales y sociodemográficas clásicas tienen una menor relación con las opiniones y percepciones sobre la ciencia y la crisis ecológica que otras características psicosociales, como es el caso de la orientación e ideología política y religiosa. Similar resultado se ha obtenido, por ejemplo, con respecto a las actitudes de la población española hacia la vacunación (Lobera *et al.*, 2019). La encuesta realizada a partir del Cuestionario LAIC confirma que la lente con la que cada uno miramos e interpretamos la ciencia, el entorno que nos rodea y nuestras acciones, no solo depende de nuestras características individuales, sino también del contexto en el que estamos y cómo reaccionamos a él, a través de nuestra ideología.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Bajo la lente del cuestionario LAIC, la relación con la ideología es determinante para explicar la gradación que se produce en la percepción de los elementos analizados. Como es habitual en todo proceso investigador, las hipótesis no se cumplen al cien por cien. De hecho, sería casi una contradicción estratégica o una sorpresa increíble en términos prácticos, porque no existe trayectoria histórica. Este ejercicio que realizamos solo puede tener carácter exploratorio. Quizás a partir de nuestras experiencias previas podríamos esperar una importante polarización, pero ésta no se produce, sino que lo que encontramos es más bien un gradiente cuyas fronteras, como hemos dicho, son difusas y se solapan.

Es obvio que ante la aplicación de un instrumento analítico renovador en el campo de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) sobre percepción social de la ciencia, teníamos que experimentar dudas y abrir espacio y tiempo para las reflexiones. Hay dos cuestiones que consideramos especialmente relevantes: la calidad de los datos y la representatividad de la muestra, a pesar de que ambas exigencias han sido controladas con responsabilidad y máxima atención por el equipo responsable del proyecto, como se atestigua en el Capítulo 2Capítulo 2.

Por otra parte, el estudio proporciona -al igual que el resto de los estudios sobre la percepción del cambio climático y la crisis ecológica que hemos referenciado en el apartado de introducción de este capítulo- una fotografía, una imagen estática. La aquí presentada debe necesaria y honestamente reconocerse como parcial o incompleta -ya que recoge la percepción y opinión de una muestra de la población española, sobre no más que un retazo de la amplitud y diversidad de la ciencia y de la crisis ecológica- y desenfocada -por cuanto no incorpora el contexto que puede proporcionar el estudio de las numerosas y diversas preguntas que incorpora el cuestionario LAIC y no se han incluido en este estudio y porque su objetivo y alcance no permiten un análisis tan profundo como el que puede obtenerse de trabajos que proporcionen información sobre otras poblaciones y desde diferentes aproximaciones multidisciplinares-.

En todo caso, tener la oportunidad de colaborar en un estudio tan innovador, que puede significar un punto de inflexión en los análisis sobre percepción en busca de nuevos instrumentos ante la ausencia de paradigmas básicos, ha representado una oportunidad que agradecemos. Habrá que seguir analizando los resultados explorando las relaciones entre núcleo y manto sobre estos temas ambientales.

El Capítulo 5, firmado por la investigadora principal del proyecto profundiza en estas potencialidades. Subraya desde el inicio las limitaciones de las aproximaciones analíticas bajo una perspectiva CTS, y propone que a la visión de la relación entre ciencia y sociedad se deben añadir la social y la biológica. La importancia del manto es indudable.

REFLEXIONES AL HILO DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Las percepciones, representaciones e imágenes de la ciudadanía, ya sea sobre estos o cualesquiera otros temas, tienen su correspondencia en la política. Puede decirse que se reflejan la una en la otra, se influyen y condicionan mutuamente. Parafraseando a Planelles y Junquera (2021), puede afirmarse, sin miedo a equivocarse significativamente, que la emergencia climática y ambiental mete presión en la agenda política, y más aún, que la imagen que la población tiene de la misma es uno de los vectores principales de transmisión de dicha presión. Las propuestas realizadas desde los distintos partidos, desde las diferentes posiciones en la gama de valores y creencias del espectro ideológico y político, reflejan distintas posiciones, percepciones y actitudes ante la ciencia y el fenómeno ambiental y climático, poniendo de manifiesto que, como señala Cristina Monge, «Hasta lo verde va por bloques» y se enfrenta a la politización y las confrontaciones ideológicas (Monge, 2022). Desde las posturas que reconocen y asumen el problema hasta las más negacionistas; de las más procientíficas a las más escépticas sobre los modos de actuación de la ciencia y la validez de sus resultados; desde las que priorizan los intereses ambientales y la salud global, a las que conceden valor supremo a los intereses económicos. Todo ello trufado por las acusaciones mutuas de fanatismo, de dogmatismo de las respectivas posiciones, que interfieren con la apreciación y el análisis reflexivo de las evidencias y del equilibrio de los diferentes intereses.

Las posturas frente al calentamiento global y la crisis ambiental o ecológica, con sus diferentes facetas, no deberían guiarse por la ideología o los intereses políticos o económicos, o no preferentemente, por más que las posturas más negacionistas, recalcitrantes y reaccionarias se empeñen en mantenerse. Los datos disponibles y las evidencias proporcionadas por la ciencia son cada vez más abundantes, indiscutibles e incontestables, y por tanto inexcusablemente deben tenerse en cuenta en un diálogo equilibrado en el que los intereses políticos y económicos no acaben determinando qué conocimiento puede o no hacerse público, y que acciones deben o no acometerse para prevenir y mitigar la crisis ambiental y la degradación de las condiciones de vida en el planeta.

Una prueba clara de este tipo de conflictos -en los que permean aspectos, éticamente tan delicados, como intereses ligados a la gestión y comunicación de evidencias sobre la crisis ambiental- es, obviamente, el que afrontan las empresas ligadas a la explotación de combustibles fósiles (Kent, 2022), y el modo en que tratan las evidencias sobre los efectos de su actividad, o su imagen pública

como empresas verdes. Quizás el más mediático es el de la empresa petrolera estadounidense ExxonMobil, acusada de conocer desde hace décadas los efectos de la emergencia climática y, sin embargo, invertir millones de dólares para desinformar y negar su existencia (Ansorena, 2015; Supran y Oreskes, 2021; laSexta Columna, 2022). Otro caso de posible conflicto de intereses, en este caso ideológicos y políticos, es el de la sentencia del Tribunal Supremo de Estados Unidos de 30 de junio de 2022, a favor de limitar la capacidad de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) para regular las emisiones de gases de efecto invernadero emitidos por las centrales eléctricas, que desde algunas instancias ha sido interpretada como una sentencia resultante de los argumentos no ya negacionistas, sino retardistas u obstruccionistas, de los jueces conservadores de este tribunal (Jiménez, 2022; Robaina, 2022).

El enorme desafío que supone hacer frente al proceso de emergencia ambiental creado por un capitalismo extractivo que ha sido hasta hace muy poco incapaz de reconocer hechos científicamente tan significativos como que estábamos quemando en periodos cortos de tiempo geológico las reservas de metabolismo del carbono generadas por millones de años de acción evolutiva del planeta, y que este no tiene por tanto recursos infinitos sino esencialmente finitos, ha conducido a la situación actual. Situación que, para su corrección o al menos minoración de efectos, tropieza además con toda serie de artimañas y obstáculos multifacéticos: sociales, económicos y políticos, promovidos por negacionistas o falsos conversos, que dificultan el papel de la ciencia, que debería ser determinante en la acción ante el calentamiento global con sus paradójicos efectos. Como hemos denunciado en un reciente trabajo en el que, a partir de la experiencia española, se compara la acción de la ciencia con los discursos de la acción (y la reacción) frente al cambio climático, la salida de la crisis requiere importantes aportes evolutivos -altruismo y cooperación- y éticos -consecuencialismo entre deontologías (interéticas), basado en valores como responsabilidad, confianza, empatía y justicia social (Rey Rocha et al, 2021a) -.

Quizás hayamos llegado a una fase, que Fernando Vallespín ha calificado como *malmenorista* (Vallespín, 2022), en la que debemos trabajar por evitar un empeoramiento excesivo que conduzca a puntos de inflexión -a los que nos hemos referido anteriormente en este texto- que deriven en la posible irreversibilidad de algunas de las consecuencias que la crisis ecológica puede tener sobre el planeta Tierra y sus habitantes -de la que se vienen haciendo eco numerosos pensadores, expertos y científicos (IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022; Mayor Zaragoza, 2022b)-, no es baladí; su argumentación responde a aportes de la ciencia que contrastan y contraponen, con la fuerza de las evidencias contrastadas, con la multitud de posturas negacionistas basadas en datos o pretendidas evidencias no contrastados, cuando no intencionadamente falseados en su origen, su contenido o su argumentación, transmitidos por la fuerza de determinados medios de comunicación y por la potencia comunicativa que proporcionan las redes sociales, que favorecen y amplifican el denominado sesgo de confirmación y la arrogancia de la que hacen gala grupos cerrados aislados en burbujas epistémicas, reacias a incorporar el conocimiento serio y reflexivo que resulta del método científico en toda su amplitud y riqueza. Todos ellos no quitan el sueño a los negacionistas de postureo, y aún menos a los negacionistas de convicción o por inducción social.

«Los datos falsos son muy perjudiciales para el progreso de la ciencia, porque suelen perdurar mucho; pero las opiniones falsas, si están apoyadas por algunos indicios, hacen poco daño, porque

todo el mundo se dedica al saludable placer de probar su falsedad», escribió Charles Darwin en su libro *The Descent of Man*⁸, publicado en el último tercio del siglo XIX. Quizás las palabras del sabio naturalista deberían reconfortarnos, y pensar que, afortunadamente, incluso con tan potentes herramientas, son pocos quienes no se dedican al saludable placer de (com)probar la falsedad de las informaciones no contrastadas que circulan por ellas. ¿O tal vez no?

Es de nuevo el momento para recuperar el pensamiento de Santiago Ramón y Cajal sobre la sociedad española y su posición sobre las limitaciones en cuanto a la educación, la cultura y la ciencia. En el libro de Enriqueta Lewy, que tan brillantemente recoge la triple faceta de hombre, sabio y pensador del premio Nobel español (Lewy, 1987), el capítulo III recoge muchas claves ofrecidas por el eminente científico sobre la historia e idiosincrasia españolas hasta la guerra civil. Muchas de ellas permanecen aunque parezca paradójico y a lo que se dice allí podríamos añadir que el modelo español que apuesta por el turismo y el ocio como gran bandera para su desarrollo económico no ha hecho más que aumentar el hedonismo, la comodidad de un empresariado poco aficionado a la ciencia y a la apuesta por la independencia tecnológica y con ello dificultando de modo sutil, ladino, la posibilidad de apostar por un cambio de modelo económico y de recurrir al potencial intelectual y cultural. Desafortunadamente, no se ha apostado por esta orientación ni durante ni tras la Transición.

Quizás lo que nos apuntan los resultados obtenidos con el cuestionario LAIC es parte del destilado de esa historia y lo que puede ofrecernos para el futuro trabajo es profundizar aún más en su análisis. Un instrumento para profundizar en la intrahistoria española, ya que como lo definió Tuñón de Lara, en cita del libro de Enriqueta Lewy (p. 209), Cajal fue el «verdadero protagonista popular en el quehacer histórico» (Tuñón de Lara, 1970).

Superar el formato de foto fija que, como hemos reconocido, presenta este estudio, requiere llamar la atención sobre, y tener en cuenta, la volatilidad de la preocupación sobre lo que es ya más que una emergencia ambiental, que desaparece del espejo mediático en cuanto aparece cualquier cosa que vende más, según las ideas prospectivas de los popes del marketing político y los condicionantes a los que inevitablemente se ven sometidos los medios de comunicación: inmediatez, conflicto, grescas entre políticos, aparente eficiencia.

La interrelación entre ciencia y crisis ecológica, los dos elementos centrales objeto del foco del estudio que se presenta en este capítulo, se antoja inevitable. Para el conocimiento de la segunda, de sus causas y consecuencias, hace falta ciencia promovida y desarrollada bajo la perspectiva interdisciplinar y la cooperación entre instituciones y generaciones. Ciencia que, indefectiblemente, necesita el soporte de la educación, que a su vez es la base para el desarrollo de la capacidad de análisis crítico de las fuentes, los datos, las evidencias y las interpretaciones.

⁸ “*False facts are highly injurious to the progress of science, for they often long endure; but false views, if supported by some evidence, do little harm, as every one takes a salutary pleasure in proving their falseness; and when this is done, one path towards error is closed and the road to truth is often at the same time opened*”. Darwin, Charles (1871), Cap. XXI; p. 385. La traducción al español es de Joandomènec Ros, en: Stepehn Jay Gould, *La montaña de almejas de Leonardo*, Barcelona: Crítica, 1999, pág. 154.

CAPÍTULO 7: LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA: UNA COMBINACIÓN DE OPINIÓN Y ACTITUD QUE DEPENDE DEL TIPO DE CIENCIA

Ana Muñoz van den Eynde

INTRODUCCIÓN

El origen de las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología se puede situar en la década de 1950. Desde sus inicios presentan dificultades metodológicas que comprometen la validez de los resultados y limitan el alcance de las conclusiones que se pueden extraer. Hay varias razones que contribuyen a explicar estas dificultades, todas relacionadas con el hecho de que, si bien es verdad que no existe un método científico único, también lo es que quienes se dedican a la ciencia comparten una cultura metodológica distintiva (Ziman, 1998/2003) que, sin embargo, no parece estar suficientemente incorporada en la investigación sobre la relación entre ciencia y sociedad. Por ejemplo, la teoría es un elemento clave de la cultura de la ciencia, pero en este campo no solo no se ha desarrollado un marco conceptual, sino que tampoco existe acuerdo sobre la definición, los significados o los propósitos del objeto de investigación. Otro elemento clave es el desarrollo de los instrumentos que permitan obtener datos objetivos. Para que sean fiables hace falta un diálogo entre la conceptualización y la operativización (Hox, 1997). Pero en el campo PUS se han diseñado ítems y cuestionarios sin un desarrollo conceptual previo en el que se defina qué se quiere medir y, en consecuencia, cómo debe hacerse (Pardo y Calvo, 2002). Por tanto, hay limitaciones relacionadas con el diseño del cuestionario, es decir, con la forma en que están redactadas las preguntas que lo componen o incluso con el tipo de preguntas que se incluyen; hay otras relacionadas con el análisis de los datos obtenidos. No son los únicos problemas, pero son los dos que han guiado el desarrollo de nuestra investigación sobre los estilos de pensar la ciencia.

Respecto a la primera cuestión, en el diseño de las encuestas de percepción social de la ciencia pocas veces se ha tenido en cuenta que las opiniones manifestadas por quienes responden están sujetas a una gran variedad de efectos de respuesta. Es decir, lo que se dice tiene mucho menos que ver con la opinión de quien responde de lo que se piensa y, en cambio, está muy influido por el propio proceso de responder a la encuesta y por el contexto en que se realiza. Un sesgo importante es la deseabilidad social, es decir, la tendencia de las personas a decir lo que creen que proporciona una mejor imagen de sí mismas.

Por otro lado, formular una pregunta y elegir la escala de respuesta no son decisiones triviales; la realidad que ofrecen las encuestas depende de las preguntas que se formulen, pero también de la escala de respuesta que se utilice. Como se observa a partir de los resultados del Capítulo 3 y Capítulo 4, el relato sobre la percepción de la ciencia que construimos a partir de las respuestas al cuestionario LAIC cambia considerablemente según nos centremos en las afirmaciones positivas o en las negativas. En términos generales, la ciencia es una actividad bien valorada, aunque, como

vamos a ver, la percepción no es uniforme ni homogénea, depende del tipo de ciencia. En todo caso, esto significa que no es socialmente deseable manifestar una actitud negativa hacia la ciencia. Pero es que además resulta imposible hacerlo, aunque exista la disposición a ello, cuando los cuestionarios solo incluyen preguntas que presentan una imagen positiva de la ciencia. La consecuencia más directa es que obtenemos una imagen ficticia de la relación entre la ciencia y la sociedad. También tiene consecuencias metodológicas, la más evidente es que no hay, o hay muy poca variabilidad en los datos y, por tanto, no discriminan (Muñoz van den Eynde y Luján, 2014). El análisis estadístico, por definición, necesita variabilidad. Cuando no hay discriminación, no hay variabilidad y, por tanto, no hay información que obtener. Sin información válida y fiable corremos el riesgo de llegar a conclusiones equivocadas. Por ejemplo, la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología realizada por FECYT tiene entre sus preguntas fijas una para medir el interés general por la ciencia. En concreto, la pregunta dice: “Me gustaría saber si está usted muy poco, poco, algo, bastante o muy interesado en ciencia y tecnología”. Las cifras en las distintas ediciones de la encuesta han cambiado muy poco. Los resultados se presentan en la Tabla 14 y en la Figura 72 e indican que la mayor parte de las personas encuestadas se consideran algo interesadas por la ciencia.

Nivel de interés	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Muy poco interesado/a	23	18,8	14	8,4	7,7	7,4	12,9	10,2	9,1
Poco interesado/a	20,3	18,2	17,9	18,6	18,3	16,5	18	19,8	19,5
Algo interesado/a	20,1	29,8	29,4	37,2	31,2	37	30,9	31,6	33,5
Bastante interesado/a	25	20,4	23,8	24,7	27,7	25,5	25,2	25,5	25,4
Muy interesado/a	11,5	12,9	14,8	11,2	15,1	13,5	13	13	12,5

Tabla 14. Interés general por la ciencia (%). Fuente: FECYT

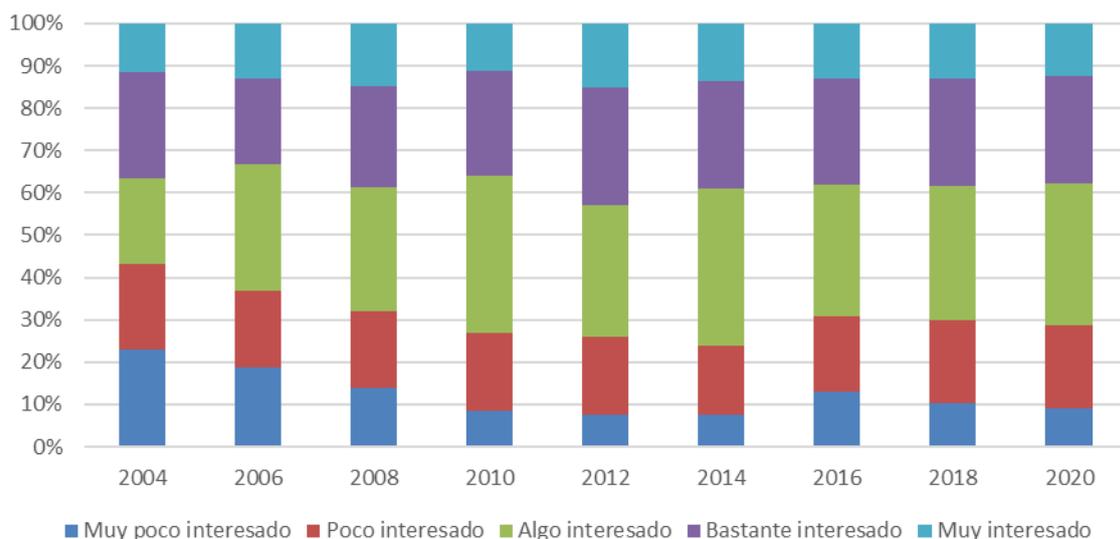


Figura 72. Interés general por la ciencia (%). Fuente: FECYT

Los porcentajes de personas algo interesadas oscilan entre el 20% de 2004 (el año en que las cifras de interés son notablemente más bajas) y el 37% diez años después. Podemos observar también cómo ha ido disminuyendo el porcentaje de personas muy poco interesadas, especialmente entre 2010 y 2014. Hubo un repunte en 2016, pero la tendencia decreciente ha vuelto a aparecer en las ediciones posteriores.

En todo caso, como se puede ver en la Figura 72, aproximadamente el 60% de la población está muy poco, poco o algo interesada, y el 40% está bastante o muy interesada, pero, en las distintas ediciones, el porcentaje medio de personas muy interesadas en la ciencia es el 10%. En cambio, en el último Eurobarómetro sobre ciencia y tecnología (European Commission, 2021b), cuyo trabajo de campo se realizó entre abril y mayo de 2021, se han utilizado solo tres niveles de respuesta: nada interesado/a, moderadamente interesado/a y muy interesado/a. El resultado obtenido indica que un 14% se declara nada interesado, un 45% moderadamente interesado y otro 40% muy interesado. No hay duda de que se trata de un resultado muy engañoso. A pesar de que la suma de estar muy interesado y bastante interesado en la encuesta de FECYT ofrezca un resultado similar (40%), no permite decir que hay un 40% de la población muy interesada. Tampoco nos permite decir que el 85% de la población española tiene un interés moderado o muy alto en la ciencia, aunque sea un “dato” socialmente deseable. Las respuestas obtenidas en el Eurobarómetro permiten hacer esa afirmación. No es falsa si tenemos en cuenta los datos, pero no tiene validez externa, es decir, no representa adecuadamente la realidad. Si, como hemos señalado, la disposición a participar en un estudio de percepción social de la ciencia puede utilizarse como indicador del interés por la ciencia, las tasas de participación que hemos obtenido en este proyecto muestran una realidad radicalmente diferente.

Por otro lado, cuando no disponemos de las mismas preguntas, resulta imposible comparar los datos obtenidos en diferentes estudios. En el Cuestionario LAIC hemos incluido también una pregunta sobre el interés como posible indicador de actitud positiva hacia la ciencia. Es cierto que el interés es, sobre todo, un factor motivacional que se caracteriza por la disposición a adquirir conocimiento sobre el tema que se trate (Krapp y Prenzel, 2011). Como tal factor motivacional, es una disposición y, por tanto, tiene mucha relación con las actitudes, que dan lugar a disposiciones hacia el objeto de actitud o interés. En todo caso, para medirlo hemos presentado el interés como un hecho, “Me interesa la ciencia” y hemos preguntado por el grado de acuerdo con la afirmación en una escala de 0 a 10. La media es alta (7,6 - ver el Capítulo 3). Si combinamos las distintas categorías para formar cinco, igual que en la encuesta de FECYT, encontramos que el 1,7% estaría muy poco interesado en la ciencia; el 2,8% poco interesado; el 23,7% algo interesado; el 35,1% bastante interesado; y el 36,7% muy interesado. Se puede decir, con muchas precauciones, que el interés por la ciencia manifestado por las personas que han formado parte de nuestro estudio es notablemente más alto que el dato obtenido por FECYT.

Hay otro ítem del Cuestionario LAIC que nos permite hacer alguna comparación muy aproximada. En las dos ediciones de 2018 y 2020 se incluyó en la encuesta de FECYT una pregunta relacionada con la capacidad para entender la ciencia que se atribuyen las personas. En concreto, se les pidió que dijeran hasta qué punto estaban de acuerdo con la frase “La ciencia es tan especializada que

me cuesta entenderla”. Para responder se les ofreció la tradicional escala de respuesta Acuerdo/Desacuerdo de cinco puntos, con el punto intermedio indefinido (“Ni de acuerdo ni en desacuerdo”). Los resultados se muestran en la Figura 73. Hay dos cuestiones a tener en cuenta. Por un lado, existen algunas diferencias entre 2018 y 2020, especialmente en los porcentajes de las opciones “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y “De acuerdo”. En 2020 hay un trasvase del “De acuerdo” hacia el “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. También hay una ligera disminución en los valores extremos. Este fue un resultado que se repitió en las respuestas a todas las preguntas en la edición de 2020, realizada durante la pandemia de COVID-19, es decir, la tendencia a optar por la opción de respuesta intermedia. En todo caso, es posible afirmar que las personas encuestadas por FECYT manifestaron dificultades para entender la ciencia. En torno a la mitad de ellas estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación, otro 25% en desacuerdo y el 25% restante seleccionaron la opción intermedia.

En nuestro estudio la frase a valorar es más breve: “Me cuesta entender la ciencia”. La puntuación media se sitúa un poco por debajo del valor medio (4,5). Si repetimos la estrategia de colapsar las 11 categorías de respuesta en cinco (0-1, 2-3, 4-6, 7-8 y 9-10) el 17% está muy poco de acuerdo; el 17,1% está poco de acuerdo; el 41,5% algo de acuerdo; el 17,2% bastante de acuerdo y el 7,2% muy de acuerdo. Los resultados en este caso son algo más parecidos a los obtenidos por FECYT, sobre todo si tenemos en cuenta las dificultades para comparar las escalas de respuesta (una es bipolar con 5 puntos, y el punto intermedio indefinido; y la otra unipolar con 11 puntos, todos ellos igualmente significativos). En todo caso, nuestros datos muestran que las personas que han participado en el estudio tienen las mismas dificultades para entender la ciencia que la población general y, en cambio, un mayor interés, que no se traduce en una actitud positiva hacia la ciencia, como hemos visto en el Capítulo 5. Por lo tanto, el interés no es equiparable a actitud positiva. Eso explica por qué no podemos incluirlo como indicador de este tipo de actitud, como vamos a ver un poco más adelante.

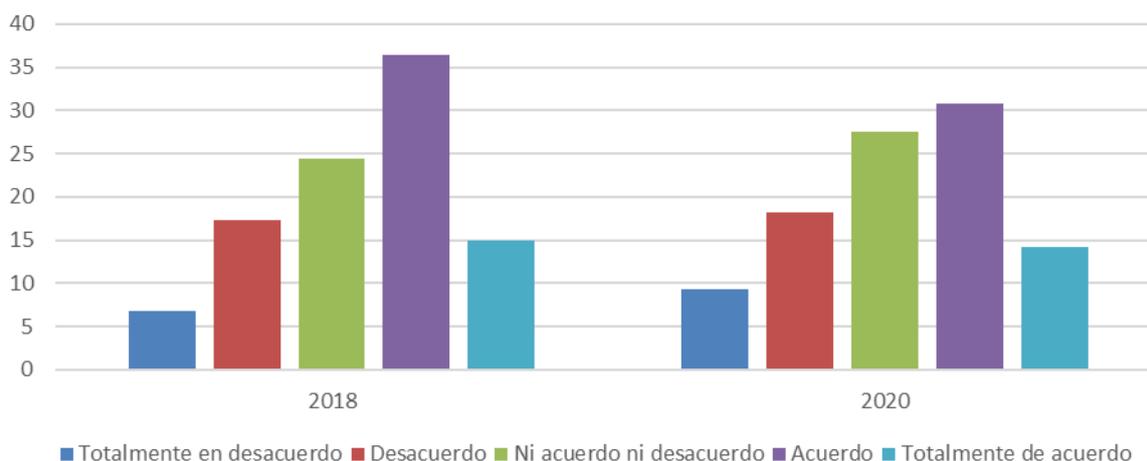


Figura 73. Acuerdo con la frase “La ciencia es tan especializada que me cuesta entenderla”. Fuente: FECYT

Por lo que respecta al análisis de los datos, es otro elemento central de la cultura de la ciencia (Ziman, 1998/2003). Sin embargo, es habitual que los estudios de percepción social de la ciencia se

basen en análisis descriptivos. Un análisis de ese tipo nos permite saber, por ejemplo, el porcentaje de personas que están poco, algo o muy interesadas por la ciencia y la tecnología, pero no podemos extraer mucha más información. Por otro lado, suele ser habitual utilizar las variables sociodemográficas para obtener perfiles de ciudadanos interesados en ciencia y tecnología. El análisis descriptivo nos permite decir si hay más hombres interesados, o más mujeres. Pero no podemos afirmar si esas diferencias son significativas, es decir, si existen realmente. Y, lo que es aún más importante, un análisis descriptivo no permite estudiar qué está detrás de las respuestas obtenidas, por qué las personas encuestadas responden del modo en que lo hacen (Muñoz van den Eynde y Luján, 2014). Para contribuir a paliar este problema, en lo que resta de capítulo vamos a centrarnos en desentrañar qué se esconde detrás de la dimensión actitudinal del Cuestionario LAIC.

LA P DEL MODELO PICA: OPINIÓN Y ACTITUD

Ya hemos señalado que la percepción es el proceso cognitivo por el que transformamos la información procedente de nuestro entorno en representaciones, estados mentales, imágenes que reflejan en nuestro cerebro la información procedente del exterior teniendo en cuenta el conocimiento y la experiencia pasada. Es un proceso directo e inmediato, de tal forma que no somos conscientes de los mecanismos que se ponen en marcha en nuestro cerebro (Eysenck, 1996; Mather, 2006; Damasio, 2010). En relación con la ciencia, la percepción implica procesar la información disponible en nuestro entorno (que es mayoritariamente proporcionada por los medios de comunicación, entendidos en sentido amplio) y reconstruirla asimilándola a nuestros esquemas mentales.

Las actitudes son un elemento central en las encuestas de percepción social de la ciencia. No obstante, es un concepto con un alto grado de confusión y ambigüedad que se puede atribuir, por una parte, a su utilización como concepto explicativo en diversas áreas de investigación. Y, por otra, a que se han utilizado una amplia variedad de procedimientos de medida (Fishbein y Ajzen, 1975). En realidad, en la mayoría de las investigaciones se selecciona un procedimiento particular de manera intuitiva, intentando que se ajuste al propósito de la investigación (McGuire, 1969). En consecuencia, el estudio de este constructo presenta diversos problemas. Por un lado, no hay una definición consensuada sobre qué es la actitud. Por otro, la falta de un marco teórico adecuado se ha traducido en limitaciones en la validez desde una perspectiva psicométrica, por lo que no hay garantías de que las preguntas diseñadas para medir actitudes estén midiendo realmente ese constructo (Pardo y Calvo, 2002). Por último, se han utilizado procedimientos de medida muy diferentes. La utilización de distintos procedimientos de medida para evaluar un concepto puede aumentar nuestra confianza en un determinado hallazgo empírico. Pero para ello es necesario que encontremos relación entre diferentes medidas, que sobre ellas influyan los mismos factores y que ejerzan los mismos efectos sobre otras variables. En la medición de las actitudes estas condiciones no se dan, por lo que resulta difícil sostener que los diferentes procedimientos miden este constructo (Fishbein y Ajzen, 1975).

A pesar de la ausencia de una definición consensuada, ya se ha hecho referencia a que su característica más determinante es la evaluación. Por otro lado, puede decirse que las actitudes son

un tipo de esquema (Eagly y Chaiken, 1993). Existe bastante consenso en que los esquemas son un tipo de estructuras cognitivas en las que se organiza el conocimiento obtenido a partir de la experiencia con objetos específicos. Los conceptos de “esquema” y “actitud” presentan ciertas diferencias, ya que la actitud hace referencia a evaluación, mientras que el esquema es un concepto más amplio. Debido a que las actitudes están relacionadas con la evaluación y no con todos los aspectos implicados en las representaciones mentales, pueden considerarse como un subtipo de esquema. La ventaja de concebir las actitudes de este modo procede del conocimiento sobre el impacto de los esquemas en el procesamiento cognitivo. Los esquemas influyen en todos los aspectos del procesamiento de la información. Las actitudes también lo hacen, pero de manera más limitada, ya que dirigen la atención hacia, e influyen en, la interpretación y el recuerdo de la información relevante a la actitud o, dicho de otra manera, centrada en el objeto de actitud. Desde esta perspectiva, se puede decir que tener una actitud implica evaluar un objeto o entidad en términos de aprobación o desaprobación (Eagly y Chaiken, 1993).

Por otro lado, y teniendo en cuenta la definición que hace Antonio Damasio de imágenes y disposiciones, a la que también hemos hecho referencia previamente, se pueden definir las actitudes como imágenes dispositivas con carga valorativa (Muñoz van den Eynde et al., 2016). Las disposiciones son las precursoras de las imágenes mentales (Damasio, 2010) y, por tanto, es posible afirmar que las actitudes contribuyen a dar forma a las imágenes de las personas con respecto al objeto de que se trate.

Para explicar la carga valorativa volvemos a adoptar la perspectiva de Antonio Damasio. De acuerdo con ella, asignamos un valor a prácticamente todo lo que tenemos a nuestro alrededor por su relación con la supervivencia. En el caso de los seres humanos, además, el valor está relacionado con la “calidad” de esa supervivencia en forma de bienestar. Damasio propone la hipótesis de que los objetos y los procesos a los que nos enfrentamos en la vida cotidiana adquieren valor en la medida en que contribuyen a conservar un intervalo homeostático en el interior de los organismos vivos. Este autor habla también de que hay una homeostasis biológica y otra sociocultural y, por tanto, el valor depende del equilibrio homeostático biológico y social. En los seres humanos los intervalos óptimos se expresan como sensaciones agradables o placenteras mientras que el desequilibrio se expresa como sensaciones desagradables o incluso dolorosas (Damasio, 2010). Por eso las actitudes son tan difíciles de cambiar. Este hecho es clave para explicar el fracaso de las estrategias para evitar el rechazo de la población hacia la energía nuclear o los organismos modificados genéticamente, por poner algún ejemplo. Las personas los rechazan porque, a pesar de la información que les proporcionen, *sienten* que no les gustan, que no son buenos para ellas (Muñoz van den Eynde et al., 2016). Por eso, como hemos señalado en el Capítulo 2 y Capítulo 4, la frase “Se ha demostrado que los alimentos modificados genéticamente tienen riesgos importantes para nuestra salud” es un indicador de las creencias pseudocientíficas.

Por otro lado, aunque en psicología se utiliza el término “creencia” para representar la información que la persona tiene acerca de un objeto, es un término con muchas connotaciones y significados distintos en función del contexto o la disciplina desde la que se aborda su estudio. Con objeto de evitar este problema, el modelo PICA habla de opiniones, que son declaraciones en las que se asocia

un objeto con un atributo (Muñoz van den Eynde et al., 2016). Los términos “objeto” y “atributo” se utilizan en sentido general, y hacen referencia a cualquier aspecto del mundo del individuo que se puede discriminar. El objeto de una opinión puede ser una persona, un grupo de personas, una institución, un comportamiento, una política, un acontecimiento, etc., y el atributo asociado puede ser cualquier objeto, rasgo, propiedad, cualidad, característica, resultado o acontecimiento (Fishbein y Ajzen, 1975).

Como resultado de la falta de un marco teórico aceptado, la mayor parte de las veces se miden indistintamente actitudes y opiniones. Y es cierto que no es fácil diferenciar entre ellas. Hemos dicho que las opiniones son declaraciones, frases sin carga valorativa. Visto así, las frases “La ciencia se equivoca”, o “Las respuestas de la ciencia son provisionales”, que forman parte del Cuestionario LAIC, reflejan cuestiones que tienen que ver con la propia naturaleza de la ciencia y no plantean ningún posicionamiento, por lo que deberían ser consideradas opiniones. Sin embargo, han sido dotadas de carga valorativa por quienes han respondido a la encuesta, de tal manera que se han convertido en indicadores de actitud negativa hacia la ciencia, como vamos a ver un poco más adelante.

LA ACTITUD HACIA LA CIENCIA: PORQUE EL TIPO DE CIENCIA IMPORTA

Otro de los elementos que añade complejidad al análisis y medición de las actitudes es que suelen referirse a objetos multifacéticos y es muy habitual que la actitud hacia una de las caras difiera de la actitud hacia otra. Esto es bastante evidente en relación con la ciencia. La ciencia no es un concepto simple y unitario, así que se puede decir que no hay una ciencia, sino varias. También hay muchas formas de referirse a los diferentes tipos, nosotros nos vamos a basar en la terminología empleada por John Ziman (1998/2003). Así, se puede decir que tradicionalmente ha habido dos ciencias, la académica y la industrial. La primera tiene como objetivo la producción de conocimiento público, válido y fiable. Este tipo de ciencia funciona a través de una serie de prácticas bien establecidas que, a pesar de no haber sido codificadas formalmente, pueden englobarse como normas que conforman la cultura de la ciencia de la que hemos hablado en la introducción. Cuando la atención se centra en la ciencia académica, se puede decir que la característica que mejor describe la relación entre ciencia y sociedad es la aceptación (Pardo y Calvo, 2002; Bates et al., 2010; Jasanoff, 2014).

La ciencia industrial comparte la base de conocimientos con la ciencia académica, pero funciona en torno a una cultura diferente, orientada a la obtención de conocimiento útil y privado. En consecuencia, se puede decir que la reacción del público a esta forma de ciencia depende del tipo de aplicación, de sus beneficios, sus riesgos y, de manera fundamental, de a qué intereses se considera que sirve (Felt, 2000; Bauer *et al.*, 2004). Son cuestiones que no se pueden valorar adecuadamente sin tener en cuenta la perspectiva individual, porque las personas valoran la ciencia que contribuye a satisfacer sus necesidades o intereses particulares (Popay y Williams, 1996; Kerr *et al.*, 1998). Eso implica también que rechazan la que no lo hace. Es lo que ocurre con la ciencia reguladora, que se rechaza porque la gente considera que limita la libertad de los individuos, como se ha explicado en el Capítulo 3.

Por último, se está desarrollando un tipo de ciencia instrumental, organizada sobre la base de los principios del mercado (Wise, 2006) de tal manera que sus hallazgos se explotan como propiedad intelectual y, por lo tanto, no son públicos. En la medida en que sirve a grupos de poder específicos y élites técnicas, no está orientada a producir conocimiento universal. Por último, su validez se establece de manera pragmática, teniendo en cuenta su aplicabilidad. Hoy en día, el modo instrumental se está convirtiendo en predominante, tanto en el uso de los recursos disponibles como en su impacto directo en la sociedad (Ziman, 1998/2003). Y las consecuencias se están dejando notar. El rechazo es generalizado cuando se hace referencia a la ciencia vinculada a intereses económicos, pero también a la ciencia para la política, dando lugar a que se hable de una creciente pérdida de autoridad cultural de la ciencia (Bauer *et al.*, 2019). No hay duda de que las situaciones en las que se hace más necesario y urgente el asesoramiento científico (como la gestión de una pandemia) son especialmente conflictivas y es en las que más profundamente se cuestiona la autoridad de la ciencia (Bijker *et al.*, 2009), haciendo que el uso de la evidencia científica para fomentar la gobernanza haya sido fuente de conflictos desde el principio (Saltelli y Funtowitz, 2017). En una muestra más de que el contexto importa, estamos viviendo una crisis institucional global, es decir, existe un conflicto general e intenso en todo lo que tiene que ver con los marcos institucionales y los supuestos fundamentales en los que se sustentan las instituciones (Ansell *et al.*, 2016). La ciencia es una institución social embebida en el contexto social de su tiempo y, por eso, la desconfianza hacia la industria o la política contribuye a generar desconfianza social hacia la ciencia (*e.g.* Ziman, 1998/2003), generando una imagen cada vez más polarizada y sujeta a influencias ideológicas (Collins y Pinch, 1993). La actitud hacia este tipo de ciencia es netamente negativa. Además, no solo se rechazan las evidencias científicas, sino que se cuestiona la propia relevancia de la ciencia para diseñar y debatir las políticas públicas (NHB, 2017).

La definición de los tipos de ciencia de Ziman está muy focalizada en el lugar en el que se hace, especialmente en la modalidad académica e industrial. Sin embargo, el desarrollo científico y tecnológico está cada vez más “deslocalizado” y cuenta con la implicación de actores y agentes fuera de los ámbitos tradicionales. Por otro lado, tanto el discurso público de la ciencia como la reacción social a sus desarrollos están vinculados al “producto” que ofrece (EC, 2009). Basándonos en este criterio, en este capítulo vamos a poner a prueba la hipótesis de que hay una ciencia epistémica, orientada a la obtención de conocimiento; una ciencia praxeológica, dirigida a proporcionar soluciones; y una ciencia utilitarista, centrada en la obtención de beneficios.

No solo se produce conocimiento en el ámbito académico o soluciones a problemas específicos en la industria y, sin duda, la búsqueda de beneficios como objetivo de la ciencia se ha vuelto totalmente transversal. Ya se ha señalado previamente cómo el discurso sobre la ciencia de la esfera de la política gira en torno a la idea de impacto y crecimiento económico. La búsqueda sistemática del conocimiento ha sido sustituida por la búsqueda sistemática del beneficio económico. Poner el foco en la obtención de beneficios no es malo *per se*. Pero hacerlo ha tenido y tiene importantes repercusiones. Como ha señalado Wise (2006), preocupa la politización de la ciencia, pero no podemos olvidar que se ha producido a partir de su comercialización. La consecuencia más perjudicial es que a partir de la mitad de la década de 1990 se ha desarrollado la estrategia de manufacturar la duda en la ciencia. Una estrategia que ha resultado tremendamente eficaz para

proteger los intereses particulares de las empresas, la industria, representantes de la esfera política e incluso de los gobiernos. Parece que esta estrategia fue inventada por la industria del tabaco, que comenzó a financiar sus propias investigaciones para poner en duda la evidencia de que el tabaco era perjudicial para la salud. Tuvo tanto éxito que, no solo no se establecieron restricciones al consumo de tabaco, sino que las ventas aumentaron (Michaels, 2020). Un comportamiento exitoso se refuerza, se generaliza, se copia y se extiende. De hecho, es el mecanismo de la transmisión cultural. Por tanto, la industria dejó de emplearla solo para seguir vendiendo sus productos y empezó a utilizarla para influir en la política creando y patrocinando grupos de reflexión centrados en bloquear la regulación que no era afín a sus intereses. Los resultados de las investigaciones que se oponían o minimizaban la necesidad de regulación, normalmente financiadas por la industria, recibieron la etiqueta de "ciencia sólida", mientras que las investigaciones a favor de la regulación, normalmente llevadas a cabo en universidades y laboratorios gubernamentales, se etiquetaron como "ciencia basura" para contribuir a la causa de fabricar la duda en la ciencia (Wise, 2006). Por ejemplo, *Bad Science: A Resource Book* es un libro de 1993 que incluye múltiples ejemplos de estrategias exitosas para socavar la ciencia y una lista de expertos con credenciales científicas disponibles para comentar cualquier tema sobre el que un grupo de expertos o una corporación necesite sembrar la sospecha (Oreskes y Conway, 2010).

Esta estrategia ha sido una herramienta de relaciones públicas muy eficaz en el debate sobre el uso de las pruebas científicas en las políticas públicas, es decir, en la ciencia para la política. Se ha generalizado y se ha convertido en el método más eficaz para negar lo que no interesa. Es, de hecho, la estrategia detrás de la desinformación y propagación de noticias falsas (Michaels, 2020). También está presente en la esfera política de múltiples maneras. La ciencia se ha convertido en un elemento de confrontación política. En [varios países del mundo](#), incluido el nuestro, lo experimentamos directamente durante la gestión de la pandemia de COVID-19. En EEUU, se han alcanzado tales niveles de polarización, también en relación con la ciencia, que se ha producido una brecha abismal en la confianza de Republicanos y Demócratas en la comunidad científica. En un análisis longitudinal de los datos de la *General Social Survey* se ha observado que en el periodo de 1975 a 2005 entre el 35% y el 50% de los partidarios de ambos partidos confiaban mucho en quienes se dedican a la ciencia. No había grandes diferencias entre ambos y, en términos generales, el porcentaje era mayor entre los Republicanos que entre los Demócratas. Este equilibrio se mantuvo entre 2005 y 2015, aunque en este periodo el porcentaje ya fue mayor en los demócratas. A partir de 2015 la confianza ha subido de manera radical en los Demócratas y ha caído en los [Republicanos](#). Además, la ciencia se ningunea y manipula para conseguir el apoyo a las medidas que se desea promocionar como, por ejemplo, el referéndum del *Brexit* en Reino Unido (NHB, 2017) o para limitar la crítica a las medidas gubernamentales (Wise, 2006).

La ciencia utilitarista también se ha hecho presente en la esfera de la ciencia, algo que se manifiesta en la creciente orientación a obtener beneficios mediante el impacto (científico, mediático y social) de las publicaciones científicas. Se ha producido un cambio en el sistema de recompensa de quienes se dedican a la ciencia, pasando de uno en el que la confianza y la valoración se sustentaban en su compromiso con las normas tácitas de la ciencia (Ziman, 1998/2003), a otro en el que la valía de quienes se dedican a la ciencia se establece esencialmente a partir de métricas objetivas basadas

en la publicación de los resultados de la investigación (Saltelli y Funtowicz, 2017). Por otro lado, el uso partidista de la ciencia realizado desde la esfera de la economía y la política se sustenta en la colaboración estrecha de representantes de la esfera de la ciencia. Como resultado, desde el final de la Segunda Guerra Mundial va aumentando paulatinamente la preocupación por los casos de fraude, conducta deshonesto y prácticas de investigación cuestionables (EC, 2009).

Esta realidad influye en la imagen que las personas se hacen de la ciencia, ya que atribuyen un significado a los hechos científicos en función del contexto social (Latour, 1993), el propósito, las implicaciones, el impacto y las consecuencias sociales de los desarrollos científicos (Engdahl y Lidskog, 2014; Macedo, 2019); es decir, la valoración de la ciencia no es independiente de sus efectos. Lo que nos parece especialmente preocupante es que la ciencia utilitarista se está volviendo dominante (*e.g.* Ziman, 1998/2003) y, por tanto, su rechazo se está extendiendo y generalizando a los otros tipos de ciencia, hace que deje de verse como un bien público (Wise, 2006) y contribuye a basar el discurso sobre ella en la "leyenda" de que es perfecta y puede resolver cualquier problema (Muñoz van den Eynde, 2021d).

Teniendo en cuenta cómo define la Percepción el Modelo PICA sobre la imagen de la ciencia, consideramos que esta imagen está compuesta, entre otros elementos, por el mapa mental resultado de combinar la opinión sobre los tres tipos de ciencia propuestos con la actitud que generan. En concreto, como indica la Figura 74, hemos asumido que hay una sección de la imagen de la ciencia definida por la interacción de tres imágenes de la ciencia (objetiva, manipulada e idealista) que, a su vez, se definen a partir de la opinión que cada persona tiene sobre la ciencia epistémica, la praxeológica y la utilitarista y las actitudes asociadas (positiva, militante y negativa).

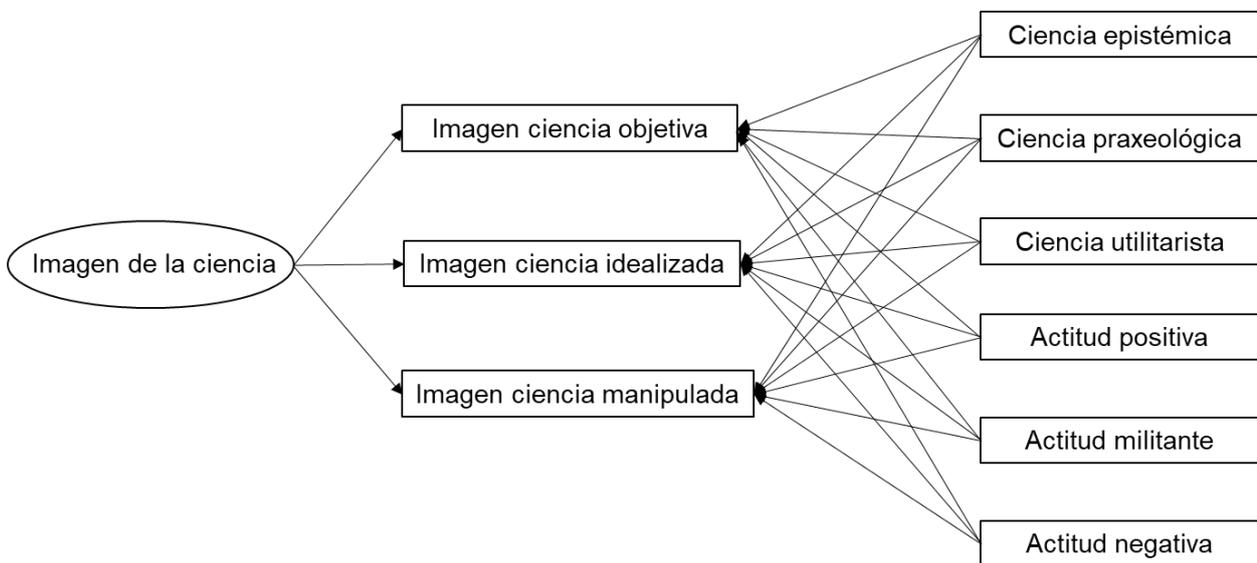


Figura 74. La P del modelo PICA sobre la imagen de la ciencia a partir del Cuestionario LAIC. Modelo inicial

Con objeto de poner a prueba esta hipótesis hemos utilizado de nuevo los Modelos de Ecuaciones Estructurales (MEE). En esta ocasión vamos a testar un modelo factorial de segundo orden, en el que definimos la imagen de la ciencia como una variable latente (sin datos observados). Para definirlo, primero hemos validado un modelo de medida con el objetivo de garantizar que los ítems

del Cuestionario LAIC identificados como indicadores de las imágenes, las actitudes y los tres tipos de ciencia son adecuados.

Los ítems seleccionados inicialmente para los indicadores de los tipos de ciencia son:

- Ciencia epistémica:
 - Nu_1: "El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento"
 - Nu_3: "La ciencia descubre leyes que representan exactamente lo que ocurre en la naturaleza"
 - Nu_25: "La ciencia son hechos"
 - Nu_34: "La ciencia es un bien público"
 - Nu_47: "En la ciencia no hay opiniones sino hechos científicos"

- Ciencia praxeológica:
 - Nu_8: "La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente"
 - Nu_27: "La ciencia es imprescindible en la vida cotidiana"
 - Nu_35: "No podemos tomar decisiones sin apoyarnos en la ciencia"
 - Nu_41: "España estaría mejor gobernada si se utilizara la ciencia para tomar las decisiones importantes"
 - Nu_42: "La ciencia nos protege de la curandería y de falsas terapias"
 - Nu_49: "Al gestionar crisis como la de la pandemia de la COVID-19, solo hay que hacer caso a los criterios científicos"

- Ciencia utilitarista:
 - Nu_6: "El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos"
 - Nu_10: "La ciencia está al servicio del poder"
 - Nu_29: "La ciencia es un negocio"
 - Nu_44: "La ciencia está politizada"

La selección de los ítems ha dependido necesariamente de los que había disponibles. En el caso de la ciencia utilitarista, los cuatro están centrados en las esferas de la economía y la política, pues en el momento de redactarlos nos pareció que eran la mejor opción para captar las reticencias de la población hacia esa dimensión de la ciencia. Esta cuestión se aborda con más detalle en el Capítulo 9 en el que a partir de esos cuatro ítems se ha definido el indicador CASPE (Ciencia Al Servicio de la Política y la Economía). Hay otras muchas cuestiones relacionadas con una ciencia utilitarista que convendría explorar, pero no pueden abordarse todas en el mismo estudio, sobre todo si tenemos en cuenta la necesidad de limitar la longitud de los cuestionarios.

En el Capítulo 2 hemos mencionado cómo, tras analizar la estructura de los ítems, se recodificaron los que representan una perspectiva negativa de la ciencia para garantizar la consistencia entre todos ellos, de manera que las puntuaciones más altas expresaran desacuerdo con la afirmación y las más bajas acuerdo. Para realizar este análisis, sin embargo, hemos vuelto a utilizar la escala original, desde 0 – nada de acuerdo hasta 10 – totalmente de acuerdo. El motivo para hacerlo es que en esta fase resulta fundamental analizar no solo la fuerza de la asociación, sino también el sentido (positivo – relación directa, cuando una variable aumenta su valor, la otra también lo hace y viceversa; y negativo – relación inversa, cuando una variable aumenta su valor, la otra lo disminuye y viceversa).

Para definir los indicadores, el primer paso fue analizar la consistencia interna, es decir, comprobar que se comportan de manera homogénea. El estadístico que nos informa al respecto es el alfa de Cronbach. El criterio utilizado habitualmente para interpretar este estadístico asume que un valor a partir de 0,70 es un buen indicador de consistencia interna, aunque valores hasta 0,60 se pueden considerar aceptables en estudios exploratorios (Hair *et al.*, 1998). Los valores que hemos obtenido en este estudio están dentro de los márgenes. El coeficiente tiene un valor de 0,76 para la ciencia epistémica, 0,79 para la praxeológica y 0,81 para la utilitarista. De todos modos, para valorar la adecuación del coeficiente del alfa de Cronbach hay que tener en cuenta dos cosas más: que la contribución individual de cada ítem al coeficiente final sume, es decir, comprobar que su inclusión no hace que el valor de alfa disminuya; y que los ítems discriminen bien, es decir, que la correlación de cada uno de ellos con el resto no sea tan baja que no compartan nada, ni tan alta que en realidad estén midiendo lo mismo. Se considera que valores de correlación inter-ítem entre 0,20 y 0,60 son adecuados. Estas dos condiciones se cumplen en el caso de los ítems que permiten captar la opinión sobre los distintos tipos de ciencia. Por otro lado, el valor del alfa de Cronbach depende del número de ítems, de manera que se reduce cuando hay pocos. Haber encontrado un valor de 0,81 para la ciencia utilitarista a partir de solo cuatro ítems nos indica que la “conexión” entre ellos es fuerte.

Definir y valorar un MEE requiere prestar atención a dos cosas. En primer lugar, que los elementos que lo componen estén asociados de manera significativa. Para eso, los pesos (coeficientes) de los indicadores en los factores deben ser significativamente diferentes de cero. Es un criterio comúnmente aceptado que deben ser al menos de 0,3 (Hair *et al.*, 1998). No obstante, en un estudio exploratorio como el que presentamos en este capítulo vamos a adoptar un criterio menos estricto e incluiremos en el modelo los pesos que sean iguales o superiores a 0,1. Por otro lado, hace falta que el modelo ajuste bien. Aunque hay multitud de estadísticos para cuantificar la bondad del ajuste, en la literatura se aconseja utilizar los estadísticos RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) y CFI (*Comparative Fit Index*) (MacCallum, y Austin, 2000; Bentler, 1990). Los valores de RMSEA inferiores a 0,05 indican un buen ajuste, aunque hasta 0,08 se consideran aceptables; por otro lado, el estadístico CFI debe tener un valor superior a 0,90 (Byrne, 2010).

El modelo de medida para los indicadores de los tipos de ciencia se muestra en la Figura 75.

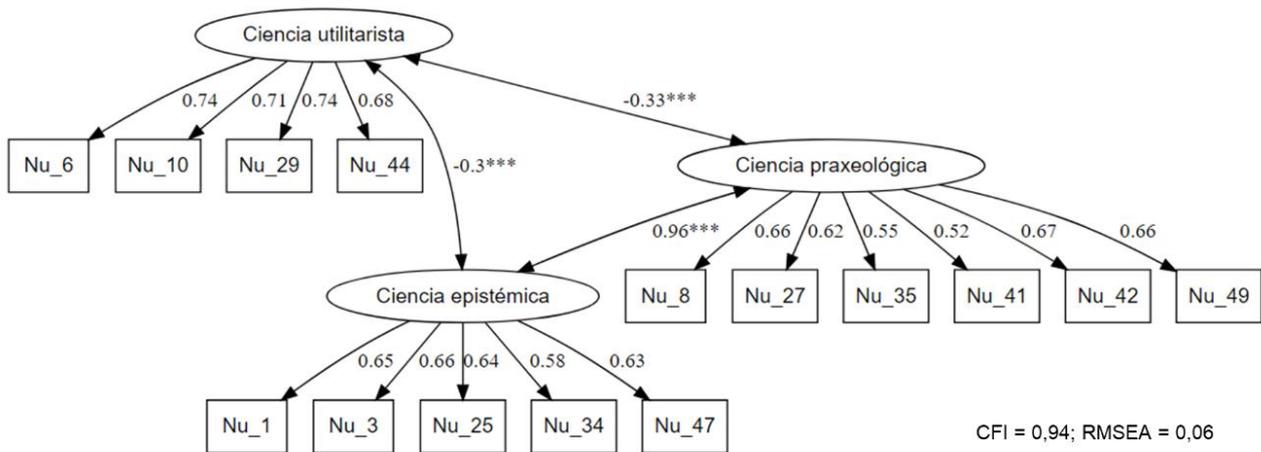


Figura 75. Modelo de medida. Tipos de ciencia

Los resultados indican que todos los ítems seleccionados contribuyen significativamente a definir los respectivos indicadores, especialmente en relación con la ciencia utilitarista. En este caso el peso de todos los ítems es muy alto. El único que se encuentra por debajo de 0,7 es el Nu_44 “La ciencia está politizada”; los otros tres están más centrados en la dimensión económica. Por lo que respecta a la ciencia praxeológica, los ítems con más peso son el Nu_42 “La ciencia nos protege de la curandería y de falsas terapias” y el Nu_8 “La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente”. Este es uno de los que se analiza con detalle en el Capítulo 6. En el caso de la ciencia epistémica, los pesos están por encima de 0,60, excepto el de Nu_34 “La ciencia es un bien público”, que se sitúa ligeramente por debajo; la realidad es que este ítem aborda una cuestión importante en la definición de la ciencia como fuente de conocimiento, pero no está centrada en el conocimiento, algo que sí hace el resto de ítems.

El modelo muestra una correlación muy alta entre la ciencia epistémica y la praxeológica. Ambas, obviamente, están muy relacionadas. Eso podría llevar a pensar que habría que unir las en un único factor. Sin embargo, el ajuste del modelo es bueno, tal y como indican los valores de CFI y RMSEA. Además, la distinción entre ambos tipos de ciencia es necesaria en las siguientes fases de desarrollo del modelo. Por otro lado, como era de esperar, la correlación entre la ciencia utilitarista y las otras dos ciencias es negativa. Esto significa que las personas que están de acuerdo con las afirmaciones que definen la ciencia epistémica y la praxeológica tienden a estar en desacuerdo con las frases que definen la ciencia utilitarista, y viceversa. Se puede decir que la ciencia utilitarista “resta” apoyo a las otras dos.

Los indicadores de las imágenes de la ciencia seleccionados como punto de partida son:

- Imagen ciencia objetiva:
 - Nu_26: "La ciencia es honesta"
 - Nu_31: "La ciencia es objetiva"
 - Nu_33: "La ciencia es neutral"
 - Nu_43: "La ciencia se equivoca"

- Nu_57: "Las respuestas de la ciencia son provisionales"
- Imagen ciencia manipulada:
 - Nu_15: "La ciencia está manipulada"
 - Nu_16: "La ciencia se rige por intereses ocultos"
 - Nu_36: "La ciencia oficial manipula los hechos para proteger sus intereses"
- Imagen ciencia ideal:
 - Nu_22: "La ciencia es perfecta"
 - Nu_24: "La ciencia eliminará la pobreza y el hambre en el mundo"
 - Nu_28: "La ciencia puede resolver cualquier problema"
 - Nu_37: "Solo la ciencia garantiza el futuro de la humanidad"
 - Nu_54: "La ciencia tiene respuestas para todo"
 - Nu_11: "La ciencia es la única fuente válida de conocimiento"
 - Nu_38: "El único conocimiento válido es el científico"

Al realizar el análisis de consistencia interna sobre estos indicadores nos hemos encontrado con un resultado que nos resulta llamativo. La idea de que la ciencia se equivoca (Nu_43) y sus respuestas son provisionales (Nu_57), rasgos centrales del escepticismo científico, como apunta la cita del neurocientífico Antonio Damasio que hemos incluido en el Capítulo 5, tiene una insoslayable connotación negativa en la población general. No es posible incluirlos como indicadores de la ciencia objetiva, no se comportan estadísticamente del modo en que lo hacen los otros tres ítems. Creemos que esta es una prueba clara de que el discurso público de la ciencia que genera un relato de éxito e infalibilidad pone piedras en el zapato de la ciencia. En todo caso, con la ciencia objetiva definida por los ítems Nu_26, Nu_31 y Nu_33, el coeficiente alfa de Cronbach está dentro de los límites (0,81). El mismo valor tiene el alfa de Cronbach de la imagen de ciencia manipulada. El de la ciencia idealizada es un poco más alto (0,85). Todos los ítems se comportan de manera homogénea y discriminan adecuadamente. El modelo de medida final se muestra en la Figura 76.

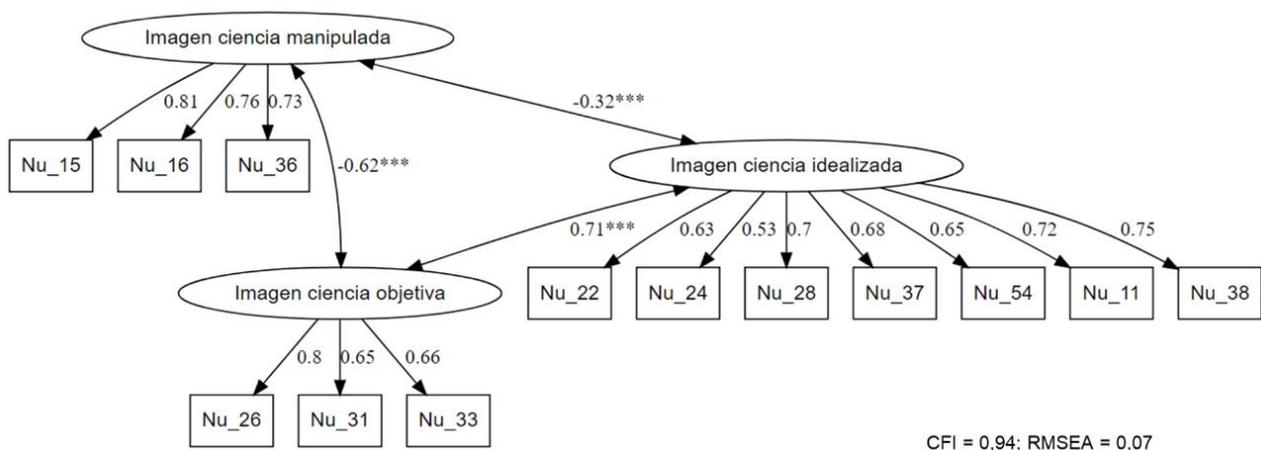


Figura 76. Modelo de medida. Imágenes de la ciencia

Los resultados muestran un buen ajuste, como resultado de que todos los ítems contribuyen con fuerza a definir los factores (imagen ciencia objetiva, imagen ciencia idealizada e imagen ciencia manipulada). Hay una correlación fuerte y positiva entre la imagen de ciencia objetiva y la idealizada, y negativa de ambas con la imagen de ciencia manipulada. La correlación es prácticamente el doble entre la imagen de ciencia objetiva y de ciencia manipulada, que entre esta última y la imagen de ciencia idealizada. Es decir, la imagen de ciencia idealizada está más cerca de la imagen de ciencia manipulada que la imagen de ciencia objetiva.

La imagen de ciencia objetiva se define sobre todo por el ítem Nu_26 "La ciencia es honesta", es decir, en la idea de ciencia objetiva tiene más peso la honestidad que la objetividad y la neutralidad. En la imagen de la ciencia manipulada el ítem más influyente es, lógicamente, el Nu_15 "La ciencia está manipulada". En la imagen de la ciencia idealizada los pesos más fuertes corresponden a dos ítems muy relacionados, el Nu_11 "La ciencia es la única fuente válida de conocimiento" y el Nu_38 "El único conocimiento válido es el científico".

Por lo que respecta al modelo de medida de la actitud hacia la ciencia, los indicadores seleccionados son:

- Actitud positiva:
 - Nu_5: "No se da a la ciencia la importancia que se merece"
 - Nu_9: "La gente corriente tiene que entender qué es la ciencia"
 - Nu_13: "El mundo es mejor gracias a la ciencia"
 - Nu_39: "Hay que aumentar el presupuesto público para ciencia"
 - Nu_40: "La ciencia beneficia a todo el mundo"
 - Nu_52: "La ciencia está al servicio de la humanidad"
- Actitud negativa
 - Nu_20: "La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente"
 - Nu_30: "La ciencia hace nuestra vida más difícil"
 - Nu_32: "La ciencia desprecia lo que no sabe explicar"
 - Nu_43: "La ciencia se equivoca"
 - Nu_56: "La ciencia limita la libertad individual de la gente diciéndoles qué deben comer o qué deben hacer"
 - Nu_57: "Las respuestas de la ciencia son provisionales"
- Actitud militante:
 - Nu_18: "No se debe dudar de lo que dice la ciencia"
 - Nu_46: "No se debe criticar lo que dice la ciencia"
 - Nu_50: "La ciencia es más importante que las creencias de las personas"

- Nu_55: "Hay que hacer caso a todo lo que dice la ciencia"

Tras constatar de manera repetida que los ítems Nu_43 "La ciencia se equivoca" y Nu_57 "Las respuestas de la ciencia son provisionales" tienen una clara connotación negativa para quienes han respondido al Cuestionario LAIC, los hemos incluido como indicadores de la actitud negativa hacia la ciencia. El análisis de consistencia interna muestra que es una decisión apropiada a pesar de que el alfa de Cronbach es 0,68, ya que todos los ítems contribuyen significativamente a la consistencia y tienen buena capacidad de discriminación; por tanto, el valor algo reducido del estadístico debe atribuirse a la necesidad de incluir más ítems relevantes, no a que los que hay no sirvan para definir la actitud negativa. Por lo que respecta a los otros dos indicadores, los valores del alfa de Cronbach están dentro de los límites, el de la actitud militante es 0,74 y el de la actitud positiva es 0,82. El modelo de medida que hemos obtenido se representa en la Figura 77.

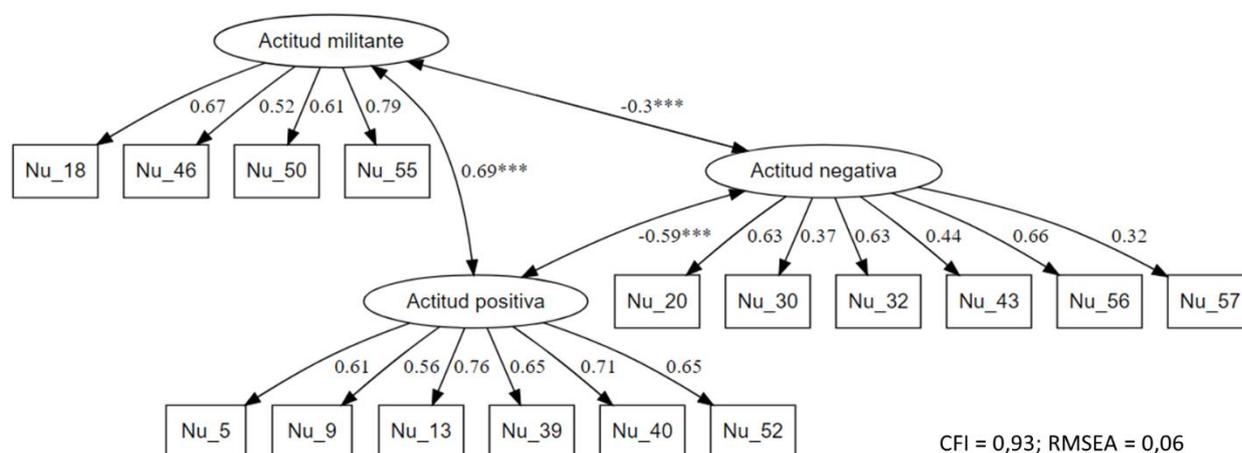


Figura 77. Modelo de medida. Actitudes hacia la ciencia

El ajuste del modelo es bueno. Todos los ítems contribuyen de manera significativa y potente a definir las actitudes. Los pesos más bajos corresponden a dos ítems que definen la actitud negativa (la que tiene una menor consistencia interna), los ítems Nu_30 "La ciencia hace nuestra vida más difícil" y Nu_57 "Las respuestas de la ciencia son provisionales". En todo caso, cumplen el criterio más estricto para ser aceptados como indicadores de la actitud negativa y se comportan de manera consistente con el resto. Por otro lado, el ítem que tiene más peso en la actitud negativa es el Nu_56 "La ciencia limita la libertad individual de la gente diciéndoles qué deben comer o qué deben hacer". Parece un indicio claro de las dificultades que ha generado en la imagen de la ciencia el papel de las recomendaciones científicas en la gestión de la pandemia de COVID-19. Lamentablemente, no disponemos de mediciones previas que permitan realizar comparaciones. Los ítems que más contribuyen a definir la actitud militante son el Nu_46 "No se debe criticar lo que dice la ciencia" y el Nu_55 "Hay que hacer caso a todo lo que dice la ciencia". Los que más peso tienen en la actitud positiva son el Nu_13 "El mundo es mejor gracias a la ciencia" y el Nu_40 "La ciencia beneficia a todo el mundo".

Hay una correlación fuerte y positiva entre la actitud positiva y la negativa que se corresponde con la que hemos identificado en los modelos de medida de la opinión sobre los tipos de ciencia y de las imágenes de la ciencia. No obstante, se observa que esta correlación disminuye según vamos pasando desde la ciencia hacia las actitudes, algo que podemos interpretar como un indicio de que en los niveles de la imagen y la actitud influye la opinión sobre los tipos de ciencia, pero también otras cuestiones que no podemos identificar. La correlación de la actitud negativa con las otras dos es algo más débil, especialmente la que tiene con la actitud militante. Volvemos a observar una correlación más fuerte entre la actitud positiva y la negativa que entre esta y la militante.

Como se refleja en la Figura 74, hemos partido de un modelo en el que se considera que la imagen de la ciencia se define por tres tipos de imágenes específicas, centradas en distintos tipos de ciencia definidas en función del producto que proporcionan, y las actitudes que generan. Para ponerlo a prueba, hemos creado los indicadores de actitud, imagen y opinión sobre la ciencia sumando los ítems que los componen. Es una de las consecuencias de haber obtenido indicadores razonables de consistencia interna (alfa de Cronbach), garantizamos que se pueden sumar. El modelo final se muestra en la Figura 78.

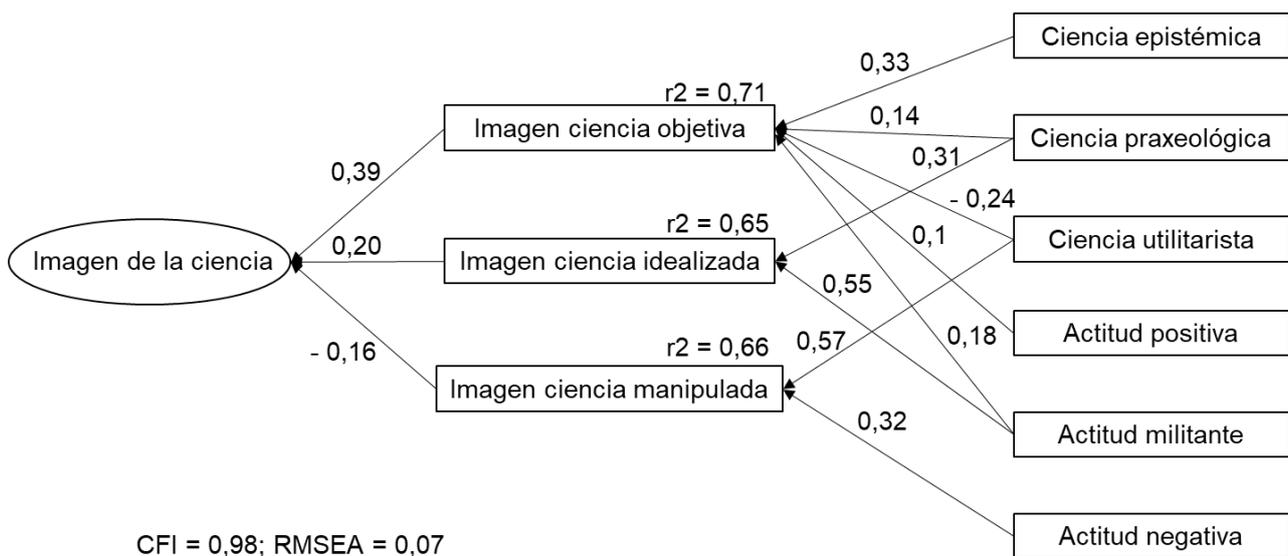


Figura 78. La imagen de la ciencia a partir de la opinión sobre y la actitud hacia la ciencia epistémica, praxeológica y utilitarista

El modelo nos indica que la imagen de la ciencia objetiva contribuye más del doble que la imagen de la ciencia manipulada a definir la imagen de la ciencia (en este caso, la contribución es negativa) y casi el doble que la imagen de la ciencia idealizada. La imagen de la ciencia manipulada se define a partir de la opinión sobre la ciencia utilitarista y la actitud negativa; ambos indicadores explican el 66% de la imagen de este tipo de ciencia; el peso de la opinión sobre la ciencia utilitarista es casi el doble que el peso de la actitud negativa (0,57 y 0,32 respectivamente). La imagen de la ciencia idealizada se define a partir de la ciencia praxeológica y la actitud militante; en este caso el peso mayor recae en la actitud (el coeficiente es 0,55, frente al 0,31 de la opinión). En la imagen de la ciencia objetiva influyen los tres tipos de ciencia, epistémica, praxeológica y utilitarista. Las que más peso tienen son la epistémica, que lo hace de forma positiva y la utilitarista, que lo hace de manera

negativa y tiene también un peso importante (0,33 y -0,24, respectivamente); en cambio, influye más la actitud militante (el coeficiente es 0,18) que la actitud positiva, que tiene muy poca influencia (0,1). El ajuste del modelo es bueno.

Estos resultados muestran varias cuestiones interesantes. Por un lado, la escasa contribución de la actitud positiva, centrada en la idea de la ciencia como bien público, al servicio de la humanidad, financiada con dinero público y necesaria para la población en general (“La gente corriente tiene que entender qué es la ciencia”) en la imagen de la ciencia. Por el contrario, tiene mucho más peso la actitud militante y la influencia negativa de la opinión sobre la ciencia utilitarista. Creemos que este resultado encaja perfectamente con el que hemos obtenido al definir los estilos de pensar la ciencia en el Capítulo 5. Creemos también que es una consecuencia de que la ciencia epistémica y los elementos que contribuyen a definir la actitud positiva no “están en el aire”, no forman parte del discurso público sobre la ciencia.

Por otro lado, los descriptivos de los indicadores utilizados para elaborar el modelo se recogen en la Tabla 15.

Descriptores	Mínimo	1er cuartil	Mediana	Media	3er cuartil	Máximo
Ciencia epistémica	0	33	38,5	37,9	44	50
Ciencia praxeológica	0	35	42	41,2	48	60
Ciencia utilitarista	0	16	21	21,1	27	40
Imagen ciencia objetiva	0	15	19	19,3	23	30
Imagen ciencia manipulada	0	8	14	13,4	18	30
Imagen ciencia idealizada	0	26	36	34,9	45	70
Actitud positiva	0	39	46	45,3	53	60
Actitud negativa	0	16	24	23,9	31	60
Actitud militante	0	23,8	32	31,5	40	60

Tabla 15. Descriptivos. Indicadores de ciencia, imagen y actitud

Lo primero que podemos observar en ella es que ha habido personas que han manifestado estar nada de acuerdo o totalmente de acuerdo en todos los ítems incluidos (prácticamente todos los del núcleo del cuestionario), por eso el mínimo es 0; el máximo depende del número de ítems del indicador, pero cumple esa condición. La media se sitúa algo por encima del valor medio de la distribución en los indicadores de los tres tipos de ciencia, aunque en el de la ciencia manipulada se sitúa prácticamente en ese valor, y en los otros dos casos se sitúa más cerca del valor máximo. También se sitúa por encima del valor medio en la imagen y en la actitud que representan una perspectiva positiva de la ciencia, pero se sitúa por debajo en las que representan una perspectiva negativa (imagen de ciencia manipulada y actitud negativa). En el caso de la imagen de la ciencia idealizada y la actitud militante, la media se sitúa ligeramente por debajo o por encima del valor medio, respectivamente. En resumidas cuentas, las personas que han participado en el estudio tienen, de media, una actitud más positiva que negativa hacia la ciencia, aunque los factores que representan una imagen negativa tienen también mucho peso. Por eso, al definir los perfiles en el

capítulo cuatro hemos encontrado un grupo algo más numeroso de personas que, sin tener una actitud netamente negativa, muestran una actitud menos positiva por el peso que tiene en su estilo de pensar la ciencia la actitud negativa asociada a la ciencia utilitarista, haciendo que predomine la imagen de ciencia manipulada.

COROLARIO

Como venimos señalando a lo largo de todo el libro, los documentos de referencia en política científica en Europa muestran una concepción utilitarista de la ciencia. Incluso al definirla, en un documento de referencia sobre la gobernanza de la ciencia promovido por la Comisión Europea, se define en términos de conocimiento orientado a la acción para contribuir a la salud y la riqueza de los países (EC, 2009). Hay evidencia en la literatura de que la actitud hacia este tipo de ciencia es eminentemente negativa. Nuestros resultados apuntan en esta dirección. La combinación de la opinión sobre la ciencia utilitarista con la actitud negativa que genera se traduce en una imagen de la ciencia manipulada. Ambos elementos contribuyen a explicar el 66% de esta concepción de la ciencia.

Pero nuestros resultados van un poco más allá, pues nos han permitido identificar empíricamente algo que venimos señalando hace tiempo: la concepción utilitarista de la ciencia influye negativamente en la imagen de la ciencia objetiva. Es posible que este resultado pueda explicarse porque, como hemos señalado en la introducción, hemos evolucionado para prestar atención a los estímulos negativos. Lo malo tiene más efectos, más consistentes y más duraderos que lo bueno (Baumeister *et al.*, 2001). Trasladado a la imagen de la ciencia, se podría asumir que la imagen objetiva de la ciencia, que plantea un escenario positivo y beneficioso, “pierde” valor rápidamente. Por su parte, la imagen de ciencia manipulada cuenta con un nivel adicional de activación precisamente por plantear un escenario negativo, y esto hace que influya en ambos tipos de imagen. Además, en la idea de ciencia objetiva tiene más peso la honestidad que la objetividad o la neutralidad. Claramente el temor a la manipulación es un elemento muy importante en la imagen de la ciencia de la población española en el contexto en el que se ha realizado el estudio.

Hemos encontrado también que la actitud positiva, centrada en la idea de que la ciencia es un bien público, necesaria, debe ser financiada con fondos públicos y conocida por la población general, tiene muy poca influencia en la imagen de la ciencia objetiva. En cambio, tiene mayor impacto la actitud militante, centrada en la leyenda de la infalibilidad de la ciencia. Es un hallazgo preocupante. Por un lado, porque la Leyenda de la ciencia no es realista, no la representa adecuadamente y, por tanto, debe ser rechazada (*e.g.* Ziman, 1998/2003). Creemos que la leyenda es a la ciencia como el modelo del déficit a su comprensión pública, ambas perspectivas se cuestionan, pero son imposibles de erradicar. Por otro, porque la actitud militante implica asumir expectativas poco realistas sobre la ciencia, haciendo que sea fácil pasar de tenerla idealizada a sentir rechazo cuando no puede cumplir las expectativas creadas. Por último, porque entendemos que es resultado de que la naturaleza de la ciencia y una imagen realista sobre ella están ausentes del debate público. Por un lado, porque nuestra predisposición a dar prioridad a los eventos malos hace que no “venden”. Por otro lado, las dinámicas y normas periodísticas están hechas para informar de sucesos, no de procesos. Al definir los valores y normas periodísticas sobre lo que es noticia, los medios de comunicación han desarrollado preferencia por los marcos episódicos. Esto hace que las noticias

aborden los asuntos políticos y sociales de manera superficial. En el ámbito de la comunicación de la ciencia, esto implica que los medios informan sobre hallazgos científicos, pero no sobre el funcionamiento de la ciencia, o al menos no con la profundidad necesaria (Lopera Pareja *et al.*, 2018).

Tenemos muy reciente las consecuencias de la falta de conocimiento sobre el proceso de la ciencia en el modo en que reacciona la población general a ella. La pandemia de COVID-19 proporcionó una ocasión privilegiada para conocer la ciencia sobre la marcha, fuimos testigos de excepción de cómo se produce sin tener capacidad para comprenderla. La consecuencia más directa fue el desconcierto, incluso la preocupación, por una ciencia que ofrecía resultados y respuestas contradictorios. En línea con esta realidad, hemos encontrado que la población atribuye connotaciones negativas tanto a la idea de que la ciencia se equivoca como a la de que sus respuestas son provisionales, hasta el punto de que son indicadores potentes de una actitud negativa hacia la ciencia. Creemos que esta situación es resultado de la mala gestión que se ha hecho de las críticas al modelo del déficit.

El "modelo del déficit" se basa en la suposición de que la preocupación del público por los avances científicos y tecnológicos es el resultado de un déficit de conocimiento, confianza o compromiso. En un primer momento, cuando se atribuyó el déficit a la falta de comprensión pública de la ciencia se desarrolló lo que se ha dado en llamar el axioma PUS, "cuanto más sabes, más lo quieres". No se pudo encontrar evidencia a favor del axioma por diversos motivos. Por un lado, por las dificultades metodológicas para medir las actitudes y el conocimiento y para hacerlo de manera consistente. Medir el conocimiento sobre ciencia en una encuesta de percepción social es tremendamente dificultoso. Por otro lado, es evidente que las preguntas concretas sobre conocimientos de ciencia básica, e incluso sobre hechos científicos firmemente establecidos y sus aplicaciones no son un buen indicador de lo que la gente realmente sabe sobre ciencia o, más importante aún, sobre lo que debería saber (Priest, 2013). Hemos mencionado al principio del capítulo las dificultades para medir las actitudes. Pero es que, además, en las encuestas de percepción social de la ciencia ambos constructos se miden en niveles de abstracción que resultan incompatibles (Muñoz van den Eynde, 2012). Por otro lado, nadie duda de que el axioma PUS no tiene sentido. Por un lado, porque no se trata de "querer" a la ciencia, una perspectiva totalmente relacionada con la idea de la infalibilidad de la ciencia y ya hemos hablado del error y el peligro de apropiarse de ella. Se trata de que, con independencia de que el conocimiento sea un fin en sí mismo (ciencia epistémica) o un medio para conseguir un fin (soluciones – ciencia praxeológica- o beneficios - ciencia utilitarista), es una característica distintiva de la ciencia, indisociable de ella. Por tanto, para tener una relación equilibrada con la ciencia, tener interés, opinar o participar en la toma de decisiones, es necesario conocerla. Es también importante sentir que se tiene capacidad para hacerlo (Muñoz van den Eynde, 2021c). Por último, porque a pesar de las dificultades metodológicas para medir actitud y conocimiento, la evidencia disponible, con todas las cautelas que estas dificultades imponen, apuntaba a que un mayor conocimiento se asocia con una perspectiva más crítica sobre la ciencia en el buen sentido del término, es decir, alejada de la leyenda de la ciencia.

El caso es que la falta de evidencia sobre la relación entre actitud y conocimiento, sustentada en gran medida en la falta de base conceptual y déficits metodológicos, se solventó eliminando de raíz el conocimiento como variable explicativa, hasta el punto de que resultaba imposible defender la

tesis de que el conocimiento no puede dejarse al margen cuando hablamos de la ciencia en un artículo científico, pues era directamente rechazado (hablamos de primera mano). Pero ignorar el conocimiento no sirvió para erradicar el modelo del déficit, que sigue estando plenamente vigente (Wynne, 2014; Bauer, 2016). Porque creemos que el verdadero lastre del modelo del déficit es ignorar el punto de vista de la población general. Desde las esferas de la ciencia y la política se diseñan estrategias y se ponen en marcha medidas para promover el acercamiento de la sociedad a la ciencia y fomentar su participación en la toma de decisiones sin tener conocimiento científico de lo que la población general necesita, desea, echa en falta, comprende o está dispuesta a hacer. Hay reputadas voces en el campo de investigación que reclaman desde hace años la necesidad de aumentar nuestro conocimiento científico del público (e.g. Lewenstein, 1991; Wynne, 2014; Jasanoff, 2014). Pero la tendencia al pensamiento circular y a reproducir modelos anticuados (Fayard, 1992) impide avanzar en la dirección correcta.

Desde su concepción, el trabajo realizado para comprender los estilos de pensar la ciencia ha buscado contribuir a romper este círculo vicioso. En este sentido nos parecen especialmente relevantes los resultados que hacen referencia a la ciencia para la política. En el ámbito académico, que la ciencia se ponga al servicio de la política para contribuir a que se tomen mejores decisiones es un gran avance social que debería contar con el apoyo de la población general. La realidad que muestran nuestras investigaciones es muy diferente. En un estudio realizado en 2020 para analizar la imagen de la ciencia en la población general, en el que reclutamos a los y las participantes mediante una campaña de publicidad en Facebook, pedimos de manera expresa que nos dieran su opinión sobre la ciencia al servicio de la política. Fueron personas que decidieron participar de manera voluntaria en una encuesta para conocer cuál era su imagen de la ciencia. Encontramos algunas personas con una actitud manifiestamente negativa, como en este estudio, pero la mayor parte se mostraron muy interesadas, con actitud científica y conectoras de la ciencia. Manifestaron también estar más preocupadas por la ciencia al servicio de la política que por los alimentos modificados genéticamente o la energía nuclear, dos desarrollos científicos con amplio rechazo social (Muñoz van den Eynde, 2021aZima). La frase utilizada en el enunciado de la pregunta hablaba expresamente de ciencia al servicio de la política, así que los resultados podrían atribuirse a la connotación negativa de esta frase. Sin embargo, antes de pedir su opinión se les explicaba que al hablar de ciencia al servicio de la política se estaba haciendo referencia a aplicar la ciencia a la toma de decisiones políticas. Es posible que quienes respondieron no leyeran o no procesaran esa información y se dejaron llevar por la connotación negativa, asociada con la idea de la ciencia manipulada por la política. Aunque hubiera sido así (no podemos saberlo), es un resultado que no tiene impacto en la conclusión, pues es la situación *natural* en la que se desarrolla el discurso sobre la ciencia para la política. En todo caso, los resultados que presentamos aquí inciden en esta cuestión. La frase "La ciencia limita la libertad individual de la gente diciéndoles qué deben comer o qué deben hacer" es el principal indicador de actitud negativa hacia la ciencia.

Como vamos a ver en los siguientes capítulos, la imagen de la ciencia manipulada está estrechamente relacionada con la ideología y surge del rechazo a la mercantilización de la ciencia (Wise, 2006; Macedo, 2019). Una vez interiorizada, es una imagen muy difícil de cambiar en un contexto como el actual. Vivimos una profunda crisis institucional, entre otras razones por el uso

extendido de la estrategia de negar la evidencia y los hechos contrarios a nuestros intereses. Fabricar dudas es muy fácil. Lo que sabemos está almacenado en nuestra memoria asociativa, una inmensa red en la que los conceptos y las ideas actúan como nudos, interconectados unos con otros en función de las asociaciones que hayamos ido generando como resultado de nuestra experiencia. Cuando una idea se activa en esa red, transmite activación a todas las demás con las que está relacionada, perdiendo un poco de activación en cada conexión hasta que llega a desaparecer. Aunque va en contra de lo que pensamos de nosotros mismos, la mayor parte de nuestras operaciones cognitivas se producen automáticamente, sin que seamos conscientes de ello. Las personas tienden a evaluar la importancia relativa de ciertos asuntos según la facilidad con que son traídos a la memoria, y esto viene en gran medida determinado por el grado de cobertura que encuentran en los medios. Se trata del mismo mecanismo que convierte un problema en una preocupación social. Es también la mejor estrategia para hacer que la gente crea algo que no es verdadero, basta con repetir el argumento con frecuencia. Porque, como resultado del funcionamiento asociativo de nuestro sistema cognitivo, es muy difícil distinguir la familiaridad de la verdad (Kahneman, 2011). Ya hemos comentado que negar la ciencia es más fácil que negar la política. Parece que negar la política es más fácil que negar la economía, que es lo que realmente parece generar rechazo en la población. Como resultado de la globalización, quienes ejercen el poder no son realmente las instituciones políticas, “sino los mercados, las grandes empresas u otros imperativos sistémicos [...] La consecuencia principal es que dejamos de ejercer un eficaz control democrático sobre las decisiones que más nos afectan, con la correlativa pérdida de confianza de los ciudadanos en los gobernantes, incapaces de trasponer coherentemente la voluntad popular en decisiones políticas concretas. De esta forma se rompe por el eje la promesa de la democracia”⁹. De tal manera que la “crisis democrática y cultural que recorre todos los países occidentales [es] resultado de un modelo económico no igualitario”¹⁰. “El capitalismo no es solo un sistema económico, es también un orden social, una forma de vida que resulta defectuosa [...] La mayor parte de los problemas que nos afectan tienen causas sistémicas generadas por él. Entre ellas, la crisis de la política, que se traduce en una alienación de la democracia como resultado de que las cuestiones económicas se excluyen sistemáticamente de la toma de decisiones democráticas”¹¹.

Para poner punto final a este capítulo, creemos que la comercialización de la ciencia, trasladada a la arena pública, está contribuyendo a generar una imagen utilitaria que se asocia con la idea de que la ciencia está manipulada, lo que genera rechazo social. A su vez, parece contribuir a que se asocie la idea de la ciencia epistémica, como fuente de conocimiento, con una actitud militante centrada en su infalibilidad. Tenemos por tanto dos imágenes enfrentadas, pero menos diferentes entre sí de lo que sería deseable para la buena salud social. No hemos identificado en la población española el estilo de pensar la ciencia crítico, equilibrado, que esperábamos encontrar. Al contrario, nuestros resultados parecen indicar que, en relación con la ciencia, la población general se divide en dos grupos, uno con una actitud positiva, pero basada en una idealización de la ciencia, y otro

⁹ Fernando Vallespín. [La democracia es frágil](#). *El País*, 7 de octubre de 2018.

¹⁰ Christophe Guilluy. [Los ‘chalecos amarillos’, efecto de la globalización](#). *El País*, 16 de diciembre de 2018.

¹¹ Elena G. Sevillano. Rahel Jaeggi: “[Muchos sienten que no tienen voz. La alienación democrática va a más](#)”. *El País*, 22 de marzo de 2022.

con una actitud poco favorable, muy condicionada por la idea de que la ciencia es un instrumento de la política y la economía y, por tanto, está manipulada. Creemos que esta realidad tan poco alentadora es consecuencia de la visión utilitarista de la ciencia a la que están contribuyendo las esferas de la política y la comunicación, pero, también, la de la ciencia.

CAPÍTULO 8: SECULARES, ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS EN LOS ESTILOS DE PENSAR LA CIENCIA

Belén Laspra y Carmelo Polino

SECULARIZACIÓN, CIENCIA Y RELIGIÓN

La religiosidad es una dimensión antropológica clave de la vida individual y colectiva, principio fundamental de la distinción moderna entre lo sagrado y lo profano, de las relaciones humanas, de las prácticas culturales e, incluso, de la vida institucional. Junto con las creencias, la religiosidad, la filiación religiosa o, más ampliamente hablando, las características religiosas de una sociedad son factores culturales que pueden incidir en la institucionalidad democrática (Welzel e Inglehart, 2019; Norris e Inglehart, 2012). No constituye una extrañeza que los estudios de comprensión y percepción social de la ciencia y la tecnología hayan atendido a la esfera religiosa con más o menos nivel de detalle o profundidad. Incluso cuando no en todos los casos los datos sobre filiación, creencias y prácticas religiosas hayan sido suficientemente explotados, estos estudios siguen incorporando a los cuestionarios medidas de la esfera religiosa, bajo el supuesto de que la religiosidad, modelada por circunstancias particulares, puede predecir la evaluación social sobre los beneficios y los riesgos de la ciencia y la tecnología.

El que suele considerarse como el primer estudio de percepción social de la ciencia, el informe *The Public Impact of Science in the Mass Media*, publicado por la National Association of Science Writers en 1958, ya incluía preguntas sobre dios y la religión (Davis, 1958). En las preguntas de clasificación del cuestionario que se utilizó para la realización del estudio, las personas encuestadas podían indicar cuál era la religión a la que se adscribían. Las opciones eran “protestante”, “católico”, “judío”, “otro”, o “ninguna religión”. También se les preguntaba por su participación en iglesias, grupos y organizaciones religiosas, y la regularidad con la que participaban de prácticas y rituales religiosos. Adicionalmente, tenían que posicionarse ante la frase “¿piensas que dios controla las cosas que ocurren en este mundo o piensas que el mundo funciona por su cuenta?”. A su vez, debían indicar su grado de acuerdo o desacuerdo con la siguiente sentencia: “Uno de los mayores problemas es que dependemos demasiado de la ciencia y no lo suficiente de la fe”.

Los cuestionarios que se utilizan en la actualidad para medir la comprensión y percepción social de la ciencia continúan recogiendo datos sobre el posicionamiento religioso, generalmente mediante una pregunta cerrada en la que el encuestado selecciona, de una lista, la religión a la que se adscribe. Incluyen también algunas preguntas específicas como las ya señaladas. Por ejemplo, el último Eurobarómetro (European Commission, 2021b) que mide específicamente el conocimiento y las actitudes de los europeos hacia la ciencia y la tecnología, titulado *European citizens' Knowledge and attitudes toward science and technology*, incluye las siguientes opciones de respuesta a la pregunta por la religión: “catolicismo”, “cristianismo ortodoxo”, “protestantismo”, “otro tipo de cristianismo”, “judío”, “islam-chií”, “islam-sunní”, “otro tipo de islamismo”, “sijismo”, “budismo”,

“hinduismo”, “ateísmo”, “no creyente o agnóstico”, “otro”, “reúsa contestar”, “no sabe”. También se pidió a las personas encuestadas que mostraran su grado de acuerdo o desacuerdo con la afirmación “Dependemos demasiado de la ciencia y no lo suficiente de la religión”. Esta frase es una variación de aquella del informe Davies (1958) y continúa siendo de hecho uno de esos ítems ampliamente utilizados por las encuestas de percepción de la ciencia en Europa, América Latina, Asia o los Estados Unidos. En muchos contextos es uno de los indicadores que contribuyen a la explicación del esquema de actitudes críticas o, dicho de otra forma, las reservas ante la ciencia y la tecnología.

La adscripción y las prácticas religiosas también están contempladas en la serie de encuestas aplicadas bienalmente desde 2002 por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). En la última edición, por ejemplo, la identificación religiosa contempla seis opciones de respuesta: “católico/a practicante”, “católico/a no practicante”, “creyente de otra religión”, “indiferente o agnóstico/a”, “ateo/a”, “no contesta”. La opción “creyente de otra religión” permite a las personas encuestadas especificar la religión a la que se adscriben. Se incluye también una pregunta sobre la valoración de la profesión religiosa (FECYT, 2021).

Más de medio siglo ha transcurrido entre aquel primer cuestionario y los estudios más recientes. Sin embargo, la influencia de las creencias religiosas en la imagen de la ciencia sigue siendo objeto de estudio y debate. La religiosidad parece modular el posicionamiento en algunos debates públicos como el debate entre creacionistas y evolucionistas, la investigación con células madre o la aceptación de las vacunas. Particularmente, la confesión y la práctica religiosa pueden desempeñar un rol clave en contextos de alta polarización sociopolítica. Está claro que en los Estados Unidos el fundamentalismo religioso desempeña históricamente un rol significativo en el rechazo a la teoría de la evolución (Miller *et al.*, 2022) y, en sentido general, en una menor aceptación de la ciencia y nivel de alfabetización científica (McPhetres y Zuckerman, 2018).¹² También es un predictor de la desconfianza en los científicos (Polino, 2021). De igual modo, en ese país hay estudios sobre la influencia de la religiosidad en debates públicos que incluyen aspectos de la ciencia y la tecnología que concluyen que la adscripción al evangelismo y la creencia literal en la autoridad de la Biblia son predictores del rechazo a la teoría de la evolución y de la desaprobación de la investigación con células madre (Jelen y Lockett, 2014). También las creencias religiosas, junto a la preocupación por la pureza moral, actúan como factores predictores del escepticismo hacia la vacunación (Rutjens *et al.*, 2018). A su vez, la religiosidad fue estudiada como predictor de la polarización de las actitudes frente a controversias científicas o sociales en torno a la ingeniería genética, la exploración espacial, la evolución humana y el *Big Bang* (Drummond y Fishhoff, 2020).

El papel de la religión no solo es significativo en contextos sociopolíticos de fuerte polarización. De hecho, parece haber un cierto consenso en la literatura acerca del efecto que la esfera religiosa tiene en las actitudes hacia la ciencia o, en líneas generales, en las que se adoptan ante los debates

¹² Pero no solo en aquel país el fundamentalismo religioso se manifiesta como rechazo a la teoría de la evolución. De hecho, el estudio de Miller *et al.* (2022) avala las conclusiones alcanzadas en un estudio similar realizado en 2006, en el que los autores encontraron una asociación entre la religiosidad y el rechazo a la evolución en varios países (Miller *et al.*, 2006).

que entran en conflicto con postulados de fe (Hartman *et al.*, 2017; Price y Peterson, 2016; Scheufele *et al.*, 2009). A su vez, esto es más acentuado en países donde las creencias y las tradiciones religiosas tienen una profunda impronta en la vida cultural o, de forma más extrema, determinan las estructuras de la organización política (Peterson, 2007). En estos casos, el conflicto entre ciencia y religión es abierto o, cuando menos, permanece latente y puede salir a la superficie en cualquier momento.¹³ El fenómeno es sin embargo mucho más complejo porque también hay estudios que apuntan en otra dirección, esto es, a la coexistencia de esquemas mentales que no ratifican la expectativa de que las personas que son más religiosas expresen menos confianza en la ciencia.¹⁴ En el contexto iberoamericano, por ejemplo, hay prácticas culturales fuertemente impregnadas por la religión, como acontece en Brasil, México, Colombia o Panamá, donde la ciencia tiene una enorme aceptación y valoración social, al igual que sucede en contextos con una mayor componente de secularización, como en Chile, Uruguay o Argentina (Polino y Muñoz van den Eynde, 2019; Castelfranchi, 2019). Y no se trata únicamente de una cuestión acerca de cómo percibe la sociedad en general la relación entre religión y ciencia. Hay líneas actuales de la sociología de la religión que muestran que hay científicos de diferentes regiones del mundo -incluidas las más seculares- que sustentan creencias religiosas o que, cuando menos, creen que no existe una oposición entre religión y ciencia (Howard Ecklund *et al.*, 2016).

Las modalidades de la percepción social de la ciencia podrían además explicarse como efecto de una variación cultural y socioeconómica más profunda, por ejemplo, la que plantea la relación estrecha entre desarrollo económico y cambio en la estructura de los valores sociales, fundamento de la Encuesta Mundial en Valores que entre 2017 y 2021 completó su séptima oleada en ochenta países (Haerper *et al.*, 2021). De acuerdo con esta aproximación, los valores y las creencias de las sociedades avanzadas difieren sustancialmente de aquellas encontradas en las sociedades menos desarrolladas (Inglehart y Welzel, 2005). La tesis central, desarrollada originalmente por Inglehart (1971), y profundizada por Inglehart y Baker (2000) e Inglehart y Welzel (2005), explica el cambio en la estructura de valores en el mundo contemporáneo a partir de dos dimensiones: un primer eje define la contraposición entre “valores de supervivencia” y “valores autoexpresivos” (individualistas); y un segundo eje marca la diferencia entre “valores tradicionales” frente a “valores racionales-seculares”. Siguiendo esta línea, hace tiempo que en el ámbito de los estudios de percepción de la ciencia se planteó la hipótesis de que en las sociedades postmaterialistas o postindustriales hay una mayor ambivalencia hacia la ciencia y la tecnología, esto es, un aumento de las visiones críticas o desencantadas (Bauer *et al.*, 1994). Dicho de otra manera, las sensibilidades

¹³ Arroyo Menéndez y Finkel (2019) identifican, de forma acertada, que «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 más lejos, como un paradigma de fe contrapuesto al de la razón científica y secularizada» (Arroyo Menéndez, 2019: 226).

¹⁴ Incluso en los Estados Unidos hay investigaciones que concluyen, por ejemplo, que el escepticismo hacia los alimentos transgénicos, o la no aceptación del cambio climático, puede que no esté necesariamente alimentado por una ideología religiosa (Rutjens, et al., 2018). En un contexto diferente, como el australiano, hay investigaciones que postulan que la conciencia medioambiental y la preocupación por el cambio climático puede que estén incluso más presente en quienes practican el budismo que entre las personas que no se adscriben a ninguna religión (Morrison, *et al.* 2015).

hacia la ciencia y la tecnología dependerían de la yuxtaposición de los procesos de secularización e industrialización.

EL CONTEXTO ESPAÑOL

La religiosidad sigue siendo aun así materia de interés y conflicto en el ámbito de los estudios de percepción de la ciencia. Pues, como argumentan Norris e Inglehart (2012), pese a la clara tendencia a la secularización que experimentaron particularmente las sociedades de los países industrializados, eso no significa que el mundo como un todo sea menos religioso. La clave de esta ambigüedad parece estar en los propios conceptos de religión y religiosidad. No solo las religiones tienen contenidos distintos, sino que la religiosidad se expresa a su vez de modos diferentes. El papel histórico que ocupó la religión católica en España ilustra bien este punto. España es una sociedad tradicionalmente católica, ahora inmersa en un proceso de secularización que comenzó en la década de los años 1960 (Ruiz Andrés, 2017). Pero el progresivo debilitamiento de la religión católica no ha venido totalmente acompañado de un declive del «sentimiento religioso», sino de una cierta sustitución por la espiritualidad, o por la adopción de nuevas modalidades de la creencia y de las relaciones con las instituciones religiosas. Algo que en un contexto como el español se muestra en la fuerte composición de quienes “pertenecen sin tener la creencia” (*belongers not believers*), como se describe en la literatura especializada a quienes pertenecen a algún credo, pero no son creyentes; o bien a quienes “son creyentes, pero no están adscritos a ningún credo” (*believers not belongers*) (Davie, 2006; Ruiz Andrés, 2022b). Hoy España es un país plural y altamente diverso en materia religiosa (Ruiz Andrés, 2022a). La encuesta sobre tendencias sociales del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) de noviembre de 2021 muestra esa variabilidad de las definiciones en materia religiosa (CIS, 2021).¹⁵

Los resultados de las sucesivas encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología también aportan indicios en esta dirección. Por ejemplo, los cuestionarios de la FECYT incluyen, como se mencionó más arriba, la opción de “católico/a no practicante”, una postura que seguramente despertaría la perplejidad de un católico estadounidense. En España, los rituales de la religión católica están profundamente enraizados en la tradición y no entran en conflicto con la vida social, de modo que la realización de los sacramentos no implica la práctica de la religión católica, ni siquiera la creencia en la existencia de dios. De acuerdo con datos extraídos de estas encuestas, el volumen de católicos/as y católicos/as no practicantes desciende, mientras que se incrementa el número de agnósticos/as y ateos/as (Tabla 16).

¹⁵ Sobre una muestra de 2.961 personas, la distribución de las elecciones en materia religiosa es la siguiente: ‘Católico/a practicante’: 17,3%; ‘Católico/a no practicante’: 37,7%; ‘Creyente de otra religión’: 2,9%; ‘Agnóstico’: 14,1%; ‘Indiferente/no creyente’: 11,6%; ‘Ateo’: 14,7%; ‘No contesta’: 1,6%.

Año	Católico/a practicante	Católico/a no practicante	Agnóstico/a	Ateo/a	Otra religión	Nc/Nc	N
2002	32,90%	50,10%	11,8%*	11,8%*	2,00%	3,70%	3.080
2004	28,40%	50,30%	14,7%*	14,7%*	4,90%	1,20%	3.400
2006	25,40%	50,40%	10,80%	6,20%	1,70%	5,60%	7.055
2008	23,00%	49,30%	11,30%	8,80%	2,20%	5,30%	8.602
2010	16,80%	45,90%	17,20%	13,70%	1,90%	4,60%	7.744
2012	13,60%	45,10%	20,00%	14,40%	2,10%	4,80%	7.784
2014	14,70%	43,00%	16,70%	18,10%	1,60%	5,90%	6.355
2016	16,20%	45,10%	16,30%	15,40%	2,50%	4,50%	6.357
2018	17,10%	42,90%	18,00%	15,90%	2,10%	4,00%	5.200
2020	14,50%	42,10%	20,00%	17,40%	2,90%	3,20%	7.953

Tabla 16. Evolución de la distribución de respuestas a la pregunta sobre religiosidad en las encuestas de percepción social de la ciencia de la FECYT¹⁶.

Los datos evidencian la reconfiguración del papel de la religión en la sociedad. Desciende el número de personas que se consideran católicas y descende también la cantidad de personas que se consideran católicas, pero no practicantes. El número de bautizos, comuniones y matrimonios contraídos en la Iglesia cae cada año. No se trata únicamente de un debilitamiento de la influencia de la Iglesia católica en la sociedad, es un proceso que viene acompañado, por un lado, de la evidente secularización -personas que abandonan toda religión o que nunca han adoptado ninguna creencia religiosa- y, por otro lado, de un incremento de la espiritualidad -personas que abandonan la religión, pero no un tipo de creencia en la existencia de algo trascendente.

En España, religión y religiosidad no funcionan como esferas superpuestas. Hay personas religiosas que no practican la religión, y personas adscritas a una religión que no mantienen creencias religiosas. A diferencia de la religión, la religiosidad se ha construido socialmente en cada cultura. En su análisis de los factores determinantes de las representaciones sociales hacia la tecnociencia, Torres Alberó y Lobera (2017) señalan que, en culturas como la española, un mayor nivel de religiosidad se asocia con actitudes más positivas hacia las aplicaciones tecnocientíficas controvertidas (salvo en el caso de la clonación), y que niveles más bajos de religiosidad se vinculan a actitudes más escépticas, críticas y más cercanas a valores postmaterialistas (Inglehart, 2007). Es decir que, en contextos socioculturales diferentes, el conjunto de creencias religiosas de una persona puede estar asociado a sistemas de valores diferentes (Torres Alberó y Lobera, 2017). De modo que es conveniente distinguir entre creencias religiosas institucionalizadas y espiritualidad. El surgimiento de esta última responde a la búsqueda del sentido último de la vida fuera del rígido marco de la religión católica. La postmodernidad se caracteriza por el declive de las creencias religiosas, pero también por el incremento de la búsqueda de la identidad personal y del sentido de la vida (Inglehart, 2007).

¹⁶ Elaboración propia. Fuente: Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, series bienales 2002-2020. *En 2002 y 2004 no se recoge la distinción ente personas ateas y personas agnósticas.

La pregunta por la influencia del pensamiento religioso en la percepción social de las controversias científicas se ha enriquecido recientemente con la atención al término ‘espiritualidad’. Aunque hay excepciones, la pregunta por la demarcación entre la religiosidad y la espiritualidad no suele abordarse en el campo de los estudios de comprensión y percepción social de la ciencia. Por ejemplo, el Eurobarómetro anteriormente mencionado, el *European citizens’ Knowledge and attitudes toward science and technology*, incluye una pregunta en esta dirección. Se pide a los encuestados que posicionen en una escala de 1 a 10 su grado de espiritualidad o religiosidad. Aparece así el término “espiritualidad”, pero no diferenciado de la religiosidad. Tampoco lo hacen las encuestas de la FECYT.

Muchos cuestionarios de percepción y comprensión social de la ciencia, aunque estandarizados, no distinguen entre religiosidad y espiritualidad. Sin embargo, la distinción sí parece estar presente en el imaginario social. La religiosidad se asocia con algo objetivo, externo; el compromiso con creencias y el cumplimiento de reglas que guían el comportamiento, y con estructuras jerarquizadas. En contraste, la espiritualidad está vinculada a lo subjetivo, lo interno; una experiencia individual con lo divino o una relación directa con dios (Hyman y Handal, 2006). Reconociendo la importancia de distinguir entre “religiosidad” y “espiritualidad” (tomadas en los términos antes descritos), en el cuestionario LAIC se distinguió entre personas religiosas y espirituales. Como veremos a continuación, en la muestra no solo hay personas que se consideran espirituales, sino que se trata de un grupo sustancialmente más numeroso que el de quienes se consideran religiosos. Este es un punto de partida para futuras elaboraciones de la encuesta y de los análisis que se puedan realizar a partir de su implementación.

CONSISTENCIA DE LOS DATOS

El módulo de variables sociodemográficas y contextuales del cuestionario LAIC incorporó una pregunta de elección única en la que las personas encuestadas debían posicionarse en materia religiosa. Concretamente, se les pidió que escogieran la frase que mejor los representaba de acuerdo con las siguientes opciones: “soy una persona religiosa”; “soy una persona espiritual”; “no me considero una persona religiosa ni espiritual”.¹⁷

La mayoría de los participantes de la encuesta (60,3%) no se identifican a sí mismos como personas religiosas o espirituales. Este dato es consistente con el proceso de secularización de la sociedad española, esto es, con la progresiva pérdida de protagonismo de la religión (particularmente la católica) en la vida pública y política y, de forma concurrente, con el declive de las prácticas religiosas (Ruiz Andrés, 2017). Desde de la década de 1990, la «transición religiosa» (Díaz Salazar y Ginés, 1994) ubicó a la religiosidad de la sociedad española en el nivel de la media europea. Aun así, la cantidad de personas que en esta encuesta podríamos definir como seculares es más elevada que aquella que encuentran por ejemplo los estudios del CIS. No podemos descartar que esto sea así debido a un efecto de composición de la muestra, es decir, al hecho de que quienes respondieron

¹⁷ La pregunta incluía una cuarta opción, ‘prefiero no contestar’, elegida por una fracción minoritaria del 3,1% del total.

el cuestionario hasta el final sean personas especialmente interesadas y motivadas por la ciencia. A su vez, un 22,4% se reconoce como una persona espiritual, mientras que el 14,2% restante se definen como religiosas (tabla 1). El espacio de la espiritualidad-religiosidad alcanza, por tanto, a poco más de un tercio de la población que accedió a participar de la encuesta.

Una vez segmentada la población de acuerdo con este criterio, a cada grupo se le formuló un número de preguntas adicionales y específicas con la intención de establecer la consistencia de sus opiniones a partir de la estrategia de acuerdo-desacuerdo y en base a la misma escala de 0-10 empleada en todo el cuestionario. La Tabla 17 recoge los ítems mejor asociados entre sí, indicando la media y la desviación estándar de la distribución empírica de cada pregunta.

Ítem	Descripción	Media (s.d.)
Personas religiosas (14,2%)		
Relig6	No tengo problema en aceptar las creencias religiosas de otras personas.	8,17 (2,06)
Relig1	Es posible creer en Dios y aceptar que la vida en la Tierra, incluida la humana, ha evolucionado en el tiempo como resultado de la selección natural.	7,98 (2,02)
Relig5	La religión da respuestas valiosas a preguntas importantes sobre la vida, pero no es la única que lo hace.	7,52 (2,07)
Relig2	Me da igual qué argumento me den, mis creencias religiosas son demasiado importantes como para abandonarlas.	7,33 (2,42)
Relig3	Solo la religión da sentido a la vida en todos sus aspectos.	6,47 (2,30)
Personas espirituales (22,4%)		
Esp4	El mundo natural no consiste solo en fenómenos físicos, sino que también contiene elementos espirituales y emocionales.	7,95 (1,94)
Esp3	Todo lo que existe en el universo forma un gran sistema de vida unificado	7,66 (2,08)
Esp2	La paz y la felicidad de la humanidad se basan en estar en armonía con el ritmo del universo.	7,47 (2,10)
Esp5	Todos los seres vivos están conectados porque son producidos y alimentados por una diversidad de fuerzas, como la atracción y la gravedad en el universo, el flujo de energía del sol y la red de vida en el mundo natural.	7,18 (2,17)
Esp1	Un hilo vital de vida une a todos los objetos y seres en el universo.	7,03 (2,35)
Ni religiosas ni espirituales (60,3%)		
Secul3	En realidad, la fe no es más que una red de protección para nuestros temores.	6,93 (2,73)
Secul4	Solo podemos creer racionalmente lo que es científicamente demostrable.	6,73 (2,56)
Secul5	El método científico es el único camino fiable hacia el conocimiento.	6,71 (2,57)
Secul1	Dios es solo un nombre para lo inexplicable.	6,52 (3,04)
Secul2	El conocimiento científico sobre la vida humana y el mundo ha hecho que la religión sea innecesaria.	5,79 (2,98)

Tabla 17. Valores medios de las respuestas a las preguntas específicas para cada perfil: religiosos, espirituales y seculares.

En el caso de las personas que se habían declarado religiosas, la mayoría de los cinco ítems muestran un acuerdo superior al 7 en una escala de 0 a 10, donde 0 significa nada de acuerdo y 10 totalmente de acuerdo. Las personas que se consideran religiosas se perciben como tolerantes: la afirmación “No tengo problemas en aceptar las creencias religiosas de otras personas” alcanza una media de

acuerdo de casi ocho sobre diez. Son, de acuerdo con las medias de los ítems, personas que no piensan que exista una incompatibilidad infranqueable entre la religión, la ciencia u otras formas de conocimiento. Los ítems “Es posible creer en Dios y aceptar que la vida en la Tierra ha evolucionado como resultado de la selección natural” y “La religión da respuestas valiosas a preguntas importantes sobre la vida, pero no es la única que lo hace” obtienen también una media superior a siete sobre diez; mientras que el ítem “Solo la religión da sentido a la vida en todos sus aspectos” es el que obtiene la puntuación más baja, casi un seis sobre diez. Finalmente, también hay bastante acuerdo, por parte de las personas religiosas, en que sus creencias son importantes y no parecen dispuestas a abandonarlas. Todas estas preguntas tienen entre sí una asociación estadística significativa, pero entre baja y moderada. La correlación más alta la tienen el par de ítems Relig2-Relig3 (0,46), mientras que la más baja es entre los ítems Relig3-Relig6 (0,14). La fiabilidad de escala es discreta (Alfa de Cronbach = 0,66). Pero se trata de una medida de consistencia interna de los datos todavía aceptable si tomamos en cuenta el carácter exploratorio de la investigación. El análisis de componentes principales muestra que la prueba de esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin KMO (0,71) están en un umbral también aceptable. Aunque lo significativo para el tratamiento conjunto de los ítems es que las preguntas comparten una estructura unidimensional con un único factor que explica el 42,6% de la varianza total (Tabla 17).¹⁸

Las personas que se definen como espirituales también muestran homogeneidad en sus opiniones. Están bastante de acuerdo en que en el mundo natural hay algo más que fenómenos físicos, que hay una suerte de unidad o conexión entre todas las cosas del universo. Los ítems “El mundo natural también contiene elementos espirituales y emocionales”, “Todo lo que existe en el universo forma un gran sistema de vida unificado” y “La paz y la felicidad de la humanidad se basan en estar en armonía con el ritmo del universo” obtienen un acuerdo medio por encima del siete. Aunque la intensidad del acuerdo se atenúa cuando las afirmaciones se vuelven más radicales, el acuerdo medio con “Un hilo vital de vida une a todos los objetos y seres en el universo” es algo menor. En conjunto, las respuestas a estas preguntas son más homogéneas que en el caso del perfil de personas religiosas, algo que se muestra en el nivel más alto de concordancia y correlaciones estadísticas significativas y más elevadas entre sí. El par de ítems con la correlación más alta es el Esp1-Esp5 (0,66) y la más baja está en el par de ítems Esp2-Esp4 (0,50). Por este motivo los datos tienen una mejor consistencia interna, lo que se refleja en una adecuada fiabilidad de escala (Alfa de Cronbach = 0,88), y en los mejores resultados que se obtienen con la prueba de esfericidad de Bartlett y con la medida de adecuación muestral KMO (0,87) del análisis factorial de componentes

¹⁸ El análisis de componentes principales es una técnica estadística útil para la exploración inicial de un conjunto de datos y, por extensión, la formulación de hipótesis de trabajo. Tiene como objetivo reducir la dimensionalidad de los datos, esto es, explicar si dadas n observaciones de p variables (ítems del cuestionario) es posible representar adecuadamente esta información con un número menor o reducido de variables no observadas (latentes) llamadas factores que se obtienen de las correlaciones entre las variables observadas. Los factores se extraen como combinaciones lineales independientes de las variables originales (Peña, 2002). El contraste de adecuación muestral KMO y el test de esfericidad de Bartlett proporcionan información sobre la validez del modelo de análisis factorial (López Roldán y Fachelli, 2015).

principales. También en este caso se revela una estructura factorial unidimensional con un factor que explica el 67,7% de la varianza total (Tabla 17).

Finalmente, en el grupo de personas que se declaran ni espirituales ni religiosas es donde el grado de acuerdo muestra los valores más moderados: los valores medios oscilan alrededor del seis sobre diez. Hay acuerdo en que la fe y dios son recursos psicológicos contra lo desconocido o aquello que se teme. Sin embargo, el acuerdo es menor acerca de la necesidad de la religión: el ítem “El conocimiento científico sobre la vida humana y el mundo ha hecho que la religión sea innecesaria” obtuvo un 5,8 de media. Las personas que no son religiosas ni espirituales parecen mostrar también un acuerdo moderado en que la ciencia y el método científico son las únicas formas válidas y fiables de conocimiento. Las respuestas de las personas que agrupamos bajo la denominación de seculares también tienen entre sí una significativa y razonable correlación estadística. La correlación más alta la tienen el par de ítems *Secul4-Secul5* (0,53), mientras que los ítems *Secul1-Secul5* (0,33) obtienen la más baja. La fiabilidad de escala es buena (Alfa de Cronbach = 0,77). El análisis de componentes principales muestra que la prueba de esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral KMO (0,79) tienen resultados satisfactorios. También en este caso hay una estructura unidimensional con un factor que explica el 52% de la varianza total (Tabla 17).

El análisis factorial confirmatorio (AFC) mediante modelado de ecuaciones estructurales (MEE) corrobora las estructuras prefiguradas con el procedimiento del análisis factorial exploratorio (AFE). En cada caso, los ítems son indicadores válidos de tres factores que, respectivamente, definimos como “religiosidad”, “espiritualidad” y “secularidad”. La Tabla 18 detalla los resultados del AFC con las puntuaciones factoriales correspondientes a cada ítem y los estadísticos de bondad de ajuste de cada modelo de medida. En una primera instancia observamos que en líneas generales el ajuste de los tres modelos es razonable. La división del estadístico de Chi-cuadrado por los grados de libertad ofrece una medida de ajuste global. Aunque no existe un consenso sólido, se acepta que un valor de entre 1 y 3 supone un ajuste correcto (Collier, 2020). Pero, dado que Chi-cuadrado es una medida que tiende a aumentar con el tamaño de la muestra, también se emplean medidas adicionales como RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) y CFI (*Comparative Fit Index*). Los valores de RMSEA que están por debajo de 0,05 indican un buen ajuste del modelo, mientras que los valores de CFI deben ser superiores a 0,90. Los tres modelos cumplen estas condiciones. También es necesario tener en cuenta la parsimonia del modelo como la evalúa el estadístico PCFI (*Parsimony Comparative Fit Index*) cuyos valores no deberían estar por debajo de 0,50 (Byrne, 2016; Ullman y Bentler, 2013). Aunque, como vemos, en este caso son algo inferiores.

Ítem	Descripción	Efectos directos estandarizados
Religiosidad		
Relig5	La religión da respuestas valiosas a preguntas importantes sobre la vida, pero no es la única que lo hace.	0,63
Relig1	Es posible creer en Dios y aceptar que la vida en la Tierra, incluida la humana, ha evolucionado en el tiempo como resultado de la selección natural.	0,55
Relig6	No tengo problema en aceptar las creencias religiosas de otras personas.	0,48
Relig2	Me da igual qué argumento me den, mis creencias religiosas son demasiado importantes como para abandonarlas.	0,47
Relig3	Solo la religión da sentido a la vida en todos sus aspectos	0,41
Chi-cuadrado= 4,7 / g. l. = 4 ; CFI = 0,99; PCFI = 0,4; RMSEA = 0,025.		
Espiritualidad		
Esp1	Un hilo vital de vida une a todos los objetos y seres en el universo.	0,83
Esp3	Todo lo que existe en el universo forma un gran sistema de vida unificado	0,79
Esp2	La paz y la felicidad de la humanidad se basan en estar en armonía con el ritmo del universo.	0,78
Esp5	Todos los seres vivos están conectados porque son producidos y alimentados por una diversidad de fuerzas, como la atracción de la gravedad en el universo, el flujo de energía del sol y la red de vida en el mundo natural.	0,78
Esp4	El mundo natural no consiste solo en fenómenos físicos, sino que también contiene elementos espirituales y emocionales.	0,66
Chi-cuadrado = 10,2 / g. l. = 4; CFI = 0,99; PCFI = 0,4; RMSEA = 0,06.		
Secularidad		
Secu4	Solo podemos creer racionalmente lo que es científicamente demostrable.	0,72
Secu5	El método científico es el único camino fiable hacia el conocimiento.	0,69
Secu2	El conocimiento científico sobre la vida humana y el mundo ha hecho que la religión sea innecesaria.	0,62
Secu3	En realidad, la fe no es más que una red de protección para nuestros temores.	0,55
Secu1	Dios es solo un nombre para lo inexplicable.	0,50

Tabla 18. Análisis factorial confirmatorio sobre los ítems que definen religiosidad, espiritualidad y secularidad.

En segundo término, vemos que el factor espiritualidad explica en mayor medida la varianza de los indicadores (ítems) que lo componen que los otros dos factores. Con la excepción, tal vez, del ítem Esp4 (0,66). En todo caso, este resultado está en consonancia con la mayor homogeneidad de las variables que componen este factor, ya detectada en el análisis de componentes principales. El ítem más significativo es el Esp1 (0,83), esto es, la pregunta que afirma que un hilo vital de vida une a todos los objetos y seres del universo y que, según parece, es la que mejor describe, al menos en lo que respecta a estos datos, la espiritualidad. Por su parte, la fortaleza del factor religiosidad es algo menor, siendo el ítem Relig5 (0,63) el indicador más ajustado del factor, es decir, la pregunta en la que se afirma que la religión da respuestas valiosas a preguntas importantes sobre la vida, aunque no sea la única que lo haga. El ítem Relig3 es el menos explicado por el factor (0,41). A su vez, podemos señalar que, si bien la religiosidad es un factor con menos capacidad predictiva que la espiritualidad, su ajuste global es mejor. Por último, el indicador más importante de la secularidad

es el ítem Secul4 (0,72), que afirma que solo podemos creer racionalmente lo que es científicamente demostrable, mientras que el menos significativo es el ítem Secul1 (0,50) con la afirmación de que Dios es solo un nombre para lo inexplicable.

El análisis factorial confirmatorio (AFC) valida la construcción de los índices de religiosidad, espiritualidad y secularidad que en cada caso elaboramos como la suma de los cinco ítems (indicadores) incluidos en la Tabla 18. En lo que sigue comparamos las correlaciones de estos índices con la ideología (preguntas del manto) y con la actitud (preguntas del núcleo del cuestionario) que definen los estilos de pensar la ciencia de acuerdo con los criterios y definiciones detalladas en el Capítulo 2 y el Capítulo 5.

IDEOLOGÍAS POLÍTICAS Y SOCIALES

El análisis del manto permitió identificar una serie de factores ideológicos (véase una explicación extendida en el Capítulo 5, “Estilos de pensar la ciencia”, en este mismo volumen). El constructo “patologismos” recoge posturas conspirativas, visiones polarizadas o posiciones anti intelectuales. La categoría “creencias” es una medida de aceptación de creencias contrarias a la evidencia científica, como que la Tierra es plana o que las vacunas producen autismo. El “pensamiento crítico” engloba, como su nombre indica, la disposición a contrastar información y la aceptación de nueva evidencia, aunque ello implique el reajuste cognitivo. Las diferentes posturas en los debates entre los límites de la libertad y la seguridad, la igualdad de oportunidades y la inmigración, el Estado, el capital, el medioambiente, etc., se recogen en las categorías “ideología progresista” e “ideología conservadora”.

Las correlaciones entre los factores ideológicos identificados en el estudio y los perfiles analizados indican que el factor espiritualidad tienen una asociación significativa y positiva con los patologismos, esto es, con «varios de los elementos que influyen negativamente en la salud social» (véase el Capítulo 5) como el individualismo, el libertarismo, el dogmatismo, el populismo y la polarización. La religiosidad, en cambio, tiene una correlación muy pequeña (menos de 0,20) y en el límite de la significación estadística. Mientras que en el caso del factor secularidad la relación no es estadísticamente significativa. La espiritualidad tiene, a su vez, una asociación más estrecha todavía con el factor creencias (0,39), que reúne ítems sobre aceptación de fenómenos paranormales y creencias pseudocientíficas. La correlación entre creencias y secularidad es significativa pero muy discreta y de signo negativo (-0,22), indicando que las personas que se definen como seculares tienden a rechazar en mayor medida las pseudociencias y los fenómenos paranormales, particularmente en relación con lo que ocurre entre las personas definidas como espirituales (Tabla 19).

Correlaciones	Espiritualidad	Religiosidad	Secularidad
Patologismos	0,31**	0,16*	-0,01
Creencias	0,39**	0,11	-0,22**
Pensamiento crítico	0,45**	0,40**	0,28**
Ideología progresista	0,37**	0,49**	0,32**
Ideología conservadora	0,05	-0,06	-0,11**
N (%)	469 (22,4)	297 (14,2)	1264 (60,3)

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

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

Tabla 19. Correlaciones entre los factores ideológicos y la espiritualidad, religiosidad y secularidad.

Los tres perfiles, sin embargo, están asociados de forma positiva con el pensamiento crítico, vinculado con mentalidad abierta, pensamiento lógico y necesidad de control. Pero la correlación es más fuerte en el caso del factor espiritualidad (0,45), posteriormente religiosidad (0,40), y visiblemente menos pronunciada en el factor secularidad (0,28). Una situación similar ocurre con la ideología progresista, factor que, de hecho, tiene una correlación alta y positiva con el pensamiento crítico -véase el Capítulo 5. El progresismo engloba valores de conformidad, benevolencia, universalismo y seguridad. En este caso, la correlación es más estrecha con el factor religiosidad (0,49) y menos pronunciada en los otros dos perfiles, siendo la secularidad otra vez el factor con la asociación más baja (0,32). La ideología conservadora, por último, no está correlacionada con la espiritualidad ni la religiosidad, mientras que tiene un vínculo muy débil de signo negativo (-0,11) con la secularidad.

ACTITUDES HACIA LA CIENCIA

Llegados a este punto, podemos comparar la relación entre los factores de espiritualidad, religiosidad y secularidad y las facetas de la ciencia (Tabla 20). De acuerdo con los resultados del análisis, pueden identificarse al menos cinco facetas en la percepción de la ciencia de las personas (véase el Capítulo 2 en este mismo volumen para una explicación más detallada). La categoría “ciencia idealizada” refleja una imagen de la ciencia como generadora de conocimiento objetivo, incuestionable, una ciencia que es capaz de solucionar todos los problemas. La categoría “ciencia como bien público” remite al valor social que tiene la ciencia, así como al reconocimiento de los beneficios del progreso científico. La “ciencia infalible” recoge la confianza casi ciega en la ciencia, y en la percepción de esta como el único modo de conocimiento válido. La “ciencia instrumental” concibe una ciencia al servicio de otros intereses, que bien pueden ser políticos, económicos o de una naturaleza más aviesa. La última categoría, el “rechazo a la ciencia”, recoge una imagen de la ciencia difícil de entender, sin demasiado valor para la vida diaria, y con severas limitaciones en cuanto a su capacidad para explicar el mundo.

Lo primero que podemos comentar es que solo el factor secularidad tiene una correlación relativamente fuerte con la percepción del total de las facetas de la ciencia (0,49). La asociación con el factor de religiosidad es muy débil y está en el límite de la significación estadística, mientras que

no existe en el caso del factor espiritualidad. Por otro lado, las correlaciones muestran que las personas con inclinaciones espirituales no tienen una imagen idealizada de la ciencia ni, por tanto, tampoco la consideran infalible. No obstante, en ningún caso la rechazan. Este factor no posee asociaciones estadísticamente significativas con ninguna de estas facetas. La espiritualidad reconoce, en cambio, el carácter de la ciencia como bien público, aunque lo hace de una forma muy discreta (0,18). La espiritualidad a su vez tiene una relación negativa con la valoración del carácter instrumental de la ciencia. Al definir esa faceta, los ítems se recodificaron de tal manera que una puntuación más alta significa desacuerdo y una puntuación más baja significa acuerdo. Por tanto, la asociación negativa indica que mayor espiritualidad es sinónimo de mayor crítica hacia la ciencia. No obstante, aunque significativo, se trata de un tenue vínculo (-0,19).

Correlaciones	Espiritualidad	Religiosidad	Secularidad
Total	-0,01	0,12*	0,49**
Ciencia idealizada	-0,04	-0,02	0,31**
Ciencia como bien público	0,18**	0,35**	0,50**
Ciencia infalible	0,01	0,05	0,54**
Ciencia instrumental	-0,19**	-0,08	0,22**
Rechazo a la ciencia	-0,05	0,04	0,20**
N (%)	469 (22,4)	297 (14,2)	1264 (60,3)
	* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).		
	** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).		

Tabla 20. Correlaciones entre las facetas de la ciencia y la espiritualidad, religiosidad y secularidad.

Las personas religiosas tampoco idealizan a la ciencia, ni la creen infalible o valoran su carácter instrumental. Sin embargo, una vez más, aunque su percepción esté menos desarrollada, ello no significa que la rechacen. Ninguna de estas facetas de las actitudes tiene una correlación positiva con el factor religiosidad. Las personas religiosas, en mayor medida que las espirituales, destacan, en cambio, el carácter de la ciencia como bien público (0,35). La asociación es moderada pero significativa. En suma, el filtro religioso es un esquema interpretativo de importancia en la modulación de la percepción sobre la ciencia y la tecnología. Probablemente, además, como destacan otras investigaciones representativas de la población española, su influencia sea más o menos notoria dependiendo por ejemplo de la evaluación de aplicaciones o tecnologías particulares (Espluga Trenc, 2017; Torres Alberó y Lobera, 2015). También puede afectar el interés, la información, o el conocimiento sobre temas científicos (Arroyo Menéndez y Finkel, 2019; Miller y Laspra, 2019). Pero las personas religiosas no creen que religión y ciencia sean polos opuestos. Pueden, por tanto, mantener una alta expectativa y confianza general sobre la actividad científica.

Hay entonces una sintonía entre estos resultados y los que se derivan de los análisis de la serie temporal de las encuestas de la FECYT. Lorente (2005) señala que existen diferencias de grado entre creyentes y no creyentes en la evaluación de algunas de las facetas positivas (progreso, bienestar, eficacia, etc.) y negativas (poder, riesgo, deshumanización, etc.) de la ciencia. Sin embargo, la confianza en los científicos es alta e independiente del credo religioso. De hecho, la elevada confianza en las profesiones tecnocientíficas es una característica que se mantiene a lo largo del

tiempo, reflejo del aumento de la influencia en la sociedad española de los valores seculares y racionales, postergando (o sustituyendo) a los valores religiosos. Por su parte, Quintanilla, Escobar y Quiroz (2011) postulan que la religión no es un factor relevante para explicar la variación del índice que construyen sobre Actitud Global hacia la Ciencia (AGC).¹⁹ De la misma forma que Arroyo Menéndez y Finkel (2019) concluyen que «no se puede demostrar con los datos examinados que la religiosidad mayoritaria de los españoles (el catolicismo) suponga una cortapisa al paradigma científico-racional» (Arroyo Menéndez y Finkel, 2019, p. 229).

Las mayores diferencias las encontramos en el factor secularidad. En este caso, todas las correlaciones son positivas y con significación estadística. Esto era previsible si consideramos el tamaño del perfil en relación con el total de los participantes de la encuesta. Por este mismo motivo, este factor permite que observemos la gran variabilidad de las facetas de las actitudes hacia la ciencia. La secularidad lleva a una mayor identificación con el carácter de la ciencia como actividad infalible (0,54) y como bien público (0,50). La asociación es igualmente positiva con la idealización de la ciencia, aunque en una medida menor (0,31). Aunque con asociaciones estadísticas discretas, en este perfil hay además mayor desacuerdo con la perspectiva de la ciencia instrumentalizada y con el rechazo hacia la ciencia, (0,22 y 0,20, respectivamente). En todo caso, el factor secularidad muestra que su composición sociológica es compleja y está sujeta a influencias cruzadas en la que intervienen factores de diversa condición, desde variables sociodemográficas a contextuales, incluyendo expectativas y valores sociales, morales y políticos.

COROLARIO

En el capítulo dedicado a los estilos de pensar la ciencia disponible en este mismo volumen (Capítulo 5), se presenta el análisis de los datos obtenidos mediante el cuestionario LAIC. Los resultados apuntan a la existencia de al menos dos lentes o estilos de pensar la ciencia. La primera está vinculada a una imagen negativa de la ciencia, a una ideología más cercana a posturas conservadoras, y a una mayor presencia de creencias religiosas o espirituales. La segunda, en el extremo contrario, se asocia con una imagen más positiva de la ciencia, a posturas de índole más progresistas, y a una secularización más pronunciada. El cuestionario LAIC incorporó preguntas específicas para medir la religiosidad y la espiritualidad como respuesta a la numerosa evidencia de la existencia de un conflicto entre este tipo de creencias y la ciencia (véase el Capítulo 3 del presente volumen). Esta contribución profundizó en dicha cuestión.

Como se ha señalado, la pregunta por el conflicto entre religión y ciencia se ha visto complejizada por la atención a la espiritualidad. En el marco de este trabajo, hemos definido a las personas religiosas como aquellas que se reconocen a sí mismas como tales, a las personas espirituales como aquellas que no se reconocen en ninguna religión, pero aceptan la existencia de algo superior o trascendente, y a las personas seculares como aquellas que ni son religiosas ni espirituales. De

¹⁹ De acuerdo con estos autores, una actitud global positiva debería reflejarse en una combinación de interés y niveles de información elevados, junto con una alta valoración positiva de las profesiones de científico, médico e ingeniero, y una valoración global de beneficios para la sociedad (Quintanilla, Escobar y Quiroz, 2011).

acuerdo con los datos del estudio, más de la mitad de la muestra se declara secular, sin embargo, una de cada tres se reconoce como espiritual o religiosa, siendo las primeras más numerosas que las últimas (media entre ellas una distancia de 8,2 puntos). Estos porcentajes sugieren que, de cara al futuro, sería recomendable desarrollar medidas que incluyan a la espiritualidad en los estudios de comprensión y percepción social de la ciencia realizados en España.

Además de diferenciar entre personas religiosas, espirituales y seculares, el cuestionario LAIC indagaba sobre el conjunto de asunciones compartidas por cada uno de los grupos a través de ítems específicos para cada perfil. Respecto a las personas religiosas, aunque son moderadamente coherentes en sus respuestas, la mayor consistencia se presenta en el reconocimiento de la religión como aquello que da sentido a la vida y en la firmeza con la que se adscriben a sus propias creencias. Las respuestas de las personas espirituales también reflejan una coherencia interna en las creencias que mantienen, aunque la consistencia es mayor en la aceptación de la existencia de una suerte de conexión vital entre todas las entidades del universo. Finalmente, el rasgo que parece ser el más definitorio de las personas seculares es su clara apuesta por la ciencia y el método científico como formas de conocimiento.

Estos tres perfiles se analizaron a la luz de los cinco factores ideológicos extraídos del análisis del manto: Patologismos (individualismo, libertarismo, dogmatismo, populismo, conspiracionismo y polarización), creencias (pseudocientíficas y paranormales), pensamiento crítico, ideología progresista e ideología conservadora. Los resultados mostraron que hay algunas diferencias entre quienes se consideran religiosos y quienes se definen como espirituales. Estos últimos parecen más propensos a mostrar patologismos y a mantener creencias contrarias a la evidencia científica. Las personas religiosas son más propensas a adoptar valores progresistas. Por su parte, las personas seculares también muestran correlaciones moderadamente altas y positivas con el progresismo y mantienen correlaciones negativas con patologismos, teorías conspirativas y creencias contrarias a la evidencia científica y a la ideología conservadora. Además, los tres perfiles se asocian de forma positiva con el pensamiento crítico. Este resultado parece poco consistente con investigaciones anteriores, particularmente la relación entre religiosidad e ideologías progresistas y conservadoras. Aunque no podemos descartar el posible efecto muestral anteriormente referido, todo indica que se debe continuar profundizando en este análisis preliminar. Además, se debe tener en cuenta que la información disponible sobre la distribución real en España de personas espirituales, religiosas y seculares es escasa, por lo que estos resultados deben ser tomados con cautela. Asimismo, tampoco podemos perder de vista que la religiosidad no fue una variable analizada en las pruebas del estudio piloto, como ocurrió con otras preguntas (Capítulo 2).

Finalmente, hemos analizado la relación de los perfiles con cinco facetas de la ciencia, a saber, la ciencia idealizada, la ciencia como bien público, la ciencia infalible, la ciencia instrumental y el rechazo a la ciencia. El análisis muestra que las personas definidas como seculares tienen una imagen poliédrica de la ciencia, según la cual reconocen su valor como bien público, al tiempo que mantienen una imagen un tanto idealizada de ella. Los ítems que definen la ciencia “idealizada” y ciencia “infalible” obtienen altas correlaciones. La ciencia como bien público también es percibida por los perfiles religioso y espiritual, aunque son las personas religiosas las que perciben con más

intensidad el valor social y público que tiene la ciencia. En todo caso, religiosidad y espiritualidad también suponen (aunque sea en una medida menor) el reconocimiento de la ciencia como bien público y en ningún caso un plantean un rechazo a la ciencia como un todo. Es cierto, sin embargo, que la percepción global está menos desarrollada en estos perfiles, pero no es tanto una cuestión vinculada con la religiosidad sino particularmente con la espiritualidad, asociada con una visión más acentuada y desencantada de la ciencia. La misma línea argumental desarrollan Rutjens y van der Lee (2020) a partir dos estudios experimentales aplicados en Holanda. De acuerdo con los autores, en un contexto secularizado como el neerlandés, la espiritualidad (y no la religión) es el factor que mejor predice el escepticismo y la baja confianza en la ciencia.²⁰

Ello tiene implicaciones para el punto de vista tradicional sobre la relación entre religión y ciencia. Si bien hay contextos sociopolíticos donde el conflicto es evidente o declarado, como acontece en los Estados Unidos y en los países con sentimientos religiosos muy fuertes, en el caso español y, de forma más amplia, podríamos añadir que también ocurre en el contexto iberoamericano, dicha confrontación abierta no existe en el mismo nivel. Los datos del Cuestionario LAIC ponen en entredicho que un incremento de la religiosidad implique que las actitudes negativas hacia la ciencia y la tecnología se vuelvan más pronunciadas. En sintonía con el análisis propuesto por Torres Alberó y Lobera (2017), no parece que la religiosidad por sí misma condicione las actitudes hacia los hechos complejos como los que se derivan del desarrollo de la tecnociencia. Lo determinante es «la forma en la que esta religiosidad ha sido construida socialmente y a qué sistema de valores se ancla en esa construcción» (Torres Alberó y Lobera, 2017: 12). El cuestionario LAIC abre así nuevas vías para la aplicación futura de una versión revisada que permita seguir profundizando la relación con la ciencia y la tecnología de la tríada secularidad-religiosidad-espiritualidad.

²⁰ En ese trabajo, la espiritualidad también explica la resistencia a las vacunas, mientras que la ortodoxia religiosa afecta la aceptación de la teoría de la evolución (Rutjens y van der Lee (2020).

CAPÍTULO 9: EFECTOS DE LA POLARIZACIÓN IDEOLÓGICA SOBRE LAS ACTITUDES DE RECHAZO DE LA CIENCIA

Unai Coto Suárez

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años estamos siendo testigos de una creciente polarización del presente ideológico, donde la irrupción de nuevos y cada vez más protagónicos movimientos populistas marcan notablemente el contexto sociopolítico europeo. La reciente victoria electoral de Giorgia Meloni a la cabeza de Hermanos de Italia, la irrupción de discursos y partidos populistas en el escenario europeo, o la propia polarización de la política ya existente, son ejemplos de un presente que algunos teóricos han definido como la “era del populismo” (Smith, 2018). Ante un escenario de este tipo, donde ideologías polarizadas tienden a definir con cada vez más fuerza las opiniones y creencias de la ciudadanía, la propia ciencia se enfrenta a un contexto problemático, susceptible de generar reacciones y actitudes negativas hacia ella.

Las ideologías, entendidas como el sistema de ideas que los individuos construyen para comprender y actuar en el mundo social, son elementos con una gran influencia en cómo procesamos y cómo nos posicionamos frente a la información científica, siendo un predictor de gran peso en las actitudes hacia la ciencia (Gauchat, 2012). Aquellas afirmaciones científicas, campos de estudio, o incluso la ciencia en su conjunto, que supongan una confrontación o disonancia con las ideas y valores que definen la identidad ideológica, son susceptibles de ser ignoradas, minimizadas o rechazadas. La ya conocida y estudiada disputa por el cambio climático en Estados Unidos es un buen ejemplo de ello. En este particular contexto, son las ideologías partidistas, expresadas en la confrontación entre demócratas y republicanos, las que han definido la percepción y actitud frente a las ciencias del clima (*e.g.* Dunlap *et al.*, 2016). Las consecuencias de aceptar el origen antropogénico del cambio climático confrontan directamente las ideas económicas constitutivas de la ideología conservadora, negando la posibilidad del capitalismo industrial. Por tanto, la evidencia del cambio climático supone una importante disonancia con la ideología conservadora, lo que se traduce en la mayor predisposición de los conservadores a minimizar o rechazar la evidencia climática. Más recientemente, las ideologías también han jugado un papel fundamental durante la pandemia de la Covid-19, influyendo notablemente en la actitud hacia la ciencia y los expertos (Pennycook *et al.*, 2021). Desde las posiciones conservadoras, la tendencia a rechazar o mostrar resistencia a ciertas evidencias científicas y las medidas que de ellas se derivan, o del propio papel de los expertos, ha sido muy visible. Claro ejemplo de ello fueron las declaraciones del ex secretario de Justicia del Reino Unido, Michael Gove: “el pueblo británico está harto de expertos, de organizaciones con siglas que dicen saber qué es lo mejor”. Esta afirmación es un buen retrato de la radicalización de las posturas ideológicas, del creciente populismo afianzado en el relato del pueblo

contra las élites y de lo susceptible que pueden ser las actitudes frente a la ciencia en contextos como estos.

Frente a este contexto, el objetivo del presente capítulo es analizar cómo influyen las ideologías conservadora y progresista, junto a diversos indicadores de los patologismos definitorios del presente social y político, en la actitud de rechazo de la ciencia en el contexto español. Para llevar a cabo este análisis, se toma como referencia el trabajo realizado en el Capítulo 5 “Estilos de pensar la ciencia: la importancia de la dimensión ideológica”, tomando la definición del concepto *ideología* como el conjunto de ideas clave que las personas construyen para interpretar y desempeñarse en el mundo social. Ante esta definición, se establecen dos indicadores estrictamente ideológicos, estableciendo la clásica división entre progresismo y conservadurismo. Posteriormente, se realiza una breve revisión de los mecanismos subyacentes identificados en la literatura que explican cómo la ideología puede generar una actitud de rechazo hacia la ciencia, atendiendo principalmente al razonamiento motivado. Este apartado concluye con la introducción de los factores que completan la dimensión ideológica del cuestionario LAIC, siendo elementos fundamentales a la hora de definir las particularidades de las ideologías conservadora y progresista, y el propio rechazo de la ciencia. Además, estos indicadores suponen un retrato de las actitudes sociales patológicas que inciden sobre el presente sociopolítico, enmarcando el análisis realizado en el contexto descrito en esta introducción. Concluye la parte teórica la definición del indicador de rechazo de la ciencia mediante un análisis factorial confirmatorio, estableciendo este rechazo en función de las opiniones dirigidas a tres imágenes de la ciencia: la epistémica, la praxeológica y la utilitarista.

Finalmente, el capítulo concluye con el análisis de las influencias de los factores ideológicos y actitudinales definidos sobre el rechazo de la ciencia mediante la aplicación de los modelos de ecuaciones estructurales (MEE). Mediante esta técnica estadística se analizan conjuntamente las relaciones de dependencia entre las variables, pudiendo observar cómo las ideologías conservadora y progresista influyen en el rechazo de la ciencia y cómo las diferentes actitudes sociales contribuyen a definir tanto este rechazo, como las particularidades de las propias ideologías.

EFFECTOS DE LA IDEOLOGÍA SOBRE LA CIENCIA

El término ideología ocupa una importancia central en el propósito de capítulo, que establece la relación de influencia entre esta dimensión ideológica y la actitud de rechazo de la ciencia. Por tanto, definir qué es la ideología se revela como un paso fundamental.

Ideología es un concepto complejo y amplio con presencia en múltiples campos de estudio y, en consecuencia, objeto de distintas conceptualizaciones y teorías. Además, la propia historia del concepto la ha cargado de un sentido inherentemente político, sesgo que, en este capítulo, se pretende evitar. Por tanto, no hay una definición unívoca de ideología. Dada la necesidad de establecer una acepción consensuada de este término en el contexto del proyecto, se toma como referencia la establecida en el Capítulo 5, donde se ha realizado un detallado trabajo de definición del término. En referencia a este capítulo, se entiende ideología como el conjunto de ideas clave que las personas construyen para interpretar y desempeñarse en el mundo social. En este sentido,

la ideología como cosmovisión social no presenta un significado inherentemente político, sino como consecuencia de la ineludible carga de la política y la economía en la sociedad.

Establecida la definición del término, el cuestionario LAIC establece dos factores representativos de las ideologías progresista y conservadora, siguiendo la clásica dicotomía con que la ideología es presentada. No obstante, y tal como se indica en el capítulo mencionado, aquí nos referimos a progresismo, y no a liberalismo, entendiendo que esta conceptualización responde a la perspectiva anglosajona. En el contexto español, liberalismo y progresismo no son equivalentes; el liberalismo suscribe valores económicos relacionados con la primacía de lo privado y lo individual sobre el grupo y lo público, siendo la radicalidad de la individualidad y la libertad sus valores centrales. Por otra parte, el progresismo sitúa en el centro la justicia social y el grupo, suscribiendo el papel regulador del estado. Con todo, los factores mencionados se componen de los siguientes ítems:

Ideología progresista:

- Conformidad. Las personas debemos seguir las reglas, incluso cuando nadie mira
- Benevolencia. La lealtad es una cualidad importante
- Universalismo. Todo el mundo debería tener las mismas oportunidades
- Seguridad. Hago todo lo posible para no poner en riesgo mi seguridad
- Idprogre2. El gobierno debe asumir la responsabilidad de proteger a toda la población
- Idprogre3. Las cosas irían mejor en España si hubiera menos desigualdad
- Npe2. El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas
- Np3. Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza

Los ítems que definen el indicador de ideología progresista representan tres ideas definitorias de esta ideología; la justicia social, la autorregulación, y la conciencia ambiental. Los valores de jerarquía de Schwartz: conformidad, benevolencia, universalismo y seguridad, son representativos de dos características relacionadas con el estilo de pensar progresista (Janoff-Bulman, 2009): la justicia social en términos de igualdad de oportunidades y protección social, y la auto-regulación en beneficio de la mencionada justicia social. Los ítems dedicados a la propia ideología progresista inciden nuevamente en la justicia social, aludiendo al papel del gobierno en Idprogre2. Finalmente, los ítems del Nuevo Paradigma Ecológico son de especial interés, siendo representativos de la polarización ideológica respecto al caso paradigmático de la aceptación o rechazo de las evidencias de las ciencias ambientales, correspondiéndose en este caso con su aceptación.

Ideología conservadora:

- Idconserva1. La desigualdad social es necesaria para que el país prospere

- Idconserva2. Las personas inmigrantes son una carga para nuestro país porque nos quitan el trabajo, la vivienda y la sanidad
- Idconserva3. Los problemas actuales los solucionará el mercado
- Idconserva4. Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero
- Npe1. La crisis ecológica se ha exagerado

Las definiciones clásicas de la ideología conservadora la definen como la tendencia a preservar el orden establecido (Jost *et al.*, 2013). Sobre la base de este principio, los ítems que lo componen representan las siguientes ideas definitorias del conservadurismo; la protección del orden social como causa de la resistencia al cambio, la preferencia por la desigualdad (Giddens, 1998), la primacía del mercado y la inversión privada frente a lo público, así como la negación o desestimación de la crisis ecológica, identificando la tendencia en la mentalidad conservadora a dudar de la evidencia del cambio climático (*e.g.* McCright y Dunlap, 2011).

En conjunto, estos son los factores estrictamente ideológicos que formarán parte del posterior modelo, donde se analizará cómo conservadurismo y progresismo influyen sobre el rechazo de la ciencia. De hecho, la incidencia de esta dicotomía ideológica sobre las actitudes hacia la ciencia, especialmente referida a su rechazo, es una cuestión ampliamente estudiada, aunque focalizada en el contexto social norteamericano y usualmente referida a controversias científicas particulares y especialmente politizadas.

Desde el ámbito de la psicología se han investigado los mecanismos subyacentes que explican la polarización ideológica respecto de la actitud hacia la ciencia, es decir, las causas psicológicas por las cuales, ante una misma cuestión científica, conservadores y progresistas tienden a mostrar actitudes distintas. El principal principio explicativo de esta diferencia es el razonamiento motivado, entendido como el procesamiento sesgado de la información debido a la predisposición a mantener la coherencia de las ideas o creencias previas (Kunda, 1990). Es decir, aquella información que se presenta como disonante con las ideas del individuo tenderá a ser ignorada, minimizada o, directamente, rechazada, en tanto que supone una confrontación con algún aspecto de su identidad ideológica. En este particular caso, el rechazo de la ciencia es consecuencia de que una afirmación científica particular, campo de estudio, o la propia ciencia en su conjunto, supongan una disonancia con las ideas nucleares que definen ambos tipos de ideología (Rekker, 2021).

Establecido el principio de razonamiento ideológicamente motivado, la literatura se divide en dos explicaciones acerca de cómo este se aplica al conjunto de la sociedad (Nisbet *et al.*, 2015): la tesis intrínseca, y la tesis contextual. En primer lugar, la tesis intrínseca establece que existen diferencias psicológicas entre los extremos del pensamiento ideológico. De este modo, los liberales mostrarían una mayor tendencia a la necesidad de cognición, a tolerar la ambigüedad, o a presentar una mentalidad abierta, mientras que los conservadores puntúan más alto en escalas de dogmatismo, mostrando una mayor rigidez cognitiva y una necesidad de orden (Jost *et al.*, 2013). De este modo, estas particularidades en el pensamiento de ambas ideologías influirían en la actitud hacia la ciencia.

Como resultado, los conservadores serían más propensos a ignorar o rechazar información que desafía su identidad ideológica, mientras que las particularidades psicológicas de los liberales permitirían una mayor flexibilidad a aceptar nueva información.

Contrariamente, la tesis contextual rechaza esta diferencia, estableciendo que ambos lados del espectro ideológico son igualmente susceptibles a aplicar el razonamiento motivado ante evidencia que confronte su identidad ideológica. Esta explicación establece que es la visibilidad pública de la propia politización de la ciencia en el discurso institucionalizado la que genera un escenario de polarización de las actitudes respecto a la ciencia (Nisbet *et al.*, 2015), donde ambos lados del espectro ideológico defienden o rechazan distinta información científica en función de si es o no congruente con su ideología. Por ejemplo, la politización y polarización de la cuestión climática en las esferas políticas es la que, junto a la necesidad psicológica de establecer creencias comunes que mantengan la cohesión del grupo al que se pertenece (Cohen, 2003), genera actitudes opuestas en el público general respecto al cambio climático en función de la ideología. En consecuencia, la mayor tendencia de la ideología conservadora a negar cierta información científica no es debido a diferencias psicológicas particulares, sino a que, sencillamente, las consecuencias de, por ejemplo, las ciencias medioambientales, siendo éstas paradigmáticas de la politización de la ciencia y de la ciencia para la política, implican decisiones totalmente incongruentes con esta ideología.

En el caso del cuestionario LAIC, dada la naturaleza de los factores que componen su dimensión ideológica, la tesis intrínseca supone una explicación ajustada a la predicción del rechazo de la ciencia por la influencia de las ideologías. Si bien los indicadores estrictamente ideológicos se construyen, únicamente, con el conjunto de valores e ideas definitorios del conservadurismo y progresismo, sin aludir a las posibles particularidades psicológicas que puedan presentar, el resto de factores de la dimensión ideológica pueden ser representativos de éstas particularidades, cómo pueden ser los indicadores de pensamiento crítico, individualismo o polarización.

En esta dimensión ideológica se incluye un conjunto de actitudes sociales especialmente explicativas del presente social como son la polarización, el conspiracionismo, el individualismo, el dogmatismo, el conspiracionismo, el populismo y el anti-intelectualismo. Completa esta dimensión un indicador de creencias pseudocientíficas y paranormales, y un factor para medir el pensamiento crítico que, si bien no son actitudes sociales, son elementos centrales para definir los estilos de pensar la ciencia. La construcción y definición de estos indicadores se encuentra desarrollada en el mencionado Capítulo 5, estos se recopilan al final de esta sección.

Para este análisis, esos indicadores se establecen como las variables exógenas del modelo del análisis realizado en la parte final del capítulo, es decir, influyen directamente sobre los dos factores ideológicos, además de en la negación de la ciencia. De este modo, las distintas relaciones entre estos factores y las ideologías determinan las particularidades de conservadurismo y progresismo en relación con el rechazo de la ciencia, suscribiendo la tesis intrínseca. Todas estas cuestiones se observarán con claridad en el apartado dedicado al análisis del modelo de ecuaciones estructurales.

Polarización:

- Polariza1. En este mundo hay dos grandes grupos de personas, las buenas y las malas
- Polariza2. Hay muchos caminos, pero solo uno es el correcto
- Polariza3. Hay dos tipos de personas, las que piensan como yo y las que piensan diferente
- Dogmat1. Solo hay una forma correcta de hacer las cosas
- Dogmat2. Las personas que no están de acuerdo conmigo están equivocadas
- Confia1. No puedes fiarte de nadie

Conspiracionismo:

- Conspiragen1. Las agencias gubernamentales nos vigilan
- Conspiragen2. Hay organizaciones secretas que determinan las decisiones políticas
- Conspiracien1. Hay modos de acceder a la verdad que la ciencia trata de ocultar
- Conspiracien2. Por un lado, está la ciencia oficial y por otro, la auténtica
- Liberta3. El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana

Individualismo:

- Individual1. Me gusta hacer las cosas a mi manera
- Liberta2. Mis derechos están por encima de cualquier otra cosa
- Dogmat3. Mis creencias son demasiado importantes para abandonarlas, incluso aunque me den buenos argumentos en contra

Populismo:

- Popul1. Las decisiones importantes las tiene que tomar la gente, no la clase política
- Popul2. Quiero que me represente alguien como yo, no alguien que pertenece a la clase política

Anti-intelectualismo:

- Popul3. Prefiero confiar en la sabiduría de la gente como yo que en las opiniones de las personas expertas
- Nu_45. Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas

Creencias:

- Pseudocien1. La tierra es plana
- Pseudocien2. La fecha de nacimiento influye en la personalidad
- Pseudocien3. Las vacunas infantiles provocan autismo
- Paranorm1. La Tierra ha recibido visitas de formas de vida extraterrestre
- Paranorm2. Hay objetos como ciertos cristales, metales preciosos o los imanes, que tienen propiedades beneficiosas
- Paranorm3. Hay vida después de la muerte

Pensamiento crítico:

- Pensacrit2. Consulto distintas fuentes para encontrar la información que necesito
- Pensacrit3. Me gusta entender el porqué de las cosas
- Pensacrit4. Suelo comprobar la credibilidad de las fuentes de información antes de opinar
- Menteab3. Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones
- Pensalog1. Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas
- Necontrol1. Me gusta planificar las cosas

OBTENCIÓN DEL INDICADOR DE RECHAZO DE LA CIENCIA

Identificadas las ideologías y sus indicadores, así como los posibles mecanismos de influencia que ejercen sobre la percepción de la ciencia, es necesario definir ahora el factor objetivo de este análisis, el rechazo de la ciencia. Para definir este nuevo indicador, denominado REDEC, se ha realizado un análisis factorial confirmatorio sobre aquellos ítems del núcleo que reflejan actitudes negativas, susceptibles de representar algún tipo de rechazo o negación de distintos aspectos de la ciencia. Atendiendo a los tipos de ciencia establecidos en el Capítulo 7 “La percepción de la ciencia: una combinación de opinión y actitud que depende del tipo de ciencia”: ciencia epistémica, praxeológica, y utilitarista, los ítems que componen el rechazo de la ciencia recogen opiniones enfrentadas a los elementos de esta tipología. Es decir, el indicador se define por tres tipos particulares de rechazo respecto de los tipos de ciencia; o bien la negación de la naturaleza epistemológica de la ciencia como productora de la ciencia y el rechazo de la ciencia para ofrecer soluciones, o el reconocimiento de una ciencia al servicio de otros intereses como los económicos, actitud fuertemente relacionada con una actitud negativa hacia la ciencia (Figura 79).

Como resultado, el indicador REDEC obtenido se compone de 10 ítems. El coeficiente alfa de Cronbach es de 0,82, por lo que la consistencia interna es buena (Hair *et al.*, 1998), lo que permite construir el indicador como la suma de los ítems que lo componen. Conjuntamente, los índices de discriminación son altos, entre 0,49 y 0,75. Los ítems en cuyo nombre se incluye “r” indica que su sentido de respuesta está invertido, es decir, que la puntuación más baja indica acuerdo y la puntuación más alta, desacuerdo. Por tanto, una puntuación alta implica acuerdo con la actitud de rechazo de la ciencia. En conjunto, los ítems que definen este indicador son:

- Nu_1r. El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento
- Nu_8r. La ciencia proporcionará soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente
- Nu_13r. El mundo es mejor gracias a la ciencia
- Nu_20. La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente
- Nu_21. No porque lo diga la ciencia es verdad
- Nu_25r. La ciencia son hechos
- Nu_26r. La ciencia es honesta
- Nu_34r. La ciencia es un bien público
- Nu_43. La ciencia se equivoca
- Nu_53. Para mí la ciencia no tiene valor

El ajuste del modelo a los datos es aceptable. Para valorarlo se han utilizado los estadísticos de bondad de ajuste RMSEA (*Root Mean Square Error of Aproximation*) y CFI (*Comparative Fit Index*), obteniendo valores de 0,94 y 0,06. Se considera que un ajuste es aceptable si el RMSEA se sitúa por debajo del valor de 0,08 y el CFI tiene un valor superior a 0,90 (*e.g.* Byrne, 2010; Hu y Bentler, 1999). Considerando que las cargas del factor sobre las variables superiores a 0,30 muestran relaciones relevantes (Hair *et al.*, 1998), todos los ítems contribuyen de manera significativa a definir el indicador de rechazo de la ciencia. Atendiendo a estas cargas, se presenta ítems con pesos especialmente altos, por encima de 0,6. Destaca el ítem Nu_13r “El mundo es mejor gracias a la ciencia”, con un peso de 0,76 que, junto a los ítems Nu_34r “La ciencia es un bien público”, Nu_20 “La ciencia no se preocupa por las necesidades de la gente”, y Nu_8r “La ciencia proporciona soluciones para hacer frente a los problemas del medio ambiente”, establecen un sentido del rechazo de la ciencia como una ciencia malintencionada o que no contribuye a la sociedad, apuntando a las cualidades de la ciencia instrumental y manipulada, a aquella ciencia al servicio de otros intereses, cuestión a la vez reforzada por otro ítem con una carga elevada de 0,68, Nu_26r “La ciencia es honesta”.

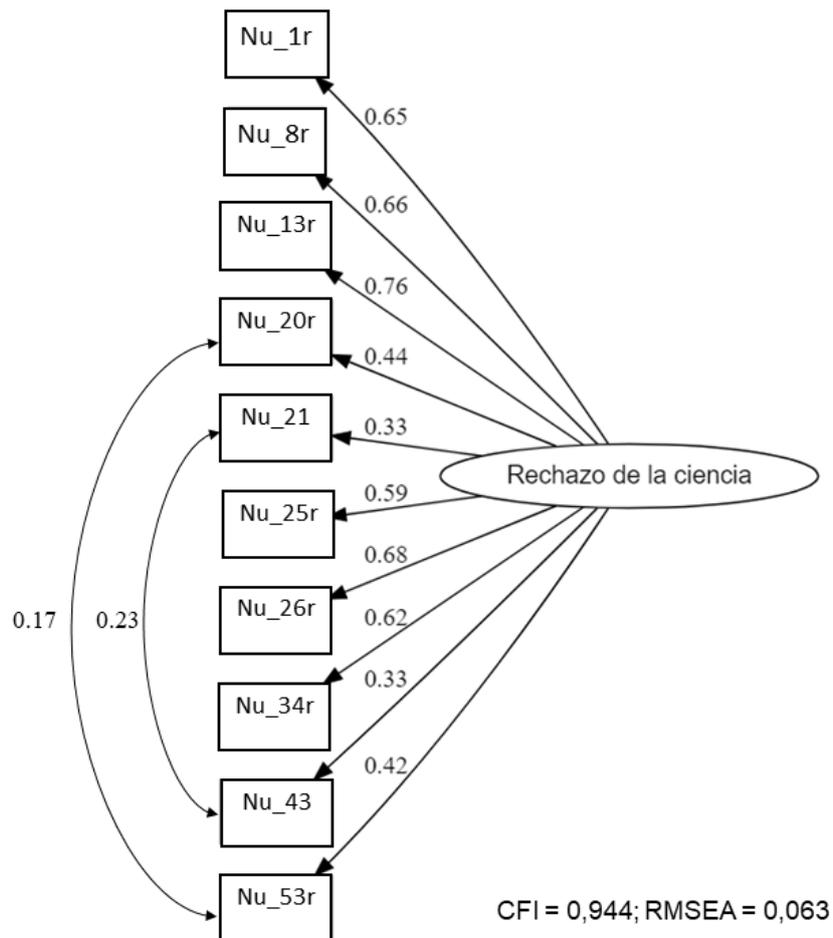


Figura 79. Indicador del rechazo de la ciencia

Por otra parte, el ítem Nu_1r “El objetivo de la ciencia es obtener conocimiento” también presenta un peso significativo en el indicador, con una carga de 0,65. Junto a los ítems Nu_25r “La ciencia son hechos” y Nu_43 “La ciencia se equivoca”, construyen el rechazo de la ciencia como la negación de su capacidad epistémica, de obtener y generar conocimiento. Finalmente, el indicador queda completado por el ítem Nu_53 “Para mí la ciencia no tiene valor. Si bien presenta un peso moderado respecto del resto de elementos, con un 0,42, es quizá el elemento más definitorio del rechazo de la ciencia, suponiendo la negación de todo valor al conjunto de la ciencia.

INFLUENCIA DE LOS ELEMENTOS IDEOLÓGICOS SOBRE LA ACTITUD DE RECHAZO HACIA LA CIENCIA

Ya establecidos tanto los factores ideológicos y actitudinales, como el propio indicador REDEC, en este apartado se busca analizar de qué manera la relación entre estos elementos contribuye a definir el rechazo de la ciencia. Para ello, se recurre a la aplicación de los Modelos de Ecuaciones estructurales (MEE), los cuales posibilitan el estudio estructural de la teoría propuesta, analizando conjuntamente las relaciones de dependencia entre las variables. Para desarrollar esta tarea se ha establecido un primer modelo indicado en la Figura 80, representativo de la hipótesis de partida según la cual los distintos elementos actitudinales del manto, siendo estos los indicadores de

populismo, individualismo, anti-intelectualismo, conspiracionismo, y polarización, junto a los indicadores de pensamiento crítico y creencias, influyen de distinta manera sobre las dos ideologías, conservadora y progresista. La presencia o ausencia de estas relaciones, y los distintos pesos de los coeficientes resultantes, contribuyen a establecer las diferencias particulares de las ideologías, en función de las cuales, y de los propios efectos directos del progresismo y del conservadurismo, explicar el rechazo de la ciencia como resultado del razonamiento ideológicamente motivado. De seguir las conclusiones de la literatura sobre la polarización ideológica en el rechazo de la ciencia, se prevé que la ideología progresista presente una influencia negativa respecto del indicador, mientras que la conservadora implique una mayor tendencia a su rechazo.

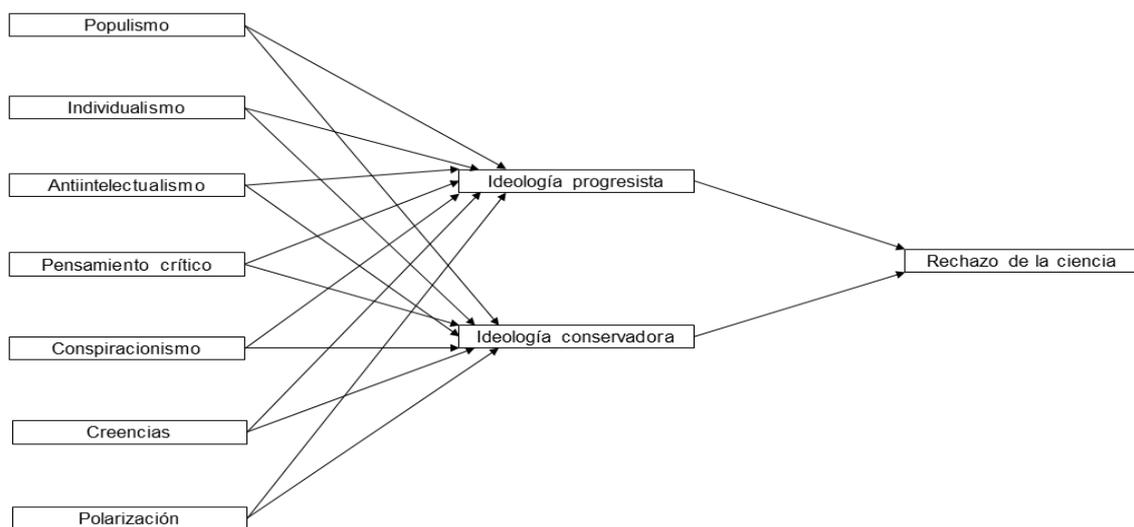


Figura 80. Influencia de los elementos ideológicos sobre el rechazo de la ciencia. Modelo inicial.

Si bien inicialmente se buscaba predecir el rechazo de la ciencia mediante los efectos directos de las dos ideologías influenciadas por las distintas variables exógenas, el modelo no presentaba un buen ajuste. En respuesta, se han incluido todos los efectos directos de los factores de la dimensión ideológica sobre el indicador REDEC. De este modo, se establece que los distintos indicadores actitudinales, junto al pensamiento crítico y las creencias, pueden ejercer una influencia directa sobre el rechazo de la ciencia, independientemente de las ideologías. Por ejemplo, el pensamiento crítico es un indicador que, con independencia de la ideología, ejerce una acción negativa directa sobre el rechazo de la ciencia. Del mismo modo, las creencias pseudocientíficas suponen de base el rechazo de, al menos, algún tipo de evidencia científica particular, ejerciendo una influencia directa sobre el factor de rechazo sin mediación ideológica. En conjunto, la inclusión de los efectos directos de todos los factores que componen la dimensión ideológica, y no solo los indicadores estrictamente ideológicos, se presenta como un paso teóricamente justificado y necesario para el ajuste del modelo.

Introducidos los efectos directos, se eliminan aquellas asociaciones no significativas siendo los coeficientes por debajo de 0,1. Si bien se suele aceptar que el punto de corte se establece en el valor de 0,30 (Hair *et al.*, 1998), en un estudio exploratorio como este se establece un punto de corte más permisivo en el valor de 0,1. Además, la ausencia de relaciones significativas tanto

directas como indirectas ha supuesto la eliminación del individualismo como indicador, al no contribuir de forma significativa a la definición de las ideologías o del rechazo de la ciencia. El modelo resultante se presenta en la Figura 81.

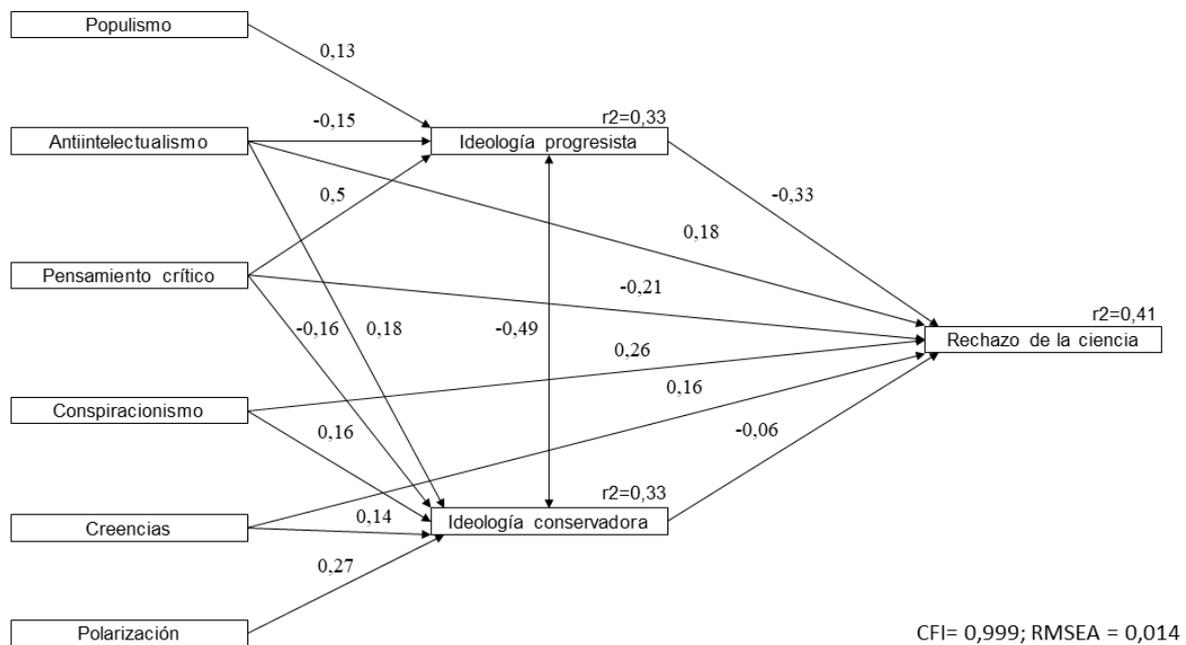


Figura 81. El rechazo de la ciencia a partir de las ideologías y los patologismos sociales. Modelo de sendero.

El ajuste del modelo a los datos es muy bueno. Los valores de los estadísticos de bondad de ajuste utilizados (RMSEA y CFI) se establecen en 0,01 y 0,99 respectivamente. Cada flecha indica la relación estadísticamente significativa entre las variables, siendo superiores al valor ya mencionado de 0,1. A pesar de este criterio, se conserva la relación entre la ideología conservadora y el indicador de la ciencia dado el carácter informativo que tiene para un análisis centrado en, precisamente, el efecto de las ideologías sobre el rechazo de la ciencia. Como se puede observar, no todas las variables se relacionan de manera directa con el rechazo de la ciencia, estableciendo su influencia con el indicador mediante efectos indirectos a través de las ideologías, como es el caso del populismo y el individualismo a través de la ideología progresista, o la polarización a través de la ideología conservadora.

Antes de analizar el modelo en su totalidad, es de interés centrar el foco en el primero de los niveles que componen este modelo, atendiendo a la influencia de las variables exógenas sobre las dos ideologías.

Atendiendo a la Tabla 21, se observa una primera cuestión de interés: gran parte del conjunto de indicadores considerados como representativos de las actitudes patológicas del presente social se relacionan, únicamente, con la ideología conservadora. Esta es influenciada por el anti-intelectualismo, el pensamiento crítico, el conspiracionismo, la polarización y las creencias, explicando un 33% de la varianza, mientras que la ideología progresista se define por, únicamente,

el populismo, el anti-intelectualismo y el pensamiento crítico, explicando también un 33% de la varianza de esta ideología. En conjunto, se observa cómo la ideología conservadora es mucho más propensa a recoger las actitudes sociales susceptibles de predecir directamente el rechazo de la ciencia, mientras que, contrariamente, la ideología progresista se relaciona fuertemente con aquellos factores que correlacionan negativamente con el rechazo de la ciencia, como es el pensamiento crítico, o el desacuerdo con el anti-intelectualismo.

Indicadores	Ideología progresista	Ideología conservadora
Populismo	0,13	-
Anti-intelectualismo	-0,15	0,18
Pensamiento crítico	0,50	-0,16
Conspiracionismo	-	0,16
Polarización	-	0,27
Creencias	-	0,14
R ²	0,33	0,33

Tabla 21. Efectos totales estandarizados de los indicadores actitudinales, pensamiento crítico y creencias sobre la ideología conservadora y progresista

Atendiendo individualmente a las relaciones particulares con estos factores, es interesante observar que el populismo no se relaciona significativamente con la ideología conservadora, pero sí con la progresista. Si bien la influencia sobre el factor es muy pequeña (0,13), la muestra del estudio presenta una actitud social populista únicamente de izquierda por lo que la muestra del estudio parece representar un populismo exclusivamente de izquierdas. Respecto del anti-intelectualismo, su influencia es opuesta en las ideologías, aunque con cargas moderadas en ambos casos (-0,16 en la progresista y 0,18 en la conservadora).

Si atendemos a la relación teórica entre el populismo y el anti-intelectualismo, estos resultados reflejan una situación aparentemente contra intuitiva ya que, en la teoría revisada, se indica que la retórica anti-elitista definitoria del populismo puede propiciar actitudes anti-intelectuales fuertemente asociadas con el rechazo de la ciencia (Motta, 2018). En base al principio del discurso populista de oposición entre el pueblo y las élites por la legitimidad moral y política, el anti-intelectualismo supone la aplicación de esta dialéctica a la legitimidad epistémica. Es decir, en este caso, es el sentido común del pueblo el que se enfrenta a las complicadas teorías científicas de la élite académica, quienes ostentan la legitimidad de determinar cuál es el conocimiento válido. Por tanto, la presencia de anti-intelectualismo sin populismo parece no encajar del todo. No obstante, ya durante la validación de la dimensión actitudinal del manto, correspondiéndose a los patologismos, se ha observado la independencia del anti-intelectualismo y el populismo. En la estructura original del cuestionario se incluía el ítem de anti-intelectualismo “Prefiero confiar en la sabiduría de la gente como yo que en las opiniones de las personas expertas” en el factor de populismo, pero se observó que la consistencia interna de los ítems indicaba que medían cuestiones distintas. En conclusión, el modelo muestra una ideología conservadora influenciada ligeramente

por la falta de confianza en los expertos y el conocimiento científico respecto del sentido común, mientras que la ideología progresista tiende a dirigir esta desconfianza a la clase política, y no a los expertos.

Continuando con los indicadores que influyen sobre las ideologías, el pensamiento crítico es quizá el elemento de mayor interés en el conjunto del modelo. En lo que respecta a las ideologías, presenta una influencia positiva muy importante con la progresista, con un coeficiente de 0,5. En el caso de la ideología conservadora, la influencia es negativa, aunque con un coeficiente bastante bajo, de -0,18. De este modo, se establece una diferencia en los estilos cognitivos de progresistas y conservadores, suscribiendo así la mencionada tesis intrínseca. Recordemos que esta hipótesis establecía que son las diferencias particulares en la psicología de los grupos ideológicos lo que define una mayor tendencia de los conservadores a rechazar la ciencia frente a los progresistas. En este caso, la fuerte influencia del pensamiento crítico sobre el progresismo, y su influencia negativa sobre la ideología conservadora, pueden indicar dos rasgos psicológicos característicos de estas ideologías; la mayor apertura de mente de progresistas frente a la rigidez mental y la necesidad de cierre cognitivo de los conservadores (Jost, 2017). Estas particularidades psicológicas son especialmente significativas en la actitud de rechazo de la ciencia, pues inciden directamente sobre los mecanismos del pensamiento ideológicamente motivado. Recordemos que este tipo de pensamiento supone el procesamiento sesgado de la información como resultado de la necesidad de mantener la cohesión de la identidad ideológica a la que se pertenece, por lo que ante nueva información o evidencia que pueda confrontar esta identidad, el individuo tenderá a ignorarla, minimizarla o rechazarla. Por tanto, una mayor apertura de mente definida por el pensamiento crítico hace a los progresistas más susceptibles de valorar y aceptar aquella evidencia que pueda cuestionar su identidad ideológica, mientras que la necesidad de cierre conservadora supone un refuerzo al pensamiento ideológicamente motivado.

Finalmente, los indicadores de conspiracionismo, creencias y polarización tan solo influyen en la ideología conservadora, con especial incidencia de la polarización. Tanto conspiracionismo como creencias son dos factores que, por su propia naturaleza, son susceptibles de generar directamente el rechazo de la ciencia, o al menos de afirmaciones particulares de esta, especialmente el conjunto de creencias pseudocientíficas. Por último, el indicador de polarización es de especial interés en este análisis. Además de presentar un peso elevado en la ideología conservadora (coeficiente de 0,27), representa, no solo la conceptualización del mundo social como una dicotomía entre lo bueno y lo malo, lo correcto y lo incorrecto, sino que se relaciona con, y de hecho se define a partir de, el dogmatismo. El populismo incorpora dos ítems de especial interés: “Solo hay una forma correcta de hacer las cosas” y “Las personas que no están de acuerdo conmigo están equivocadas”, siendo representativos de un estilo de pensar dogmático. Nuevamente, el sentido dogmático de la polarización en la ideología conservadora determina un rasgo psicológico particular susceptible de generar un mayor rechazo de aquella información científica que se presente incoherente con esta ideología.

Durante este análisis se ha observado que las cargas de los factores sobre las ideologías no son muy elevadas, situándose la mayoría de estos valores por debajo de 0,2, lo que expresa una influencia débil. Estos resultados son consecuencia de la complejidad de los constructos que se quieren

explicar. Las ideologías son conceptos amplios y complejos, donde participan un notable número de ideas y actitudes, lo que requeriría de un gran número de ítems específicos y factores para una definición suficiente. En este caso, dado el carácter exploratorio del estudio, se han utilizado los ítems disponibles, dando lugar a indicadores que, en algunos casos, han resultado no ser del todo satisfactorios, como puede ser el propio populismo.

Indicadores	Efectos indirectos	Efectos directos	Efectos totales
Ideología progresista	-	-0,33	-0,33
Ideología conservadora	-	-0,06	-0,06
Populismo	-0,04	-	-0,04
Antiintelectualismo	0,04	0,18	0,22
Pensamiento crítico	-0,15	-0,21	-0,36
Conspiracionismo	-0,01	0,26	0,25
Polarización	-0,02	-	-0,02
Creencias	-0,01	0,16	0,15

Tabla 22. Efectos estandarizados de las variables seleccionadas en el rechazo de la ciencia

Atendiendo ahora al modelo en su totalidad, los resultados se presentan en la Tabla 22, recogiendo los efectos directos, indirectos y totales de los distintos factores sobre el rechazo de la ciencia. En conjunto, el modelo explica el 41% de la varianza del rechazo de la ciencia.

Lo primero que podemos observar en la tabla, y que ofrece un dato de especial interés para el propósito de este análisis, es la influencia no significativa de la ideología conservadora sobre el rechazo de la ciencia. Si bien se ha observado que la ideología conservadora está influenciada por todo el conjunto de elementos considerados patológicos, y que, de hecho, gran parte de ellos sí presentan coeficientes significativos en sus efectos directos sobre el rechazo de la ciencia, el efecto directo de esta ideología presenta un valor por debajo de 0,1. En este sentido, la ideología conservadora en la muestra del estudio no se ajusta a las conclusiones generales de la literatura revisada.

No obstante, recordemos que la gran mayoría de los estudios realizados se sitúan en el contexto norteamericano, y centrados en cuestiones científicas concretas y especialmente politizadas como es el cambio climático. Si bien el contexto europeo y español está en un proceso de creciente polarización política e ideológica, y los efectos de la pandemia han acrecentado esta situación sobre las cuestiones científicas, no presenta la particularidad ni la radicalidad de la disputa norteamericana. En este sentido, podemos recurrir a la tesis extrínseca para explicar esta diferencia en la ideología conservadora de nuestra muestra.

Recordemos que, según esta tesis, no hay diferencias psicológicas particulares en los conservadores que los haga más propicios a rechazar la ciencia, sino que es la visibilidad de la politización de la ciencia en el discurso institucionalizado, junto a la necesidad psicológica de mantener creencias que refuercen la pertenencia con el grupo ideológico, lo que motiva el rechazo de la ciencia por

cuestiones ideológicas. Por tanto, en un contexto donde el discurso institucional se muestra menos polarizado que el modelo americano, al menos hacia la ciencia en general, y con un recorrido menor en cuestiones paradigmáticas como el cambio climático, es presumible establecer que la ideología progresista en el contexto español muestre una menor tendencia al rechazo de la ciencia. No obstante, cabe destacar una cuestión estadística fundamental por la cual el rechazo a la ciencia en general muestra estos resultados en el presente estudio. Tal como se adelantaba en el Capítulo 4 referido al análisis descriptivo de la dimensión ideológica, la ideología conservadora no está realmente representada, siendo un porcentaje muy bajo de la muestra las personas que manifiestan esta ideología. Contrariamente, la ideología progresista sí muestra un peso muy relevante en el conjunto del modelo (coeficiente de -0,33), así como una gran representación en la muestra. La fuerte correlación negativa indica que una mayor puntuación en esta ideología supone una menor actitud de rechazo hacia la ciencia en general.

Entrando en los indicadores de las actitudes sociales patológicas, se observa que ni la polarización ni el populismo ejercen una influencia directa sobre el rechazo de la ciencia, dado que su acción solo es indirecta sobre este factor, y es menor a 0,1. No obstante, sí son significativos en la definición de las ideologías, siendo elementos de interés dado el particular contexto social y el papel que estos dos elementos juegan en su desarrollo actual. Es necesario recordar que el populismo aquí aparece relacionado únicamente con la ideología progresista, representando únicamente un populismo de izquierdas. En el contexto europeo, es el populismo radical de derechas el que muestra una mayor acción y presencia, pero no se encuentra representado en este modelo. Este particular tipo de populismo muestra una fuerte asociación con el rechazo de la ciencia como conjunto, al movilizar un discurso fuertemente anti-elitista y, en consecuencia, anti-intelectualista, mostrando una mayor tendencia a desconfiar de la ciencia y a mantener creencias pseudocientíficas (Van Prooijen *et al.*, 2015). De hecho, si se atiende a los coeficientes del indicador de anti-intelectualismo, tanto su efecto directo como total (0,18 y 0,28 respectivamente) contribuyen significativamente a definir el rechazo de la ciencia. Recordemos que la definición del anti-intelectualismo supone la aplicación de la retórica populista al plano epistemológico, generando una actitud de desconfianza y rechazo generalizado hacia los intelectuales y los expertos (Merkeley, 2020). En consecuencia, en un presente sociopolítico aún influenciado por la pandemia de la Covid-19 y su gestión, este indicador cobra una notable importancia. Recordemos nuevamente la afirmación de Michael Gove “el pueblo británico está harto de expertos”.

Continuando con el análisis de los indicadores de actitudes sociales patológicas, conspiracionismo y creencias ejercen una influencia muy significativa sobre el rechazo de la ciencia, tanto en sus efectos indirectos como directos y totales. En este sentido, conspiracionismo y creencias, con coeficientes de 0,25 y 0,15 respectivamente, son predictores significativos del rechazo de la ciencia dado que la propia naturaleza de estos indicadores presupone de base el rechazo de, al menos, aquellas afirmaciones científicas particulares en oposición a las creencias pseudocientíficas que se mantengan. Además, el indicador de conspiracionismo presupone un estilo cognitivo particular susceptible de generar más fácilmente actitudes de rechazo hacia la ciencia (Pennycook *et al.*, 2020)

Finalmente, el indicador restante se corresponde con el pensamiento crítico. Tomando una definición clásica de pensamiento crítico (Fancione, 1990, p.3), este puede definirse como “[...] un

juicio intencionado y autorregulado que tiene como resultado la interpretación, el análisis, la evaluación y la inferencia, así como la explicación de las consideraciones probatorias, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las que se basa dicho juicio". En síntesis, es el pensamiento analítico y reflexivo al decidir qué creer o hacer, definido por atributos como la búsqueda de la veracidad y la sistematicidad, la curiosidad o la mentalidad abierta (Faccione *et al.*, 1994). Tanto por su influencia sobre las ideologías, como por su efecto directo sobre el rechazo de la ciencia (-0,36), este factor se revela como el de mayor importancia en el modelo, generando unas conclusiones de gran interés. Por un lado, el factor del pensamiento crítico presenta un fuerte sentido de mentalidad abierta, incluyendo el ítem "Hay que tener en cuenta otras opiniones para tomar mejores decisiones", o el tratamiento crítico de la información reflejado en los ítems pensacrit2 y pensacrit4. Por tanto, suscribe un estilo cognitivo más resistente al razonamiento motivado, mecanismo que se ha identificado como el principal motivo de rechazo de la ciencia por motivos ideológicos. Por tanto, puntuar alto en este indicador supone una mayor flexibilidad a la hora de procesar aquellas afirmaciones científicas que supongan disonancias con la identidad ideológica.

COROLARIO

En los resultados que se presentan en el libro se ha encontrado que el papel e importancia de la dimensión ideológica ha sido fundamental, siendo un elemento central tanto en la definición de los estilos de pensar la ciencia, como en las actitudes dirigidas a esta. En el particular caso de este capítulo, se ha analizado cómo los distintos factores que componen la dimensión ideológica, siendo además especialmente representativos del estado del presente social actual, influyen sobre la actitud de rechazo. En la literatura, los distintos estudios realizados sobre esta cuestión son muy claros en sus resultados: la división ideológica entre conservadores y progresistas supone una marcada diferencia en la actitud hacia la ciencia, presentando los primeros una marcada tendencia al rechazo de la ciencia respecto a los segundos. Esto es consecuencia, principalmente, de cómo incide el pensamiento ideológicamente motivado en uno u otro lado del espectro ideológico, siendo esto el procesamiento sesgado de la información en pos de mantener la identidad ideológica, rechazando o ignorando aquellas cuestiones que supongan una amenaza a esta. Por tanto, las particularidades de la ideología conservadora hacen a sus individuos más susceptibles de aplicar este tipo de razonamiento.

En nuestros resultados, se ha comprobado que, efectivamente, las diferencias cognitivas entre conservadores y progresistas, principalmente marcada por la influencia del pensamiento crítico y la mentalidad abierta, marcan una notable diferencia a la hora de establecer una actitud de rechazo a la ciencia. Por un lado, la ideología progresista, manteniendo una correlación muy marcada con el pensamiento crítico, presenta una notable resistencia a las actitudes de rechazo de la ciencia dada su relación negativa. Contrariamente, la ideología conservadora se relaciona negativamente con el pensamiento crítico, probablemente por la necesidad de cierre cognitivo de este tipo de ideología como característica opuesta a la mentalidad abierta. No obstante, si bien esta correlación es negativa, los resultados indican que la ideología conservadora, en la muestra analizada, no predice las actitudes de rechazo, dado que no presenta una carga factorial. Estos resultados son de gran

interés y, en cierto sentido, son positivos. Rompiendo con la tendencia general de aquellos estudios centrados principalmente en el contexto americano, en el contexto español, la ideología conservadora no se relaciona con una actitud negativa hacia la ciencia, al menos hacia la ciencia en general, reflejando una población menos ideológicamente polarizada respecto de la ciencia. No obstante, hay que advertir que la ideología conservadora se encuentra en una situación especialmente comprometida, ya que se ve especialmente influenciada por todas aquellas actitudes sociales representativas de un presente social patológico, como son la polarización, el anti-intelectualismo, o las creencias conspiranoicas, todos ellos factores que sí influyen en las actitudes de rechazo de la ciencia. Por tanto, si bien en el análisis desarrollado no podemos concluir que la ideología conservadora se relaciona con estas actitudes negativas, principalmente debido a la infrarrepresentación de este factor en la muestra del estudio, la creciente polarización del presente sociopolítico, o la cada vez más notable presencia de los populismos en Europa, sitúan a esta ideología en un contexto propicio a generar actitudes de rechazo de la ciencia como resultado de la influencia de estos patologismos sociales. Además, que la propia ideología conservadora no se encuentre representada supone un resultado interesante. Si atendemos al Barómetro de septiembre de 2022 (CIS), la escala de auto-ubicación ideológica muestra una representación en la población general más distribuida entre ambas ideologías, correspondiendo un 39,8% a la progresista o de izquierdas, y un 29,5% al espectro conservador o de derechas. Este sesgo de selección como resultado de la auto-exclusión de quienes se identifican con esta ideología, puede indicar un escaso interés por el objeto de estudio de este cuestionario, siendo la ciencia en general. En conjunto, un bajo interés por las cuestiones científicas y una mayor incidencia de las actitudes sociales patológicas en esta ideología, sitúa al conservadurismo en una posición negativa, susceptible de generar las mencionadas actitudes de rechazo de la ciencia.

Finalmente, el resultado más llamativo de este análisis es el papel del pensamiento crítico. El principal motivo de rechazo de la ciencia en esta muestra no es son los motivos ideológicos, o actitudes sociales concretas, sino la falta de pensamiento crítico. Esta conclusión es especialmente positiva en un contexto social como el actual, muy influenciado por los mencionados patologismos. Si bien es difícil introducir cambios en el contexto social señalado, aludir a las características individuales, como es el pensamiento crítico, se presenta como una buena estrategia para prevenir las actitudes negativas. Por tanto, fomentar un pensamiento analítico y una mentalidad abierta, así como una alfabetización informativa sobre la base del consumo crítico de la información, se presenta aquí como el más ajustado tratamiento para evitar este tipo de actitudes negativas hacia la ciencia.

CAPÍTULO 10: CASPE: LA CIENCIA AL SERVICIO DE LA POLÍTICA Y LA ECONOMÍA

María Cornejo Cañamares y Ana Muñoz van den Eynde

“¿Tenemos hoy una teoría política a la altura de la complejidad que describen las ciencias más avanzadas?, ¿son capaces nuestras instituciones de gobernar un mundo con una complejidad increíblemente creciente?, ¿puede sobrevivir la democracia a la complejidad del cambio climático, de la inteligencia artificial, los algoritmos y los productos financieros?, ¿o hemos de concluir resignadamente que esa complejidad constituye una verdadera amenaza para la democracia?” Innerarity (2020)

“There is no doubt that science is becoming a servant of politics and industry, to the great detriment of its cultural mission.” Fleck (1986)

INTRODUCCIÓN

La imagen que cada persona tiene de la ciencia depende de sus circunstancias personales, así como del contexto sociocultural específico en el que se desenvuelve. En la Unidad de Investigación CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad, UICTS) del Ciemat tenemos en cuenta cinco esferas relevantes a la hora de analizar el contexto de la relación entre ciencia y sociedad: población general, ciencia, política, economía y comunicación. En este capítulo nos centraremos en la relación entre ciencia y política (o más bien, el poder) junto con la economía.

Hoy por hoy los procesos científicos y tecnológicos se han convertido en asuntos de gran transcendencia política como consecuencia de su capacidad para afectar y transformar todas las esferas de la vida de las personas. Por otro lado, la reacción social a los desarrollos científico-técnicos puede afectar al tipo de medidas políticas y de financiación que las instituciones pretenden implementar en relación con la ciencia. No hay duda de que la relación entre ciencia, política y economía no está exenta de conflictos. En el Capítulo 3 hemos apuntado las personas muestran diferentes actitudes hacia la ciencia que se pueden representar mediante un continuum. En uno de los polos se sitúan aquellas actitudes que reflejan un optimismo científico-técnico exacerbado; en el otro se ubica el rechazo o desconfianza absoluta hacia la ciencia como institución, o incluso como fuente de conocimiento. En este capítulo queremos profundizar precisamente en el análisis de la desconfianza hacia la ciencia y contribuir a establecer en qué medida está provocada por la percepción negativa de los ciudadanos sobre su dimensión política y económica.

Previamente es conveniente señalar que en los últimos años se ha constatado una creciente ola de desconfianza general y global en el sistema y sus instituciones políticas por parte de los ciudadanos. Esta circunstancia ha provocado un auge de los populismos de raíz antidemocrática (Mede y Schäfer, 2020) que, como se ha visto en el Capítulo 8, también pueden afectar al rechazo hacia la ciencia (Motta, 2018). El problema de este tipo de actitudes polarizadas radica en el riesgo de que aumenten en contextos tan convulsos, complejos y llenos de incertidumbre como los actuales, con

las consiguientes repercusiones negativas para la estabilidad del sistema democrático representativo. Apunta Daniel Innerarity en su libro *Una teoría de la democracia compleja (2020)* que actualmente la democracia se enfrenta a dos patologías: el populismo y la tecnocracia. Para Caramani (2017) ambas corrientes comparten una visión no pluralista, no intermediada por nadie ni sujeta a responsabilidades relacionadas con el interés general. El populismo supone un exceso de *demos* (pueblo) sin *kratos* (gobierno), es decir un gobierno sin racionalidad donde se delega la autoridad en unos líderes que estarían en condiciones de garantizar el interés general porque son “uno más” de los ciudadanos a los que representan. Y, por otro lado, la tecnocracia es una inflación de *kratos* sin *demos*, orientada únicamente a los resultados y donde los ciudadanos confían en la autoridad de unos expertos que garantizarían el interés general a partir de la especulación racional y los procedimientos científicos (Caramani, 2017; Innerarity, 2020). Si bien los populismos suelen entrar en el juego democrático formando partidos políticos que se presentan a los procesos electorales, los expertos, generalmente, son captados por los partidos políticos y, sobre todo, el gobierno para, basándose en su conocimiento experto, tomar decisiones impopulares (Caramani, 2017).

Indudablemente, la desconfianza generalizada en el sistema tiene sus implicaciones en la ciencia, que es una institución más, por lo que es conveniente un estudio específico de la misma. A este respecto, los estudios recientes apuntan a la existencia de un mayor polarización y escepticismo hacia la ciencia (Rutjens *et al.*, 2017). Esta tendencia ha provocado una crisis de confianza en la ciencia y sus valores poniéndose en entredicho la fiabilidad de sus resultados, su legitimidad social y la credibilidad de sus instituciones. Ante este nuevo escenario, tiene sentido averiguar cuáles son las causas y los efectos de la actitud negativa de las y los ciudadanos hacia la ciencia.

Algunos estudios apuntan a que esta desconfianza no es hacia la ciencia en general, sino que se manifiesta en áreas concretas de su interacción con la sociedad (Druckman, 2017; Rutjens *et al.*, 2017). Según esta tesis, los ciudadanos se opondrían a determinados impactos producidos por los desarrollos científicos técnicos y no a la producción de ciencia en general (Philip-Muller, 2022). Así, por ejemplo, muchos estudios sobre escepticismo ante la ciencia se han centrado en asuntos relacionados con el medio ambiente o la salud y la seguridad (cambio climático, vacunación de niños, energía nuclear, alimentos transgénicos).

Sin embargo, otras investigaciones apuntan que tras estas desconfianzas específicas sobre determinados asuntos subyacen otras desconfianzas de fondo más relacionadas con el contexto político y económico en el que se desenvuelve la actividad científica. En este sentido, la desconfianza creciente en la ciencia provendría principalmente de la percepción negativa de que la ciencia está politizada e influenciada por los intereses económicos. El objetivo de este capítulo es profundizar en esta visión politizada y mercantilizada de la ciencia y, sobre todo, identificar los factores que determinan esta percepción. Para ello, en primer lugar, realizaremos una breve panorámica de la dimensión política y económica de la ciencia, así como de su problemática actual. En segundo lugar, nos centraremos en analizar los datos que proporciona el Cuestionario LAIC (Lente conformada por la Actitud y la Ideología hacia la Ciencia) al respecto.

CIENCIA, POLÍTICA Y ECONOMÍA

En general, la política y la economía, aun siendo disciplinas autónomas, mantienen una estrecha relación de interdependencia entre ellas. Por un lado, la política es la encargada de crear las condiciones que favorezcan la realización de determinados principios económicos del actual sistema capitalista (libre comercio, propiedad intelectual, competitividad). De otro lado, la puesta en marcha de determinadas medidas políticas puede estar a menudo limitada por factores económicos. Además, como se verá más adelante, la evolución de la política científica apunta hacia un creciente protagonismo de la economía llegándose a hablar, a nuestro juicio de manera reduccionista, de “política del presupuesto científico” (Micham y Briggie, 2007).

La relación entre ciencia y política, así como sus conflictos, no son fenómenos nuevos, sino que habría que remontarse a los orígenes de ambas. Un primer concepto que alude a esta relación sería el de “política científica”, que hace referencia al conjunto de políticas (generalmente públicas), medidas/acciones que pueden adoptar los gobiernos cuando quieren gestionar asuntos relacionados con la ciencia (Albornoz, 2007). Otras definiciones incluyen directamente la dimensión económica ya que hacen referencia a la asignación de recursos y financiación pública de la investigación. Así, por ejemplo, la política científica sería toda aquella medida, estrategia o toma de decisión donde se asignan una serie de recursos para hacer posible la investigación científica (Sarewitz *et al.*, 2004). Harvey Brooks interpretó esta relación desde dos puntos de vista: la *ciencia para la política* se refiere al uso del conocimiento para facilitar la toma de decisiones. La *política para la ciencia* hace referencia a la decisión de cómo estructurar y financiar esa búsqueda sistemática de conocimiento (Brooks, 1964). Por su parte, Elzinga y Jamison añaden al término política científica la expresión “política de la ciencia” para hacer referencia a la relación de la ciencia con el poder. En este caso la ciencia podría ser utilizada por algunos grupos de presión como un recurso para incrementar su poder o su influencia en la sociedad. También se incluiría el uso de la ciencia para objetivos políticos generales o de relaciones internacionales (Elzinga y Jamison, 1996 - en Sanz Merino, 2008). En la misma línea argumental, Ziman considera que la evolución de la ciencia moderna está configurada mayoritariamente por los poderes fácticos que la dirigen. Estos poderes, según el contexto o la época histórica, pueden ser de carácter gubernamental, industrial, comercial militar o clerical (Ziman, 2003). Como se puede comprobar, independientemente de la conceptualización elegida, queda clara la continua retroalimentación entre ciencia y política (Mitcham y Briggie, 2007).

¿Pero qué supone en la práctica la política científica? La política científica como se entiende ahora tiene su origen en el informe *Science: The Endless Frontier* (Ciencia: la frontera sin límite), publicado por Vannevar Bush en 1945. Este informe sentó las bases del modelo de producción científica hasta comienzos de la década de los ochenta del siglo pasado. Se apoyaba, entre otras, en dos premisas básicas. En primer lugar, la comunidad científica es capaz de regularse a sí misma. En segundo lugar, con los recursos necesarios y dentro del contexto adecuado, la ciencia contribuye a grandes beneficios económicos y tecnológicos a la sociedad. Esta idea o “casi” obligación de contribución de la ciencia al beneficio social progresivamente comienza a convertirse en el propósito y justificación de la política científica. Es decir, la razón de peso por la cual los Estados deben desarrollar políticas

para apoyar, promocionar y financiar la ciencia (Albornoz, 2007; Godin, 2005). La ciencia tendría fundamentalmente un carácter instrumental, se trataría de una herramienta utilizada para obtener los conocimientos necesarios para el logro de determinados objetivos estratégicos o de política general (Salomon, 1977). Surge el denominado modelo lineal de ciencia y tecnología donde, a partir de la ciencia básica y a través del desarrollo tecnológico y económico, se llega finalmente al bienestar social. Este modelo también explicaría y pondría de relieve la relación entre ciencia, política y economía. Desde un punto de vista macroeconómico, la ciencia se convierte en un factor de producción (como el trabajo y el capital) para la mejora de la competitividad y el crecimiento económico de los países.

Como se ha mencionado repetidamente, la política científica no puede desligarse de la evolución de la política en general en las últimas décadas, donde la realidad apunta a un mayor protagonismo de los objetivos económicos. Para muchos analistas la política ha quedado subordinada a los intereses económicos y, sobre todo, a las leyes del mercado. Como factor determinante de esta circunstancia se considera, entre otros, el proceso de globalización iniciado a finales del siglo pasado que ha cambiado las reglas de juego en la economía, la forma de producir y el comercio internacional. La actividad económica ha pasado a concentrarse en unos pocos grupos económicos industriales o energéticos, que poseen un gran poder de influencia en las decisiones de los gobiernos de los Estados (Sánchez, 2008). Esto ha supuesto que los Estados hayan perdido potestad de regulación debido a que su ámbito de actuación es local, provocando una desconfianza y descredito en la sociedad que siente que sus intereses no están siendo atendidos y protegidos por las instituciones

Por su parte, en el ámbito de políticas relacionadas con asuntos científicos ya no se habla de política científica a secas, sino que se añaden los términos tecnología e innovación creando, a menudo, una confusión entre conceptos. Desde un punto de vista institucional y debido al empuje de la globalización, las políticas científicas se han homogeneizado y son replicadas entre países. Se habla de sistemas nacionales, regionales y supranacionales de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Además, las políticas públicas también deben crear las condiciones para favorecer la inversión privada en el trinomio I+D+i que cada vez tiene más relevancia debido a las restricciones presupuestarias públicas. Finalmente, la actividad científica ha pasado de estar orientada de manera central a la obtención de conocimiento científico (investigación básica), a estar preocupada principalmente por la aplicabilidad de sus hallazgos (investigación aplicada), el alto impacto de las publicaciones o la generación de rendimientos económicos.

A partir de lo explicado, basándonos en diversos autores (Ziman, 1998/2003; Wise, 2006) y en lo señalado en el Capítulo 7, podemos considerar que en la actualidad convivimos con tres diferentes tipos de ciencia. En primer lugar, una de carácter epistémico orientada a la obtención de conocimiento. En segundo, una ciencia praxeológica dirigida a proporcionar soluciones a los problemas y, finalmente, una ciencia utilitarista focalizada en la obtención de resultados. El peligro no radica en que la ciencia posea diferentes funciones sociales, sino en que la ciencia utilitarista, centrada en la obtención de beneficios, se imponga en el discurso público sobre la ciencia y condicione la reacción a las otras dos dimensiones de la ciencia.

Apuntan los expertos que una de las principales causas de la creciente desconfianza hacia la ciencia de los ciudadanos es la excesiva instrumentalización de la ciencia por parte de los agentes económicos del sistema y de las instituciones políticas (Mitcham y Briggie, 2007; Saltelli y Funtowicz, 2017). Así, por ejemplo, Mirowski (2011) considera que la pérdida de calidad de la ciencia es fruto de su sumisión a la ideología liberal, así como de su dependencia de las peticiones del mercado, que es quien realmente dirige las prioridades de investigación. En este sentido, la comunidad científica actuaría casi como una empresa, orientando sus esfuerzos a la resolución de problemas, pero con la presión creciente de obtener un rendimiento económico (Barge-Gil y Modrego Rico, 2009). El caso extremo del efecto pernicioso de la ciencia instrumental es lo que Michaels llama *ciencia mercenaria*, que es aquella creada a partir exclusivamente de objetivos mercantilistas con el propósito de influenciar las políticas públicas en detrimento del interés general (Michaels, 2020). Este tipo de ciencia es el resultado de la actividad de grupos de científicos que, recibiendo financiación de la industria, trabajarían para poner en duda el consenso científico acerca de las causas y consecuencias de asuntos tan diversos como los graves problemas de salud que acarrea el tabaquismo, el consumo de azúcar o el origen antropogénico del cambio climático. El objetivo de esta ciencia mercenaria sería que los hallazgos científicos consolidados se conviertan en sospechosos y se extienda la duda y el recelo, o incluso se genere la certeza en los ciudadanos de que se está ocultando o falsificando información.

¿Qué hace que la ciencia pueda ser cuestionada y objeto de manipulación a favor de intereses políticos o económicos con tanta facilidad? Druckman (2017) apunta a la influencia, entre otros factores, del grado de incertidumbre inherente a todo proceso científico, caracterizado precisamente por el escepticismo y el cuestionamiento de los hallazgos, los datos, las teorías... En este sentido, consideramos que la facilidad de manipulación o cuestionamiento de la ciencia deja entrever una doble vulnerabilidad a tener en cuenta. La primera, la vulnerabilidad de la ciencia a ser puesta en entredicho como resultado de su propia naturaleza. La segunda, la vulnerabilidad de los y las ciudadanas al fraude informativo.

Si bien existe, en general, una actitud de rechazo hacia la ciencia vinculada a los intereses económicos o la ciencia para la política (Bauer *et al.*, 2019), la interpretación o justificación de las causas de esta desconfianza resulta insuficiente (Saltelli y Funtowicz, 2017). El objetivo de este capítulo es, precisamente, aumentar el conocimiento sobre los factores que influyen en el rechazo de la ciencia al servicio de la política y la economía teniendo en cuenta la opinión de los y las ciudadanas al respecto.

EL INDICADOR CASPE EN EL CUESTIONARIO LAIC

Para alcanzar ese objetivo, nos vamos a apoyar en el Cuestionario LAIC, que nos ha permitido definir un indicador que representa la percepción de la ciencia politizada y mercantilizada. Por lo que en un primer momento vamos a definir ese indicador. En segundo lugar, vamos a establecer si realmente existe una visión politizada y mercantilizada de la ciencia entre las personas que han respondido al cuestionario. Finalmente, identificaremos cuáles son los factores, tanto del núcleo

como del manto del Cuestionario LAIC, que contribuyen a explicar la percepción utilitarista de la ciencia.

El indicador, que hemos denominado CASPE, “Ciencia Al Servicio de la Política y de la Economía”, está compuesto por los cuatro ítems que, según el procedimiento utilizado y descrito en el Capítulo 2, mejor representan la imagen utilitarista de la ciencia. Como se puede comprobar, si bien los enunciados de los ítems son de carácter positivo, en realidad muestran una imagen negativa de la ciencia sometida a las influencias del mercado o del poder político. Como ya se explicó en ese capítulo, la razón detrás de las formulaciones de carácter más radical ha sido dar la opción a quienes tienen una imagen negativa de la ciencia de expresar su opinión libremente. Es evidente que en el proceso de obtención de la muestra se han producido, al menos, tres sesgos de selección: el primero en el momento en que las personas con las que se haya contactado deciden formar parte del panel de consumidores del que se ha extraído la muestra; el segundo, cuando deciden participar en el estudio; el tercero, cuando deciden llegar hasta el final. No hay duda de que quienes han llegado hasta el final sienten interés por la ciencia (ya hemos señalado en el Capítulo 5 que este es especialmente alto en esta muestra en comparación con los datos obtenidos en las encuestas de percepción social de la ciencia realizadas por FECYT (la Fundación Española de la Ciencia y la Tecnología) cada dos años. Al mismo tiempo, los resultados obtenidos en el Capítulo 5 indican que el Cuestionario LAIC tiene capacidad de discriminar y ha permitido identificar cerca de un 3% de personas con una decantada actitud de rechazo a la ciencia. Por tanto, podemos decir que hemos podido incorporar al estudio a personas que rechazan la ciencia y sienten la motivación para expresar ese rechazo cuando se les ofrece la oportunidad.

En todo caso, el indicador CASPE está formado por cuatro ítems, de los que dos hacen referencia a la dimensión política y los otros dos a la dimensión económica de la ciencia, si bien, con diferentes matices. Así, la dimensión económica viene representada, en primer lugar, por la idea de la ciencia como instrumento o medio para la obtención de beneficios económicos. El segundo ítem hace referencia a la visión mercantilizada, casi mercenaria, de la ciencia subordinada a las leyes de mercado, actuando casi como una empresa. En la dimensión política está representada una imagen de la ciencia al servicio del poder, junto con la influencia general del contexto político en la ciencia. En concreto, los ítems que conforman el indicador CASPE son los siguientes:

Indicador CASPE:

- “El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos”
- “La ciencia está al servicio del poder”
- “La ciencia es un negocio”
- “La ciencia está politizada”

Las personas que han participado en el estudio debían indicar su acuerdo con estas afirmaciones en una escala de 0 (nada de acuerdo) a 10 (totalmente de acuerdo). Para valorar la consistencia interna de CASPE utilizamos el estadístico alfa de Cronbach. El coeficiente obtenido es de 0,81. Esto nos indica que la conexión entre los ítems es buena, el indicador propuesto es consistente y, por tanto,

se puede obtener una puntuación para cada participante sumando las valoraciones de los cuatro ítems.

Como hemos señalado, tras identificar los ítems relevantes, en una segunda etapa es importante saber si existe realmente una imagen politizada y mercantilizada de la ciencia. Los resultados de analizar la dimensión actitudinal de la lente que conforma la imagen de la ciencia que mostramos en el Capítulo 3 indican que la respuesta a esta pregunta es afirmativa. En concreto, el análisis realizado indica que los ciudadanos manifiestan un alto grado de acuerdo con una visión utilitarista de la ciencia, tanto en la dimensión económica, como en la política. En este sentido, el enunciado “El principal objetivo de la ciencia es obtener beneficios económicos” tiene una aceptación moderada (un 54,6% de la muestra estaba de acuerdo con la afirmación, de los que aproximadamente un 20% dieron puntuación de 5). Sin embargo, nos pareció muy significativo y preocupante la gran aceptación del ítem “La ciencia es un negocio” (aproximadamente un 70% de la muestra está de acuerdo con la afirmación), que tendría mucha relación con la percepción de la ciencia como una empresa. Por su parte, los dos ítems relacionados con la dimensión política muestran un gran acuerdo con la idea de que la ciencia está al servicio del poder político. Así, más de un 70% de las personas encuestadas estarían de acuerdo (puntuación a partir de 5) con los ítems “La ciencia está politizada” o “La ciencia está al servicio del poder”. En ambos casos, más de un 20% de las respuestas se concentran en el valor medio (puntuación 5), si bien el 50% restante de las respuestas puntuación a partir de 6.

El siguiente paso consiste en identificar los factores que contribuyen a explicar la imagen de la ciencia al servicio de la política y de la economía. Para ello vamos a construir un modelo de regresión lineal en el que tengamos en cuenta la posible influencia de las dimensiones actitudinal e ideológica tal y como han sido identificadas en el Cuestionario LAIC y descritas en detalle en el Capítulo 2 y el Capítulo 5.

Por lo que respecta a la dimensión actitudinal, vamos a analizar la influencia de dos factores. El factor “Ciencia manipulada” recoge los ítems del núcleo que miden esta cuestión. En concreto son los siguientes:

Ciencia manipulada:

- “La ciencia está manipulada”
- “La ciencia se rige por intereses ocultos”
- “La ciencia oficial manipula los hechos para proteger sus intereses”

El alfa de Cronbach de estos tres ítems tiene el valor 0,81, por lo que podemos obtener el indicador “Ciencia manipulada” sumándolos.

Por otro lado, la función de la ciencia para la política es contribuir a la toma de decisiones políticas, por lo que, para ver cómo influye esta cuestión en el indicador CASPE hemos incluido el factor

“Asesoramiento”, que agrupa los dos ítems del núcleo que abordan directamente esta cuestión. Los factores y los ítems que los componen son los siguientes:

Asesoramiento:

- “España estaría mejor gobernada si se utilizara la ciencia para tomar decisiones importantes
- “Al gestionar crisis como la de la pandemia de la COVID-19 solo hay que hacer caso a los criterios científicos”

En este caso el alfa de Cronbach es igual a 0,57, por lo que no llega al valor mínimo considerado aceptable (este valor se sitúa en 0,6). No obstante, está muy próximo a ese límite. Además, los dos ítems identificados contribuyen de manera significativa al indicador global y su capacidad de discriminación es buena. Por tanto, el valor del alfa de Cronbach se puede explicar por la ausencia de ítems relevantes y, por tanto, estamos en condiciones de obtener el indicador correspondiente sumando las puntuaciones de estos dos ítems.

Para analizar la influencia de la dimensión ideológica incluimos los factores descritos en el Capítulo 5. Como se ha dicho en él, esta dimensión incluye una serie de actitudes sociales que tienen cierto carácter “patológico”, pues interfieren con el buen funcionamiento de la sociedad. En concreto son: individualismo, dogmatismo, conspiracionismo, populismo, anti-intelectualismo y polarización. La dimensión ideológica del Cuestionario LAIC también incluye las creencias paranormales y pseudocientíficas, el pensamiento crítico y las ideologías progresista y conservadora propiamente dichas. A continuación describimos los ítems que conforman estos factores, que no explicamos en detalle porque esto se ha hecho ya en el Capítulo 5 y Capítulo 8:

Ideología Progresista:

- “Las personas debemos seguir las reglas, incluso cuando nadie mira”
- “La lealtad es una cualidad importante”
- “Todo el mundo debería tener las mismas oportunidades”
- “Hago todo lo posible por no poner en riesgo mi seguridad”
- “El gobierno debe asumir la responsabilidad de proteger a toda la población”
- “Las cosas irían mejor en España si no hubiera tanta desigualdad”
- “El impacto de nuestras acciones sobre la naturaleza tiene consecuencias desastrosas”
- “Los impactos de la industria ponen en peligro el equilibrio de la naturaleza
- Ideología conservadora
- “La desigualdad social es necesaria para que el país prospere”

- “Las personas migrantes son una carga para nuestro país porque nos quitan el trabajo, la vivienda y la sanidad”
- “Los problemas actuales los solucionará el mercado”
- “Que el gobierno invierta en servicios públicos es tirar el dinero”
- “La crisis ecológica se ha exagerado”

Conspiracionismo:

- “Las agencias gubernamentales nos vigilan”
- “Hay organizaciones secretas que determinan las decisiones políticas”
- “Hay modos de acceder a la verdad que la ciencia trata de ocultar”
- “El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana”
- “Por un lado está la ciencia oficial y por otro, la auténtica”

Polarización:

- “En este mundo hay dos grandes grupos de personas, las buenas y las malas”
- “Hay muchos caminos, pero solo uno es el correcto”
- “Hay dos tipos de personas, las que piensan como yo y las que piensan diferente”
- “Solo hay una forma correcta de hacer las cosas”
- “Las personas que no están de acuerdo conmigo están equivocadas”
- “No puedes fiarte de nadie”

Individualismo:

- “Me gusta hacer las cosas a mi manera”
- “Mis derechos están por encima de cualquier otra cosa”
- “Mis creencias son demasiado importantes para abandonarlas, incluso aunque me den buenos argumentos en contra”

Populismo:

- “Las decisiones importantes las tiene que tomar la gente, no la clase política”
- “Quiero que me represente alguien como yo, no alguien que pertenece a la clase política”

Anti-intelectualismo:

- “Prefiero confiar en la sabiduría de la gente como yo que en las opiniones de las personas expertas”
- “Para comprender el mundo, el conocimiento de la gente corriente es más útil que las teorías científicas”

Creencias:

- “La tierra es plana”
- “La fecha de nacimiento influye en la personalidad”
- “Las vacunas infantiles provocan autismo”
- “La Tierra ha recibido visitas de formas de vida extraterrestre”
- “Hay objetos como ciertos cristales, metales preciosos o los imanes, que tienen propiedades beneficiosas”
- “Hay vida después de la muerte”

Pensamiento crítico:

- “Consulto distintas fuentes para encontrar la información que necesito”
- “Me gusta entender el porqué de las cosas”
- “Suelo comprobar la credibilidad de las fuentes de información antes de opinar”
- “Hay que tener en cuenta todas las opiniones para tomar mejores decisiones”
- “Me molesta que la gente no argumente bien sus ideas”

El modelo inicial que hemos puesto a prueba se representa en la Figura 82.

El proceso de poner a prueba un modelo estadístico es iterativo. En su desarrollo hay que tener en cuenta dos elementos. Primero, la significación de los pesos que tienen los factores en el indicador que se quiere explicar. Al valorar esta cuestión no solo hay que tener en cuenta que el factor contribuya significativamente desde un punto de vista puramente estadístico, es decir, no solo basta con asegurar que el valor del nivel crítico (p) sea inferior a 0,05; también hay que tener en cuenta que el peso del factor sea razonablemente grande, el criterio habitual establece que debe ser igual o superior a 0,3 (Hair *et al.*, 1998). No obstante, como es un criterio bastante estricto y teniendo en cuenta, además, que los estudios que forman parte de este libro son exploratorios, en todos ellos estamos considerando aceptables los pesos iguales o superiores a 0,1.

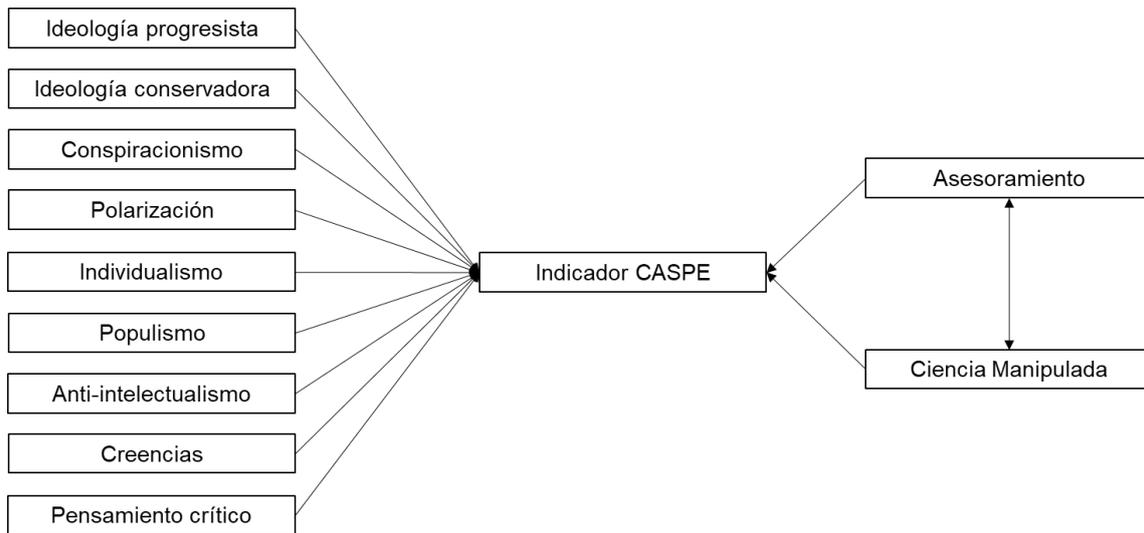


Figura 82. Factores que contribuyen a explicar el indicador CASPE. Modelo de partida

La otra cuestión que hace falta tener en cuenta es el ajuste del modelo a los datos, que se valora mediante los estadísticos RMSEA (*Root Mean Square Error of Aproximation*) y CFI (*Comparative Fit Index*) (MacCallum, y Austin, 2000; Bentler, 1990). Los valores de RMSEA inferiores a 0,05 indican un buen ajuste, aunque hasta 0,08 se consideran aceptables; por otro lado, el estadístico CFI debe tener un valor superior a 0,90 (Byrne, 2010). Cuando el ajuste inicial no es bueno, los índices de modificación nos permiten identificar asociaciones entre los elementos del modelo que mejoran el ajuste y no han sido identificados a priori. Hay que utilizarlos con mucha cautela, lo que significa que solo se pueden incluir modificaciones que tengan sentido desde un punto de vista conceptual. Además, las modificaciones se deben ir probando una a una.

El modelo obtenido tras ese proceso de definición y depuración se muestra en la Figura 83.

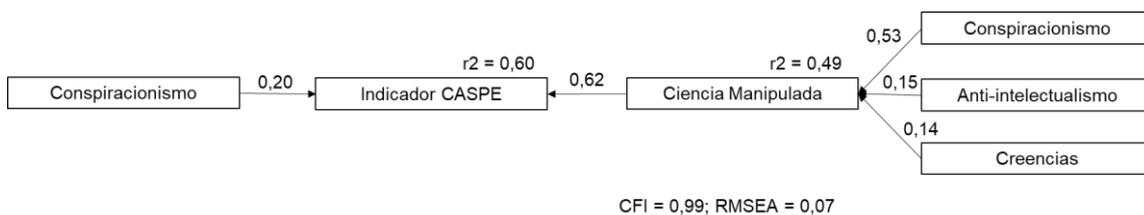


Figura 83. Factores que contribuyen a explicar el indicador CASPE. Modelo final

COROLARIO

El modelo final nos indica que la imagen de la ciencia al servicio de la política y la economía viene explicada por el factor que mide la imagen de que la ciencia está manipulada y la tendencia a poseer ideas de carácter conspiratorio. Con el modelo resultante somos capaces de explicar el 49% de la creencia en que la ciencia está manipulada y el 60% del indicador CASPE. Además, el ajuste del modelo es muy bueno (CFI = 0,99; RMSEA = 0,07). Como se puede observar, el anti-intelectualismo, junto con las creencias paranormales y pseudocientíficas, influyen indirectamente en CASPE a través

de la imagen de que la ciencia está manipulada. El conspiracionismo influye en CASPE de manera directa (el peso es 0,20) e indirecta (a través del factor “Ciencia manipulada”, con un peso de 0,11).

En general cuando hablamos de la manipulación de la ciencia por la economía o la política se suele hacer referencia a que está al servicio de entes abstractos como “el mercado”, “el poder”, “las empresas transnacionales” o las “élites del sistema”. Estos entes estarían dirigiendo la ciencia en la oscuridad, son desconocidos para todos y, por lo tanto, parece lógico que quien necesite crear un relato que explique lo que no conoce sea más propenso a creer o crear teorías conspirativas al respecto. La idea de una ciencia manipulada por la economía o por el poder político genera incertidumbre y desconfianza en las personas (Druckman, 2017) que buscan respuestas a lo que desconocen. En este sentido, las personas que creen en teorías de la conspiración encuentran en esas narrativas un significado de lo que ocurre en su entorno ayudándolas a sobrellevar la incertidumbre o su no entendimiento de las cosas. Consideramos también que la imagen de que la ciencia está manipulada no hace solo referencia a la manipulación de la ciencia por la política y la economía, sino que se puede concebir como un “cajón de sastre” donde cabría todo tipo de idea sobre la manipulación de la ciencia. Finalmente queremos resaltar que el resto de variables ideológicas consideradas no contribuyen a explicar la ciencia al servicio de la economía y la política, a diferencia de lo que ocurre para explicar el rechazo a la ciencia, que depende esencialmente del pensamiento crítico, como se ha apuntado en el capítulo anterior.

CAPÍTULO 11: BAJAMOS EL TELÓN: RECOMENDACIONES PARA FOMENTAR UN ESTILO SALUDABLE DE PENSAR LA CIENCIA

La relación entre la ciencia y la sociedad no parece pasar por su mejor momento. En un contexto de mala salud social, hay evidencia de que se está produciendo una disminución en la confianza de la sociedad en la ciencia que, por tanto, está perdiendo credibilidad, sobre todo en su rol de asesoramiento o guía para la toma de decisiones políticas, pero también para las que implican la vida cotidiana de la población. Una de las principales causas estaría en el peso que tiene, en el discurso público sobre la ciencia de los agentes económicos y de las instituciones políticas, el énfasis en los beneficios económicos de la ciencia. En este capítulo, y con ayuda del Cuestionario LAIC, hemos querido contribuir a identificar los factores que contribuyen a explicar la percepción negativa de las y los ciudadanos respecto a la dimensión política y económica de la ciencia. Para ello, en primer lugar, hemos confirmado que la imagen de que la ciencia está manipulada por los poderes políticos y económicos está presente en la muestra de personas participantes en el estudio. En segundo lugar, hemos construido un indicador que permite cuantificar esta visión manipulada de la ciencia y otro que permite hacer lo mismo con la idea de la ciencia al servicio de la política y la economía (el indicador CASPE). Finalmente, hemos podido establecer que la imagen de la ciencia al servicio de la política y la economía se explica por la percepción de que la ciencia está manipulada y las creencias de tipo conspirativo.

No hay duda de que los resultados que ofrecemos plantean un panorama preocupante, pues hemos obtenido evidencia de que el discurso de la ciencia vinculado a su vertiente instrumental está contribuyendo a generar una actitud desfavorable hacia la ciencia que se asocia estrechamente con la idea de que está manipulada y al servicio de intereses que nada tienen que ver con lo que la población necesita. Como ya se ha señalado, no hay duda de que esta realidad se ha visto muy influida por el contexto postpandémico, probablemente porque fuimos testigos de cómo se hacía la ciencia en tiempo real sin que la población general dispusiera de las herramientas para comprender el proceso en un momento, además, en el que necesitaba que la ciencia proporcionara claves y certezas que no está en condiciones de ofrecer. La “culpa” hay que atribuirle, sin ninguna duda, al énfasis puesto en “vender” la ciencia, en lugar de trabajar para que la población la comprenda. Por otro lado, ya se habían detectado previamente evidencias de que las y los ciudadanos parecen percibir la ciencia y la tecnología como una herramienta de la que dispone el gobierno, pero no a su disposición (Muñoz van den Eynde, 2012). Al mismo tiempo, las encuestas realizadas por FECYT cada dos años han permitido realizar un seguimiento de esa relación, contribuyendo a identificar los cambios en ella como resultado del contexto. Por ejemplo, en un análisis de los resultados obtenidos entre 2002 y 2012 se pudo constatar una disminución en la atribución de beneficios a la ciencia y la tecnología en diferentes aspectos o ámbitos de relevancia a nivel social; es decir, se vio que se estaba desarrollando una imagen más negativa de la ciencia en relación con su capacidad para mejorar la vida de las personas (Muñoz van den Eynde, 2013).

Los desarrollos científicos y tecnológicos se producen y se utilizan en un contexto social específico (Bauer *et al.*, 2007; Lévy-Leblond, 2004) por lo que, para comprender cómo reacciona la sociedad a ellos, es imprescindible prestar atención al contexto social en el que unos y otros interactúan. Las encuestas de percepción social de la ciencia se han diseñado y han contribuido a identificar algunos de los factores que influyen en la relación entre ciencia y sociedad y, en este sentido, son útiles para describir la realidad y sensibles a las variaciones resultado de la influencia del contexto social. No obstante, presentan importantes limitaciones en su capacidad para contribuir a comprender qué se esconde detrás de las respuestas de los y las ciudadanas, por qué responden como lo hacen (Muñoz van den Eynde, 2013). Los resultados obtenidos en este y en los otros capítulos que se incluyen en este libro sugieren que hemos encontrado el camino para comprender mejor cómo percibe y reacciona la población a la ciencia. Los porcentajes de varianza explicados, la consistencia interna de los indicadores obtenidos, la cohesión entre los distintos capítulos, son una muestra de que es posible adoptar un enfoque de abajo arriba que nos ayude a cumplir el objetivo de aumentar el conocimiento científico sobre el público en su interacción con la ciencia.

A partir de los efectos identificados en este capítulo se puede pensar que la responsabilidad de la situación implica a los representantes de varias de las esferas implicadas en la relación entre ciencia y sociedad: ciencia, política, educación, economía, comunicación y, sin duda, también, la esfera ciudadana. Teniendo esto en cuenta y cerrando el círculo que hemos abierto en la introducción, donde señalamos la importancia de la ciencia como herramienta necesaria para que cualquier persona pueda gestionar su vida diaria de la mejor manera posible, consideramos fundamental incorporar esta perspectiva al discurso público de la ciencia, que debería empezar a dejar de lado su vinculación con la promoción del impacto económico. Se nos ocurren algunas sugerencias que podrían contribuir a dar la vuelta a la desasosegante realidad que reflejan nuestros resultados:

- 1) Promocionar y desarrollar investigaciones orientadas a obtener conocimiento válido y fiable sobre los mecanismos que regulan la relación entre ciencia y sociedad y un conocimiento profundo sobre el público que interactúa con la ciencia.
- 2) Fomentar la disposición y desarrollar las habilidades para que las y los ciudadanos quieran y puedan validar y contrastar la información que reciben. A diario, y a todos los niveles, el desarrollo de la ciencia y la tecnología enfrenta a los ciudadanos a nuevos desafíos. Es de esperar que las elecciones que realizan y las decisiones que tomen estén orientadas por la necesidad percibida de basarse en la mejor información disponible. Eso requiere de ellos capacidad para valorar la calidad de las fuentes y la consistencia de la evidencia. Para hacerlo necesitan disponer de las herramientas adecuadas y, algo que resulta fundamental, necesitan percibir que tienen capacidad para utilizarlas.
- 3) Desarrollar o promover actividades encaminadas a fomentar el conocimiento de la cultura de la ciencia, es decir, explicar qué es la ciencia, cómo se hace, cómo se valida, cuáles son sus principales aportaciones y sus limitaciones. No se trata de venderla sino de promover su apropiación social. Las acciones que se pongan en marcha para conseguir este objetivo serán más eficaces cuanto más se orienten a capacitar a las y los ciudadanos para que incorporen

una orientación hacia la ciencia, una actitud científica, la disposición a desenvolverse en el mundo actual teniendo en cuenta la necesidad de adoptar una perspectiva escéptica.

- 4) Es evidente que una sociedad escéptica puede ser, en muchos sentidos, más incómoda, porque tendrá la capacidad de oponerse a aquellos desarrollos científicos y tecnológicos que puedan dar lugar a una visión del mundo que vaya en contra de lo que la ciudadanía considera importante y deseable. Sin embargo, con una sociedad así estaríamos más cerca de mejorar la salud social. Los resultados que presentamos en este capítulo han permitido identificar una situación preocupante, especialmente si, como viene siendo habitual, el diagnóstico no se acompaña de las pertinentes medidas correctivas. Los desafíos son cada vez más importantes y todos debemos estar en condiciones de afrontarlos. El camino para conseguir una relación fluida entre ciencia y sociedad pasa por abandonar, de una vez por todas, la visión paternalista de los ciudadanos en su interacción con la ciencia.
- 5) Teniendo en cuenta la importancia que se le está atribuyendo a la ciencia ciudadana desde la esfera de la política, nuestra última propuesta se orienta a promover y/o desarrollar actividades de ciencia ciudadana con orientación social. La ciencia epistémica está orientada fundamentalmente por el objetivo de incrementar el conocimiento científico; la praxeológica se centra mayoritariamente en la obtención de soluciones. Sin embargo, la intersección entre ambas, tal y como se desarrollan en la actualidad, no consigue cubrir todo el espectro de necesidades de una sociedad. Porque lo que es útil, importante o necesario para la ciudadanía puede quedar, y parece que de hecho queda, en un segundo plano. En el primer caso, porque no siempre implica conocimientos lo suficientemente novedosos o impactantes. En el segundo, porque los resultados que se quieren conseguir no son siempre los que interesan a la ciudadanía, especialmente si la ciencia praxeológica se acaba convirtiendo en una ciencia utilitarista, orientada a obtener beneficios económicos. Por tanto, sería muy positivo fomentar una ciencia ciudadana que contribuyera a hacer la ciencia que necesita la sociedad contando con la implicación directa de la ciudadanía en la identificación y definición de los problemas y en la propuesta de soluciones. Y participando activamente en la búsqueda de esas soluciones en los casos en que los y las ciudadanas deseen hacerlo. De este modo, la ciencia ciudadana sería una 'clase' de ciencia centrada en obtener conocimiento científico orientado socialmente con la participación activa de la ciudadanía.

BIBLIOGRAFIA

- Abramowitz, A. y Saunders, K. (2008). Is polarization a myth? *The Journal of Politics*, 70, 542–555.
- Adams, I. (1993). *Political Ideology Today*. Manchester University Press.
- Agencia Estatal de Meteorología (8 de septiembre de 2022a). España ha vivido el verano más caluroso de su serie de datos. *AEMET Noticias*. Disponible en: https://www.aemet.es/es/noticias/2022/09/resumen_clima_agosto_2022.
- Agencia Estatal de Meteorología [@aemet_esp]. *El sábado, día 21, fue la jornada más cálida en mayo para el conjunto de la España peninsular desde, al menos, 1950*. Twitter. Disponible en: https://twitter.com/aemet_esp/status/1528413793100914689.
- Agencia SINC (9 de septiembre de 2022). La Tierra va camino de alcanzar varios puntos de inflexión climática. *Agencia SINC*. Disponible en: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/La-Tierra-va-camino-de-alcanzar-varios-puntos-de-inflexion-climatica>.
- Albornoz, M. (2007). Los problemas de la ciencia y el poder. *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(3), 47-65.
- Allum, N. (2010). What makes some people think astrology is scientific? *Science Communication*, 33(3), 341-366.
- Altemeyer, B. (1996). *The Authoritarian Specter*. Harvard University Press.
- Ansell, C., Boin, A. y Kuipers, S. (2016). Institutional crisis and the policy agenda. En N. Zahariadis y M. Buckman (Eds.), *Handbook of Public Policy Agenda Setting* (pp. 315-342). Edward Elgar Publishing.
- Ansorena, J. (7 de noviembre de 2015) Exxon Mobil, investigada por mentir sobre el cambio climático. *ABC*. Disponible en: https://www.abc.es/economia/abci-exxon-mobil-investigada-mentir-sobre-cambio-climatico-201511070422_noticia.html.
- Archer, L., Dewitt, J. y Willis, B. (2014). Adolescent boys' science aspirations: Masculinity, capital and power. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 1–30.
- Armstrong McKay, D., Staal, A., Abrams, J., Winkelmann, R., Sakschewski, B., Loriani, S., Fetzer, I., Cornell, S., Rockström, J., y Lenton, T. (2022). Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. *Science*, 377(6611), eabn7950.
- Arroyo Menéndez, M., y Finkel, L. (2019). Valores e implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología. En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España – 2018*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Barge-Gil, A. y Modrego Rico, A. (2009). Ciencia y economía. *Arbor*, 185(738), 757-766.

- Bates, S., Faulkner, W., Parry, S. y Cunningham-Burley, S. (2010). 'How do we know it's not been done yet?' Trust, trust building and regulation in stem cell research. *Science and Public Policy*, 37, 703-718.
- Bauer, M., Allum, N. y Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science*, 16, 79-95.
- Bauer, M., Durant, J. y Evans, G. (1994). European public perceptions of science. *International Journal of Public Opinion Research*, 6(2), 163-184.
- Bauer, M., Pansegrau, P., y Shukla, R. (2019). Image, perception and cultural authority of science – By way of introduction. En M. Bauer, P. Pansegrau, P. Y R. Shukla (Eds), *The Cultural Authority of Science. Comparing across Europe, Asia, Africa and the Americas* (pp. 3-21). Routledge Studies in Science, Technology and Society.
- Bauer, M., y Durant, J. (1997). Belief in astrology: A social-psychological analysis. *Culture and Cosmos*, 1, 55-71.
- Bauer, M., Gaskell, G., Durant, J., Midden, C., Liakopoulous, M., y Scholten, L. (2000). Two cultures of public understanding of science and technology in Europe. En M. Dierkes y C. von Grote (Eds.), *Between Understanding and Trust: the Public, Science and Technology* (pp. 131-156). Routledge.
- Baumeister, R.F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C., y Vohs, K. D. (2001). Bad is stronger than good. *Review of General Psychology*, 5(4), 323–370.
- Beauregard, L.P. (11 de mayo de 2022) Los Ángeles impone el racionamiento de agua más estricto ante la sequía. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-05-11/los-angeles-impone-el-racionamiento-de-agua-mas-estricto-ante-la-sequia.html>.
- Beck, A. (1963). Thinking and depression: I. Idiosyncratic content and cognitive distortions. *Archives of General Psychiatry*, 9(4), 324–333.
- Bensaude Vincent, B. (2014). The politics of buzzwords at the interface of technoscience, market and society: The case of 'public engagement in science.' *Public Understanding of Science*, 23(3), 238–253.
- Bentler, P. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107, 238-246.
- Bijker, W., Bal, R. y Hendricks, R. (2009). *The Paradox of Scientific Authority: The Role of Scientific Advice in Democracies*. Massachusetts Institute of Technology Press.
- Boulton, G. (2021). *Science as a Global Public Good*. International Science Council Position Paper. Disponible en: https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/Science-as-a-global-public-good_v041021.pdf.

- Brooks, H. (1964). The scientific advisor. En R. Gilpin y C. Wright (eds.), *Scientists and National Policymaking* (pp. 73-96). Columbia University Press.
- Brown, W. (2006). American nightmare: Neoliberalism, neoconservatism, and de-democratization. *Political Theory*, 34(6), 690–714.
- Bucchi, M. y Saracino, B. (2020). Italian citizens and COVID-19. *Public Understanding of Science Blog*. Disponible en: <https://sagepub.blogspot.com/2020/03/italian-citizens-and-covid-19.html>.
- Bucchi, M. y Trench, B. (2014). Science communication research: themes and challenges. En M. Bucchi y B. Trench (Eds.), *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 1-14). Routledge.
- Bush, V. (1945). *Science the Endless Frontier*. Government Printing Office. Disponible en: https://www.nsf.gov/about/history/EndlessFrontier_w.pdf.
- Bustelo Rial, A. (Coord.) (2021). *La sociedad española ante el cambio climático. Percepción y comportamientos de la población*. Ideara investigación. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/recursos/pag-web/sociedad-espanola-cambio-climatico-percepcion-comportamientos.aspx>.
- Byrne, B. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS*. Routledge.
- Byrne, B. (2016). *Structural Equation Modeling with AMOS. Basic concepts, applications and programming*. Routledge.
- Cámara, M., Muñoz van den Eynde, A. y López Cerezo, J.A. (2018). Attitudes towards science among Spanish citizens: The case of critical engagers. *Public Understanding of Science*, 27(6), 690–707.
- Caramani, D. (2017). Will vs. reason: The populist and technocratic forms of political representation and their critique to party government. *American Political Science Review*, 111(1), 54-67.
- Castelfranchi, Y. (2019). Decades of change. Brazilians' perceptions of SyT: 1987-2015. En M. Bauer, P. Pansegrau y R. Shukla (eds.), *The Cultural Authority of Science. Comparing across Europe, India, China, Americas and Africa* (pp. 228-249). Routledge.
- Castillo Cerezuela, Q. (2 de diciembre de 2020). 9 medios de comunicación que te mantendrán al día sobre el cambio climático. *Climática La Marea*. Disponible en: <https://www.climatica.lamarea.com/9-medios-mantendran-dia-cambio-climatico/>.
- Caulfield, T. (2004). Biotechnology and the popular press: hype and the selling of science. *Trends in Biotechnology*, 22(7), 337–339.
- Chirumbolo, A. (2002). The relationship between need for cognitive closure and political orientation: The mediating role of authoritarianism. *Personality and Individual Differences*, 32(4), 603–610.

- CIS (2021). Encuesta sobre Tendencias Sociales (I). Estudio Número 3343, Noviembre. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Clark, L. y Watson, D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment*, 7, 309-319.
- Club de Roma. Grupo vasco del Capítulo Español (2 de marzo de 2022). *El Club de Roma celebra los cincuenta años de 'Los límites del crecimiento'*. Disponible en: <https://www.clubderomagv.org/el-club-de-roma-celebra-los-50-anos-de-los-limites-del-crecimiento/>.
- Cohen, G. (2003). Party over policy: The dominating impact of group influence on political beliefs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 808–822.
- Collier, J. (2020). *Applied Structural Equation Modeling Using AMOS*. Routledge.
- Collins, H. y Pinch, T. (1993). *The Golem: What everyone should know about science*. Cambridge University Press.
- Copernicus (7 de septiembre de 2021) El verano de 2021 fue el más cálido en Europa por escaso margen; agosto fue el tercero más caluroso a escala mundial desde que se elaboran registros. *Copernicus newsflash*. Disponible en: https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/2021-09/C3S_MonthlyMaps_August_07092021_ES.pdf.
- Cortassa, C. (2010). Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. *Revista CTS*, 14(5), 117-124.
- Damasio, A. (1995/2017). *El Error de Descartes. La Emoción, la Razón y el Cerebro Humano*. Ediciones Destino.
- Damasio, A. (2010). *Y el Cerebro Creó al Hombre*. Ediciones Destino.
- Darwin, C. (1871). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. Princeton University Press.
- Davie, G. (2006). Religion in Europe in the 21st Century: The factors to take into account. *European Journal of Sociology*, 47, 271-296.
- Davis, R. (1958). *The Public Impact of Science in the Mass Media*. Monograph 25. Survey Research Center. University of Michigan.
- de Melo-Martín, I. e Intemann, K. (2013). Scientific dissent and public policy. Is targeting dissent a reasonable way to protect sound policy decisions? *EMBO Reports*, 14(3), 231-235.
- Díaz Salazar, R. y Giner, S. (Comp.) (1994). *Religión y Sociedad en España*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Douglas, K., Sutton, R. y Cichocka, A. (2017). The psychology of conspiracy theories. *Current Directions in Psychological Science*, 26(6), 538–542.

- Druckman, J. (2017). La crisis de confianza en la ciencia. *Revista Investigación y Ciencia*, 495, 56-59.
- Drummond, C. y Fischhoff, B. (2020). Predictors of public attitudes toward controversial science 1979–1990. *Journal of Risk Research*, 23(10), 1318-1335.
- Dunlap, R., McCright, A. y Yarosh, J. (2016). The political divide on climate change: Partisan polarization widens in the US. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 58, 4–23.
- Eagly, A. y Chaiken, S. (1993). *The Psychology of Attitudes*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- EC European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2013). Options for Strengthening Responsible Research and Innovation: Report of the Expert Group on the State of Art in Europe on Responsible Research and Innovation. Publications Office. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/46253>.
- Eden, S. (1996). Public participation in environmental policy: Considering scientific, counter-scientific and non-scientific contributions. *Public Understanding of Science*, 5(3), 183-204.
- El País (25 de octubre de 2020) El País lanza una sección digital de Clima y Medio Ambiente. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/sociedad/2020-10-24/el-pais-lanza-una-seccion-digital-de-clima-y-medio-ambiente.html>.
- Elzinga, A. y Jamison, A. (1996). El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología. En L. Sanz Menéndez y J. Santesteban (coords). *Ciencia y Estado* (pp. 75-76). Zona Abierta.
- Engdahl, E., y Lidskog, R. (2014). Risk, communication and trust: towards an emotional understanding of trust. *Public Understanding of Science*, 23(6), 703–717.
- Ennis, R. (2018). Critical thinking across the curriculum: a vision. *Topoi*, 37 (1), 165–184.
- Espluga Trenc, J. (2017). Percepciones de riesgos en aplicaciones biotecnológicas. En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España - 2016*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- European Commission (2021a). *Special Eurobarometer 513. Climate Change*. Disponible en: https://climate.ec.europa.eu/citizens/citizen-support-climate-action_es.
- European Commission (2021b). *Special Eurobarometer 516 : European citizens' knowledge and attitudes towards science and technology* (v1.00). (2021). [Data set]. European Commission, Directorate-General for Communication. Disponible en: http://data.europa.eu/88u/dataset/S2237_95_2_516_ENG.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Ozoliņa, Ž., Mitcham, C., Stilgoe, J. (2009). Global governance of science: report of the expert group on global governance of

science to the Science, Economy and Society Directorate, Directorate-General for Research, European Commission. Publications Office.

Eysenck, M. (1996). *Symply Psychology*. Psychology Press.

Facione, N., Facione, P. y Sanchez, C. (1994). Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: the development of the California critical thinking disposition inventory. *Journal of Nursing Education*, 33(8), 345–350.

Facione, P. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. California Academic Press.

FECYT (2021). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España - 2020*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Felt, U. (2000). Why should the public “understand” science? A historical perspective on aspects of the public understanding of science. En M. Dierkes y C. von Grote (editors). *Between understanding and trust: The public, science and technology* (pp. 7-38). Routledge.

Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Beliefs, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley.

Fleck, L. (1986). Crisis in science. En R.Cohen y T. Schnelle (Eds.). *Cognition and fact: Materials on Ludwik Fleck* (pp. 153–158). Reidel.

Fraile, P. (18 de agosto de 2022). Tierra quemada. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/opinion/2022-08-18/tierra-quemada.html>.

Fuentes López, J. (24 de mayo de 2022). La llegada de los (habituales) 30. *AemetBlog.es*. Disponible en: <https://aemetblog.es/2022/05/24/la-llegada-de-los-habituales-30/>.

Fundación BBVA (2022) *Valores, Actitudes y Conducta Medioambiental de los Españoles*. Fundación BBVA - Departamento de Estudios Sociales y Opinión Pública.

Gallego, J. (22 de abril de 2022). Día de la Tierra 2022. La ONU insiste en apremiar al mundo a invertir en el planeta. *El Confidencial*. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/medioambiente/empresa/2022-04-22/onu-apremia-al-mundo-a-invertir-en-el-planeta_3411222/.

Gauchat, G. (2012). Politicization of science in the public sphere: A study of public trust in the United States, 1974 to 2010. *American Sociological Review*, 77, 167–187.

Giddens, A. (1991). *Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age*. Stanford University Press.

Godin, B. (2006). The Linear Model of Innovation: The historical construction of an analytical framework. *Science, Technology, & Human Values*, 31(6), 639–667.

González, E. (12 de enero de 2022). 2021, un año de extremos: además de Filomena, vivimos el verano más caluroso registrado. *El Confidencial*. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/medioambiente/clima/2022-01-12/2021-verano-mas-caluroso-registros_3356562/.

Haerpfher, C., Inglehart, R., Moreno, A., Welzel, C., Kizilova, K., Diez-Medrano J., M. Lagos, P. Norris, E. Ponarin y B. Puranen (eds.). (2021). *World Values Survey Time-Series (1981-2020) Cross-National Dataset*. Madrid, Spain y Vienna. JD Systems Institute y WVSA Secretariat. Data File Version.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1998). *Multivariate Data Analysis, 5th ed.* Lawrence Erlbaum Associates.

Hambrick, D. y Marquardt, M. (6 de febrero de 2018). Cognitive ability and vulnerability to fake news. *Scientific American*. Disponible en: [Stories by David Z. Hambrick News and Research - Scientific American](#).

Harmon-Jones, E. e Inzlicht, M. (Eds.) (2016). *Social Neuroscience. Biological Approaches to Social Psychology*. Routledge.

Hart, P. y Nisbet, C. (2012). Boomerang effects in science communication: How motivated reasoning and identity cues amplify opinion polarization about climate mitigation policies. *Communication Research*, 39 (6), 701–23.

Hartman, R., Dieckmann, N., Sprenger, A., Stastny, B. y De Marree, K. (2017). Modeling attitudes toward science: development and validation of the credibility of science scale. *Basic and Applied Social Psychology*, 39 (6), 358-371.

House of Lords (2000). *Science and Society. Third Report*. Her Majesty's Stationery Office. Disponible en: <https://publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm>.

Howard Ecklund, E., Johnson, D., Scheitle, C., Matthews, K. y Lewis, S. (2016). Religion among scientists in international context: A new study of scientists in eight regions. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*, 2, 1-9.

Hox, J. (1997). From theoretical concept to survey question. En L. Lyberg, P. Biemer, M. Collins, E. De Leeuw, C. Dippo, N., Schwarz y D. Trewin (Eds.), *Survey Measurement and Process Quality* (pp. 47-69). John Wiley & Sons.

Hyman, C. y Handal, P. (2006). Definitions and evaluation of religion and spirituality items by religious professionals: A pilot study. *Journal of Religion and Health*, 45(2), 264-282.

Inglehart, R. (1971). The silent revolution in Europe: Intergenerational change in post-industrial Societies. *American Political Science Review*, 65(4): 991–1017.

- Inglehart, R. (2007). Postmaterialist values and the shift from survival to self-expression values. En R. Dalton y H. Klingemann (eds.), *The Oxford Handbook of Political Behavior*. Oxford University Press.
- Inglehart, R. y Baker, W. (2000). Modernization, cultural change, and the persistence of traditional values. *American Sociological Review*. 65, 19–51.
- Inglehart, R. y Welzel, C. (2005). *Modernization, Cultural Change, and Democracy: The Human Development Sequence*. Cambridge University Press.
- Innerarity, D. (2020). *Una Teoría de la Democracia Compleja*. Galaxia Gutenberg.
- IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers*. IPCC Sixth Assessment Report.
- Ipsos Public Affairs (2019). *What worries the World?* Ipsos Public Affairs. Disponible en: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2019-09/what-worries-the-world-2019-07.pdf>.
- Janoff-Bulman, R. (2009). To provide or protect: Motivational bases of political liberalism and conservatism. *Psychological Inquiry*, 20, 120-128.
- Jasanoff, S. (2014). A mirror for science. *Public Understanding of Science*, 23(1), 21–26.
- Jay, G. (1999). La Montaña de Almejas de Leonardo. *Crítica*.
- Jelen, T. y Lockett, L. (2014). Religion, partisanship, and attitudes toward science policy. *SAGE Open*, 4(1).
- Jiménez, M. (30 de junio de 2022). El Tribunal Supremo socava la lucha de Estados Unidos contra el cambio climático. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-06-30/el-tribunal-supremo-socava-la-lucha-de-estados-unidos-contra-el-cambio-climatico.html>.
- Jost, J. (2017). Ideological asymmetries and the essence of political psychology. *Political Psychology*, 38, 167-208.
- Jost, J. y Amodio, D. (2012). Political ideology as motivated social cognition: Behavioral and neuroscientific evidence. *Motivation and Emotion*, 36, 55–64.
- Jost, J., Glaser, J., Kruglanski, A. y Sulloway, F. (2003). Political conservatism as motivated social cognition. *Psychological Bulletin*, 129, 339–375.
- Jost, J., Ledgerwood, A. y Hardin, C. (2008). Shared reality, system justification, and the relational basis of ideological beliefs. *Social and Personality Psychology Compass*, 2(1), 171–186.
- Kahan, D. (2013). Ideology, motivated reasoning, and cognitive reflection. *Judgment and Decision Making*. 8, 407-424.

Kahan, D., Peters, E., Dawson, E., y Slovic, P. (2017). Motivated numeracy and enlightened self-government. *Behavioural Public Policy*, 1(1), 54-86.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.

Kandel, E. (2006). *In Search of Memory. The Emergence of a New Science of Mind*. W. W. Norton & Company.

Kennedy, E. (1979). 'Ideology' from Destutt De Tracy to Marx. *Journal of the History of Ideas*, 40(3), 353-368.

Kent, L. (8 de septiembre de 2022). Big oil companies are spending millions to appear 'green.' Their investments tell a different story, report shows. *CNN Business*. Disponible en: <https://edition.cnn.com/2022/09/07/energy/big-oil-green-claims-report-climate-intl/index.html>.

Kerr, A., Cunningham-Burley, S. y Amos, A. (1998). The new genetics and health: mobilizing lay expertise. *Public Understanding of Science*, 7(1), 41-60.

Krapp, A. y Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: theories, methods and findings. *International Journal of Science Education*, 33(01), 27-50.

Kunda, Z. (1990). The case for motivated reasoning. *Psychological Bulletin*, 108(3), 480-98.

Lakoff, G. (2010). Why it matters how we frame the environment. *Environmental Communication*, 4(1), 70-81.

laSexta Columna (16 de septiembre de 2022). Exxon, la petrolera que predijo el cambio climático en los 70, pero decidió ocultarlo y financiar a negacionistas. *LaSexta*. Disponible en: https://www.lasexta.com/programas/sexta-columna/exxon-petrolera-que-predijo-cambio-climatico-70-pero-decidio-ocultarlo-financiar-negacionistas_202209166324d4193090e000013a9f39.html.

Latour, B. (1993). *We Have Never Been Modern*. Cambridge University Press.

Leach, M. y Fairhead, R. (2007). *Vaccine Anxieties*. Global Science, Child Health and Society. Earthscan.

Lévy-Leblond, J.M. (2004). Ciencia, cultura y público: falsos problemas y cuestiones verdaderas. En F. J. Rubia Vila (Director), *Percepción social de la ciencia* (pp. 127-166). Academia Europea de Ciencias y Artes.

Lewandowsky, S. y Oberauer, K. (2016). Motivated rejection of science. *Association of Psychological Science*, 25(4), 217-222.

Lewenstein, B. (1992). When Science Meets the Public. Proceedings of a Workshop Organized by the American Association for the Advancement of Science, Committee on Public Understanding of

Science and Technology, February 17, 1991, Washington, DC. American Association for the Advancement of Science.

Lewy, E. (1987) *Santiago Ramón y Cajal: El hombre, el Sabio, el Pensador*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Lobera, J., Hornsey, M. y Díaz-Catalán, C. (2019). Factores que influyen en la reticencia a la vacunación en España. En *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2018* (pp. 13-35). FECYT.

Lopera Pareja, E.H., Cornejo Cañamares, M. y Muñoz van den Eynde, A. (2018). (De)construyendo la imagen de la ciencia en la sociedad contemporánea. *Cultura científica y comunicación. Sistema: Revista de Ciencias Sociales*, 249-250, 91-104.

López Roldán, P. y Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona.

Lorente, S. (2005). Política y religión en relación con la ciencia y la tecnología. En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2004*. FECYT.

Luntz, F. (2002). *The Environment: A Cleaner, Safer, Healthier America*. Frank Luntz Memorandum to Bush White House. The Luntz Research Companies-Straight Talk.

MacCallum, R. y Austin, J. (2000). Applications of structural equation modeling in psychological research. *Annual Review of Psychology*, 51, 201-226.

Macedo, S. (2019). Introduction. En N. Oreskes (ed.), *Why trust science?* (pp. 6-14). Princeton University Press.

Maqueda, A. (11 de mayo de 2022). El Banco de España alerta de que la transición verde afectará a las rentas más bajas. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/economia/2022-05-11/el-banco-de-espana-alerta-sobre-el-efecto-que-puede-tener-la-transicion-verde-sobre-las-rentas-bajas.html>.

Mascia, C. (14 de mayo de 2022). Reír o llorar (ante la catástrofe). *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/opinion/2022-05-14/reir-o-llorar-ante-la-catastrofe.html>.

Mason, W., House, J. y Martin, S. (1985). On the dimensions of political alienation in America. *Sociological Methodology*, 15, 111–151.

Mather, G. (2006). *Foundations of Perception*. Psychology Press.

Mayor Zaragoza, F. (2 de septiembre de 2022). Un nuevo comienzo es inaplazable. *KRADIARIO*. Disponible en: <https://kradiario.cl/2022/09/02/un-nuevo-comienzo-es-inaplazable/>.

Mayor Zaragoza, F. (2022). *Inventar el Futuro*. Ánfora Nova.

McCright, A. y Dunlap, R. (2011). Cool dudes: The denial of climate change among conservative White males in the United States. *Global Environmental Change*, 21, 1163–1172.

- McCright, A. y Dunlap, R. (2011). The politicization of climate change and polarization in the American public's views of global warming, 2001–2010. *The Sociological Quarterly*, 52, 155–194.
- McGuire, W. (1969). The nature of attitudes and attitude change. En G. Lindzey y E. Aronson (Eds.), *The Handbook of Social Psychology*, vol. 3, 2nd ed (pp. 136-314). Addison-Wesley.
- McPhetres, J. y Zuckerman, M. (2018). Religiosity predicts negative attitudes towards science and lower levels of science literacy. *PLoS ONE*, 13(11), e0207125.
- Meadows, D. (1972). Los Límites del Crecimiento: Informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad. Fondo de Cultura Económica.
- Menéndez del Valle, E. (30 de agosto de 2022). Un Tribunal Supremo que alienta el calentamiento global. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/opinion/2022-08-30/un-tribunal-supremo-que-alienta-el-calentamiento-global.html>.
- Michael, M. (1992). Lay discourses of science: Science-in-General, Science-in-Particular, and self. *Science, Technology, & Human Values*, 17(3), 313–333.
- Michaels, D. (2020). *The Triumph of Doubt. Dark money and the Science of Deception*. Oxford University Press.
- Miller J. y Laspra, B. (2019). Los factores que influyen en la cultura científica. En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España – 2018*. FECYT.
- Miller, J. (1998). The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science*, 7, 203-223.
- Miller, J., Scott, E. y Shinji, O. (2006). Public acceptance of evolution. *Science*, 313(5788), 765-766.
- Miller, J., Scott, E., Ackerman, M., Laspra, B., Branch, G., Polino, C. y Huffaker, J. (2021). Public acceptance of evolution in the United States, 1985-2020. *Public Understanding of Science*, 31(2), 223-238.
- Mitcham, C. y Briggie, A. (2007). Ciencia y política: perspectiva histórica y modelos alternativos. *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3(8), 143-158.
- Monge, C. (21 de agosto de 2022). Hasta lo verde va por bloques. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/espana/2022-08-21/hasta-lo-verde-va-por-bloques.html>.
- Morrison, M., Duncan, R., Parton, K. (2015). Religion does matter for climate change attitudes and behavior. *PLoS ONE*, 10(8), e0134868.
- Mudde, C. (2017). An ideational approach. En C. Rovira Kaltwasser, P.A. Taggart, P. Ochoa Espejo y P. Ostiguy (eds), *The Oxford Handbook of Populism*. Oxford University Press.

Muñoz Ruiz, E. (2007) Propuestas de la ciencia ante el cambio climático. *Revista Temas para el Debate*, 156, 37-40.

Muñoz Ruiz, E. y Rey Rocha, J. (6 de abril de 2022). Una «paradoja antrópica»: la mejora de la vida y la crisis ambiental. *Ethic*. Disponible en: <https://ethic.es/2022/04/una-paradoja-antrópica-la-contradiccion-entre-la-mejora-de-la-vida-y-la-crisis-ambiental/>.

Muñoz Ruíz, E. y Rey Rocha, J., (27 de febrero de 2020). La resiliencia de la naturaleza ante los desmanes del consumismo. *The Conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/la-resiliencia-de-la-naturaleza-ante-los-desmanes-del-consumismo-132550>.

Muñoz Ruiz, E., Rey Rocha, J. (16 de febrero de 2020) Guía de antídotos éticos para sacar al planeta de la UCI. *Ethic*. Disponible en: <https://ethic.es/2020/04/guia-de-antidotos-etica-para-sacar-al-planeta-de-la-uci/>.

Muñoz Ruiz, E., Rey Rocha, J. (25 de diciembre de 2019). Cómo actuar frente al populismo climático. *The Conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/como-actuar-frente-al-populismo-climatico-129035>.

Muñoz Ruiz, E., Rey Rocha, J. (25 de marzo de 2020) Epigenética, desigualdad y cambio climático. *The Conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/epigenetica-desigualdad-y-cambio-climatico-131114>.

Muñoz van den Eynde, A. (2012). Concepto, Expresión y Dimensiones de la Conciencia Ambiental: El Papel de la Cultura Científica. Editorial Académica Española.

Muñoz van den Eynde, A. (2013). Diez años de encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología en España: ¿ha cambiado la actitud de la población? En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2012*. FECYT.

Muñoz van den Eynde, A. (2014). *La Salud del Medio Ambiente. Diagnóstico y Tratamiento*. Los Libros de la Catarata.

Muñoz van den Eynde, A. (2018). El proyecto PICA sobre la imagen de la ciencia: informe de resultados. Editorial CIEMAT.

Muñoz van den Eynde, A. (2019). La política como problema social: antecedentes y consecuentes. *Sistema: Revista de Ciencias Sociales*, 255, 51-68.

Muñoz van den Eynde, A. (2021a). The image of science in a sample obtained by “natural selection”: results from a Facebook marketing campaign. En A. Muñoz van den Eynde y C. Polino (Coords.), *Pocket Science: The Praxeological Dimension of Scientific Culture*. CIEMAT

Muñoz van den Eynde, A. (2021b). The image of science: A bottom-up approach to the analysis of the relationship between science and society. En A. Muñoz van den Eynde y C. Polino (coords.), *Pocket science. The praxeological dimension of scientific culture*. CIEMAT.

Muñoz van den Eynde, A. (2021c). Ciencia y libertad: una hipótesis sobre el auge del populismo (y algunos resultados electorales recientes). *The Conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/ciencia-y-libertad-una-hipotesis-sobre-el-auge-del-populismo-y-algunos-resultados-electorales-recientes-165336>.

Muñoz van den Eynde, A. (2021d). The Image of Science: Analyzing the Influence of Knowledge, Interest, and Perception in the Willingness to Engage in Science in Europe and US. Technical Report Ciemat 1485. Ciemat.

Muñoz van den Eynde, A. y Luján, J. (2014). Sobre los determinantes de la percepción social de la ciencia. Una propuesta metodológica. En B. Laspra, B. y E. Muñoz (Eds), *Culturas Científicas e Innovadoras. Progreso Social*. Eudeba.

Muñoz van den Eynde, A., Laspra, B. y Díaz García, B. (2016). El Estudio de la Cultura Científica. El Cuestionario PICA sobre Percepción, Interés, Conocimiento y Acciones Relacionadas con la Ciencia. Colección Documentos Ciemat. Ciemat.

Muñoz van Eynde, A., Laspra, B. y Díaz García, I. (2017). Exploring the image of science: Neural nets and the PIKA Model. *Advances in Research*, 9(5), 1–19.

Nature Human Behaviour (Editorial) (2017). Science and politics. *Nature Human Behavior*, 1, 0116.

Nisbet, E., Cooper, K. y Garrett, R. (2015). The Partisan Brain: How dissonant science messages lead Conservatives and Liberals to (dis)trust science. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 658(1), 36–66.

Norris, P. y Inglehart, R. (2012). Sacred and Secular. Religious and Politics Worldwide. Cambridge University Press.

Nowotny H. (2005). Science and society. High- and low-cost realities for science and society. *Science*, 308(5725), 1117–1118.

Olssen, M. (2018). Neoliberalism and democracy: A foucauldian perspective on public choice theory, ordoliberalism, and the concept of the public good. En C. Cooper y M. Konings, *The Sage Handbook of Neoliberalism* (pp. 384–396). SAGE Publications Ltd.

Oreskes, N. y Conway, E. (2010). Merchants of Doubt. How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. Bloomsbury Press.

Organización Meteorológica Mundial (OMM) (9 de mayo de 2022). La Organización Meteorológica Mundial cifra en un 50 % la probabilidad de que en los próximos cinco años la temperatura mundial supere transitoriamente en 1,5 °C los valores preindustriales. *OMM Press Release*. Disponible en: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-organización-meteorológica-mundial-cifra-en-un-50-la-probabilidad-de>.

Pardo, R. y Calvo, F. (2002). Attitudes toward science among the European public: A methodological analysis. *Public Understanding of Science*, 11(2), 155–195.

Pennycook, G., Bago, B. y McPhetres, J. (2022). Science beliefs, political ideology, and cognitive sophistication. *Journal of Experimental Psychology: General*. Advance online publication.

Pennycook, G., Cheyne, J., Koehler, D. y Fugelsang, J. (2020). On the belief that beliefs should change according to evidence: Implications for conspiratorial, moral, paranormal, political, religious, and science beliefs. *Judgment and Decision Making*, 15, 476–498.

Peña, D. (2002). *Análisis de Datos Multivariantes*. McGraw-Hill.

Petterson, T. (2007). Religion in contemporary society: Eroded by human well-being, supported by cultural diversity. En Y. Esmer y T. Petterson (Eds.), *Measuring and Mapping Cultures: 25 Years of Comparative Values Survey* (pp. 231-257). IDC Publishers.

Pharr, S., Putnam, R. y Dalton, R. (2000). Trouble in the advanced democracies? A quarter-century of declining confidence. *Journal of Democracy*, 11(2), 5-25.

Philipp-Muller, A., Lee, S. y Petty, R. (2022). Why are people antiscience, and what can we do about it? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 119(30), e2120755119.

Planelles, M. (1 de octubre de 2022). Daniel Zavala-Araiza: “La del Báltico es probablemente la fuga puntual de metano más grande de la historia”. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-10-01/daniel-zavala-ariza-la-del-baltico-es-probablemente-la-fuga-puntual-de-metano-mas-grande-de-la-historia.html>.

Planelles, M. (13 de mayo de 2022c). El cambio climático alimentó el calor extremo en la India que ya afecta al suministro global de trigo. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-05-23/el-cambio-climatico-alimento-el-calor-extremo-en-la-india-que-ya-afecta-el-suministro-global-de-trigo.html>.

Planelles, M. (22 de abril de 2022). Las huellas del cambio climático en Europa: inundaciones, sequías, incendios y temperaturas récord. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-04-22/las-huellas-del-cambio-climatico-en-europa-inundaciones-sequias-incendios-y-temperaturas-record.html>.

Planelles, M. (8 de septiembre de 2022) El planeta está cerca de sobrepasar cinco puntos de inflexión climática. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-09-08/el-planeta-esta-cerca-de-sobrepasar-cinco-peligrosos-puntos-de-inflexion-climatica.html>.

Planelles, M. y Mondal, S. (5 de mayo de 2022) El calor extremo pone en jaque al sistema energético de la India. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-05-05/el-calor-extremo-pone-en-jaque-al-sistema-energetico-de-la-india.html>.

Planelles, M., Junquera, N. (21 de agosto de 2021). El clima extremo mete presión en la agenda política. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/espana/2022-08-21/el-clima-extremo-mete-presion-en-la-agenda-politica.html>.

Polino, C. (2021). Trust in scientists across South and North America: Alaska to Tierra del Fuego in the Wellcome Trust Global Monitor Survey (2018). Session A- Option 6: Linked papers: Attitudes to science in 144 countries. University of Aberdeen: PCST Conference 2020+1. Public of Science and Technology Network.

Polino, C. y Muñoz van den Eynde, A. (2019). Public perception of science y technology in Argentina, 2003-2015: longitudinal and structural analysis. En M. Bauer, P. Pansegrau, P. y R. Shukla (eds.), *The Cultural Authority of Science. Comparing across Europe, India, China, Americas and Africa*. Routledge.

Popay, J., y Williams, G. (1996). Public health research and lay knowledge. *Social Science & Medicine*, 42(5), 759–768.

Price, A. y Peterson, L. (2016). Scientific progress, risk, and development: Explaining attitudes toward science cross-nationally. *International Sociology*, 31 (1), 57-80.

Priest, S. (2013). Critical science literacy: what citizens and journalists need to know to make sense of science. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 33(5–6), 138–145.

Puertos del Estado (19 de septiembre de 2022). La temperatura del Mediterráneo superó los 31 °C este verano. *Puertos*. Disponible en: <https://www.puertos.es/es-es/Paginas/Noticias/TemperaturaMarVerano19092022.aspx>.

Quattrociochi W. (2017). Inside the echo chamber. *Scientific American*, 316(4), 60–63.

Quinanilla, M., Escobar, M. y Quiroz, K. (2011). La Actitud Global hacia la Ciencia en las Comunidades Autónomas. En *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España – 2010*. FECYT.

Radio y Televisión Española (RTVE) (6 de abril 2022). Activistas de la «rebelión científica» tiñen de rojo la fachada del Congreso contra la inacción ante el cambio climático. *RTVE Noticias*. Disponible en: <https://www.rtve.es/noticias/20220406/activistas-rebelion-cientifica-tinen-rojo-fachada-del-congreso-contrainaccion-politica-ante-cambio-climatico/2328017.shtml>.

Rekker, R. (2021). The nature and origins of political polarization over science. *Public Understanding of Science*, 30(4), 352-368.

Rey Rocha, J. y Muñoz Ruiz, E. (15 de febrero de 2021) Pandemia ambiental: ¿salto evolutivo o involución? *The Conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/pandemia-ambiental-salto-evolutivo-o-involucion-155240>.

Rey Rocha, J. y Muñoz Ruiz, E. (22 de agosto de 2021) No es solo cambio climático: cómo comunicar la pandemia ambiental. *The Conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/no-es-solo-cambio-climatico-como-comunicar-la-pandemia-ambiental-166314>.

Rey Rocha, J. y Muñoz Ruiz, E. (27 de marzo de 2022) Paradojas antrópicas y la desordenada vida en el planeta. *The Conversation*. Disponible en: <https://theconversation.com/paradojas-antrópicas-y-la-desordenada-vida-en-el-planeta-179485>.

Rey Rocha, J. y Muñoz Ruiz, E., Muñoz van den Eynde, A. (27 de julio de 2021). El cambio climático y su complejidad. *Ethic*. Disponible en: <https://ethic.es/2021/07/el-cambio-climatico-y-su-complejidad/>.

Rey Rocha, J., Ladero, V. y Muñoz Ruiz, E. (2021). Are science action and technology flows compatible with the discourse for action against climate change? En A. Muñoz van den Eynde y C. Polino (coords.), *Pocket science. The Praxeological Dimension of Scientific Culture*. CIEMAT.

Riveiro, A. (6 de abril de 2022). Rebelión Científica denuncia a las puertas del Congreso la pasividad contra la emergencia climática. *ElDiario*. Disponible en: https://www.eldiario.es/politica/rebelion-cientifica-denuncia-puertas-congreso-pasividad-emergencia-climatica_1_8893489.html.

Robaina, E. (30 de junio de 2022). El Tribunal Supremo de EE. UU. limita la capacidad del Gobierno para luchar contra el cambio climático. *Climática*. Disponible en: <https://www.climatica.lamarea.com/tribunal-supremo-limites-emisiones/>.

Rooduijn, M. (2014). The nucleus of populism. *Government and Opposition*, 49(4), 573–599.

Ruiz Andrés, R. (2017). El proceso de secularización de la sociedad española (1960-2010): entre la historia y la memoria. Pasado y Memoria. *Revista de Historia Contemporánea*, 16, 207-232.

Ruiz Andrés, R. (2022a). La secularización en España. Rupturas y cambios religiosos desde la sociología histórica. Cátedra.

Ruiz Andrés, R. (2022b). Historical sociology and secularization: The political use of ‘culturalised religion’ by the radical right in Spain. *Journal of Historical Sociology*, 35(2), 250– 263.

Rutjens, B. T., Sutton, R. M. y van der Lee, R. (2018). Not All Skepticism Is Equal: Exploring the Ideological Antecedents of Science Acceptance and Rejection. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(3), 384–405.

Rutjens, B. y van der Lee (2020). Spiritual skepticism? Heterogeneous science skepticism in the Netherlands. *Public Understanding of Science*, 29(3), 335–352.

Rutjens, B., Sutton, R. y van der Lee, R. (2018). Not All Skepticism Is Equal: Exploring the Ideological Antecedents of Science Acceptance and Rejection. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(3), 384-405.

- Salomon, J.J. (1977) *Science, technology and society: a cross-disciplinary perspective*. SAGE.
- Saltelli, A. y Funtowicz, S. (2017). What is science's crisis really about? *Futures*, 91, 5-11.
- Sanz Merino, N. (2008). La apropiación política de la ciencia: origen y evolución de una nueva tecnocracia. *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4(10), 85–123.
- Sarewitz, D., Foladori, G., Invernizzi, N. y Garfinkel, M. (2004). Science Policy in its Social Context. *Philosophy Today*, 48(5), 67-83.
- Saucier G. (2000). Isms and the structure of social attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(2), 366–385.
- Scharrer, L., Rupieper, Y., Stadtler, M. y Bromme, R. (2017). When science becomes too easy: Science popularization inclines laypeople to underrate their dependence on experts. *Public Understanding of Science*, 26(8), 1003–1018.
- Scheufele, D., Corley, E., Tsung-jen, S., Darlrymple, K. y Ho, S. (2009). Religious beliefs and public attitudes toward nanotechnology in Europe and the United States. *Nature Nanotechnology*, 4, 91-94.
- Scudellari, M. (2010). State of denial. *Nature Medicine*, 16(3), 248.
- Seligman, M. (1991). *Indefensión*. Debate.
- Sharot, T. (2017). *The Influential Mind: What the Brain Reveals about our Power to Change Others*. Little Brown.
- Sismondo, S. (2001). Standpoint theory, in science. En N. Smelser y P. Baltes (eds.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 14952-14955). *Pergamon*.
- Supran, G. y Oreskes, N. (2021). Rhetoric and frame analysis of ExxonMobil's climate change communications. *One Earth*, 4, 696–719. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332221002335>.
- The Royal Society (2008). *A Vision for Science and society: A consultation on developing a new strategy for the UK. RS Policy Document*. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/36747/49-08-S_b.pdf.
- Thomas, G. y Durant, J. (1987). Why we should promote the public understanding of science? *Scientific Literacy Papers*, 1, 1-14.
- Torres Albero, C. y Lobera, J. (2015). Representaciones sociales y resistencia a la ciencia y la tecnología en la opinión pública. En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España – 2014*. FECYT.

Torres Albero, C. y Lobera, J. (2017). El declive de la fe en el progreso. Postmaterialismo, ideología y religiosidad en las representaciones sociales de la tecnociencia. *Revista Internacional de Sociología*, 75(3), e069.

Tuñón de Lara, M. (1970). Medio Siglo de Cultura Española (1885-1936). Tecnos.

Turner, R. (2007). The 'rebirth of liberalism': The origins of neo-liberal ideology. *Journal of Political Ideologies*, 12, 67 - 83.

Ullman, J., Bentler, P. (2013). Structural Equation Modeling. En J. Schinka, W. Velicer y Weiner, I. (Eds.), *Handbook of Psychology: Research Methods in Psychology*, (pp. 681-785). John Wiley y Sons, Inc.

Vallespín, F. (28 de agosto de 2022). Un mundo se derrumba y nosotros en modo electoral. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/opinion/2022-08-28/un-mundo-se-derrumba-y-nosotros-en-modo-electoral.html>.

van Prooijen, J., Krouwel, A. y Pollet, T. (2015). Political extremism predicts belief in conspiracy theories. *Social Psychological and Personality Science*, 6(5), 570–578.

Viosca, J. (2018). Creando el Mundo. El Fascinante Viaje desde los Sentidos hasta el Cerebro. EMSE EDAPP.

Waring, T., Wood, Z. (2021). Long-term gene–culture coevolution and the human evolutionary transition. *Proceedings of the Royal Society B*, 288, 20210538.

Welzel, C. y Inglehart, R. (2019). Political culture, mass beliefs, and value change. En C. Haerpfer, P. Bernhagen, C. Welzel y R. Inglehart, (Eds.), *Democratization* (pp. 134-157). Oxford University Press.

Wise, M. (2006). Thoughts on the politicization of science through commercialization. *Social Research*, 73(4), 1253-1272.

Wood, M. (2014). Political Alienation in American Society. UVM Honors College Senior Theses, 38. University of Vermont.

Wynne, B. (2014). Further disorientation in the hall of mirrors. *Public Understanding of Science*, 23(1), 60–70.

Ziman J. (1991). Public understanding of Science. *Science Technology & Human Values*. 16(1), 99-105.

Ziman, J. (1998/2003). *¿Qué es la Ciencia?* Cambridge University Press.

Ziman, J. (2003). Ciencia y sociedad civil. CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 1(1), 177-188.

LISTA DE AUTORES

Ana Muñoz van den Eynde es Científica Titular y Jefa de la Unidad de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad del CIEMAT. Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de Madrid y Doctora en Filosofía y Premio Extraordinario por la Universidad de Oviedo. Tiene estudios de postgrado en Metodología de las Ciencias del Comportamiento y en Estadística Aplicada con R Software. Sus líneas de investigación incluyen la conceptualización y análisis empírico en torno a la relación entre ciencia y sociedad, la imagen de la ciencia y la influencia del contexto social. ORCID: 0000-0002-0602-7760. Contacto: ana.munoz@ciemat.es.

Emilio Muñoz es Profesor Emérito vinculado al Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y Profesor Emérito de la Unidad de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad del CIEMAT. Es miembro promotor de la Asociación Española para el Avance de la Ciencia (AEAC) y Presidente de su Consejo Asesor. Contacto: emilio.munozruiz@gmail.com

Jesús Rey Rocha es Investigador Científico en el Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) del Instituto de Filosofía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IFS, CSIC). Sus líneas de investigación se centran en las relaciones ciencia-sociedad, y en la percepción, comunicación e impacto social de la ciencia. ORCID: 0000-0002-0122-1601. Contacto: jesus.rey@csic.es

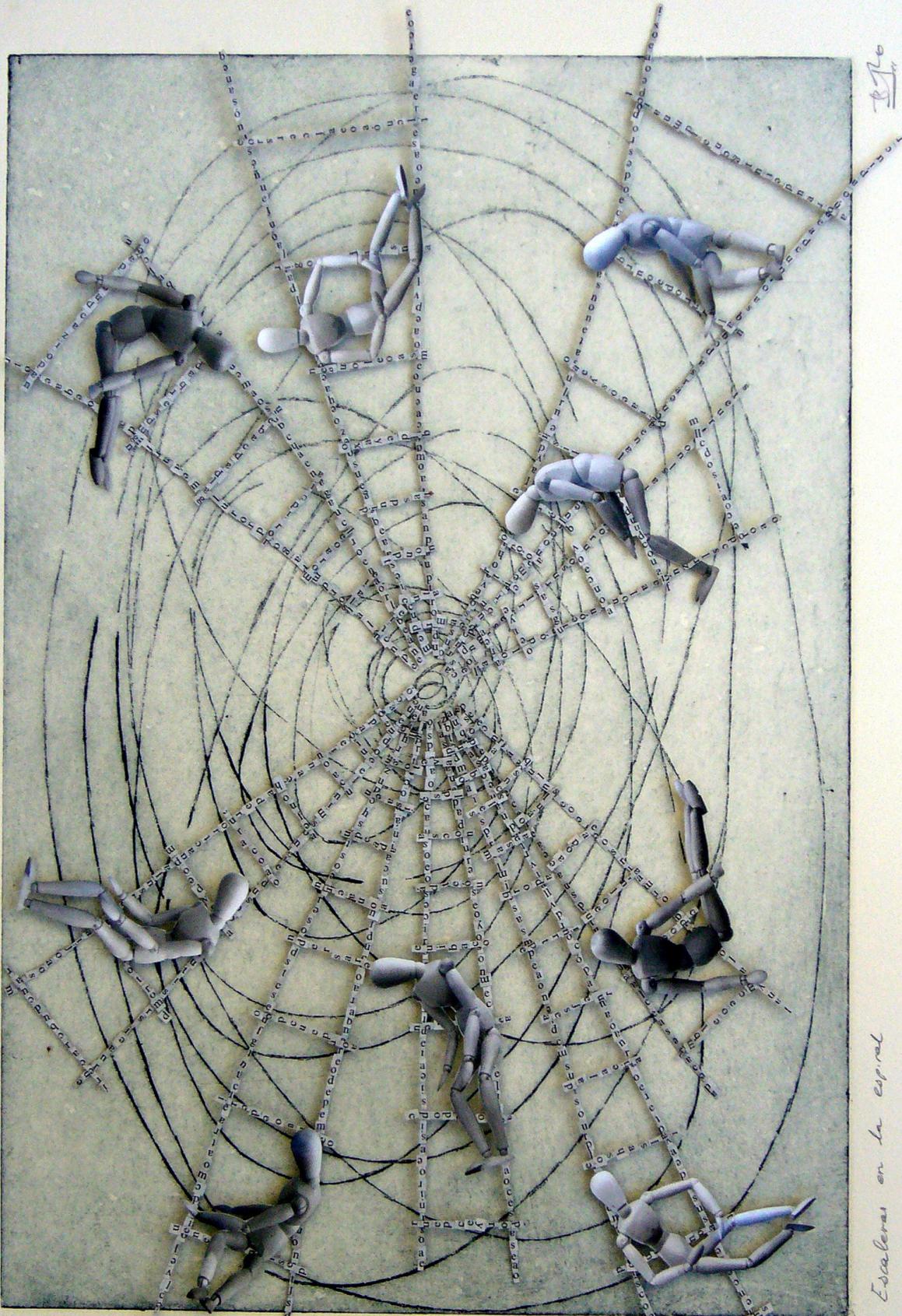
Carmelo Polino es Profesor del Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo y Doctor en Estudios Sociales de la Ciencia por la misma universidad. Sus principales líneas de investigación dentro de los estudios CTS son la percepción y la comprensión pública, la sociología y la filosofía prácticas de la ciencia y la tecnología. ORCID: 0000-0003-1789-8024. Contacto: polinocarmelo@uniovi.es

Belén Laspra es Profesora Ayudante Doctor en el Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo. Doctora en Filosofía y Máster en Estudios Sociales de la Ciencia por la misma Universidad. Sus líneas de investigación abarcan la reflexión teórica y el análisis empírico de la cultura científica y la comprensión y percepción social de la ciencia y la tecnología. ORCID: 0000-0003-4553-4885. Contacto: lasprabelen@uniovi.es.

María Cornejo Cañamares es investigadora contratada en la Unidad de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad del CIEMAT. Licenciada en Administración de empresas y Derecho por la Universidad Carlos III, Doctora y Máster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología por la Universidad de Salamanca. Sus principales líneas de investigación son la innovación y la sostenibilidad ambiental en las empresas. ORCID: 0000-0001-6523-2185. Contacto: maria.cornejo@ciemat.es.

Unai Coto Suárez es investigador predoctoral en la Unidad de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad del Centro de Investigaciones Energética Medioambientales y Tecnológicas (UICTS, CIEMAT). Graduado en Filosofía y Máster Universitario en Estudios de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación por la Universidad de Oviedo. Actualmente realiza su tesis sobre el papel del interés sobre la percepción social de la ciencia. ORCID: 0000-0003-1080-9324. Contacto: unai.cotosuarez@ciemat.es.

Ciemat



FE

Escaleras en la espinal

Realizado en colaboración con:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

