

Sergi Cortiñas-Rovira

Bertran Salvador-Mata

Pseudociencia y sociedad en España

Estado de la cuestión e investigaciones recientes

Sociedad Latina de Comunicación Social

Cuadernos Artesanos de Comunicación – 179

Sociedad Latina de Comunicación Social
Comité Editorial

Ciro Hernández

Tatiana Hidalgo

Samuel Toledano

Milena Trenta

Comité Científico

Presidencia

José Luis Piñuel Raigada

Secretaría

Milena Trenta

José Miguel Túñez

Universidad de Santiago, USC

Victoria Tur

Universidad de Alicante, UA

Miguel Vicente

Universidad de Valladolid, UVA

Ramón Zallo

Universidad del País Vasco, UPV-EHU

Núria Almiron

Universidad Pompeu Fabra, UPF

Francisco Campos Freire

Universidad de Santiago de Compostela

José Cisneros

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP

Bernardo Díaz Nosty

Universidad de Málaga, UMA

Carlos Elías

Universidad Carlos III de Madrid, UC3M

Paulina B. Emanuelli

Universidad Nacional de Córdoba, UNC

José Luis González Esteban

Universitat Miguel Hernández de Elche, UMH

Marisa Humanes

Universidad Rey Juan Carlos, URJC

Juan José Igartua

Universidad de Salamanca, USAL

Xosé López

Universidad de Santiago de Compostela

Maricela López-Ornelas

Universidad Autónoma de Baja California, UABC

Octavio Islas

Universidad de los Hemisferios, Ecuador

Javier Marzal

Universidad Jaume I, UJI

José Antonio Meyer

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Ramón Reig

Universidad de Sevilla, US

Miquel Rodrigo Alsina

Universidad Pompeu Fabra, UPF

Xosé Soengas

Universidad de Santiago de Compostela

José Luis Terrón

Universidad Autónoma de Barcelona, UAB

La Sociedad Latina surge el 14 de mayo de 2009 como un proyecto impulsado por nuestro presidente honorífico, José Manuel de Pablos, estableciendo como objetivo fundacional el fomento, la promoción y la extensión del conocimiento científico de la comunicación social.

Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata

Pseudociencia y sociedad en España

Estado de la cuestión e investigaciones recientes

Sociedad Latina de Comunicación Social

Cuadernos Artesanos de Comunicación – 179

CAC 179- *Pseudociencia y sociedad en España.*

Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata

Editores de la colección: Ciro Hernández, Tatiana Hidalgo, Samuel Toledano y Milena Trenta

Diseño: Xavier Gomes

Edita: Sociedad Latina de Comunicación Social – edición no venal

- La Laguna (Tenerife), 2022 – Creative Commons

www.cuadernosartesanos.org/CBA.html

Protocolo de envío de manuscritos con destino a CBA:

www.cuadernosartesanos.org/protocolo_CBA.html

Imprime y **distribuye**: F. Drago. Andocopias S. L.

c/ La Hornera, 41. 38296 La Laguna. Tenerife.

Teléfono: 922 250 554 | fotocopiasdrago@telefonica.net

Precio social: 7.50€ | Precio en librería: 9.75€

ISBN: 978-84-17314-39-2

D. L.: TF 616-2021

Este trabajo estuvo financiado por el Ministerio Español de Economía y Competitividad, bajo un Proyecto de Investigación de R+D+i (CSO 2014-54614; 2015-2017).

* Queda expresamente autorizada la reproducción total o parcial de los textos publicados en este libro, en cualquier formato o soporte imaginables, salvo por explícita

voluntad en contra del autor o en caso de ediciones con ánimo de lucro. Las publicaciones donde se incluyan textos de esta publicación serán ediciones no comerciales y han de estar igualmente acogidas a Creative Commons. Harán constar esta licencia y el carácter no venal de la publicación.



* La responsabilidad de cada texto e imagen es de su autor o autora.

RESUMEN

En *Pseudociencia y sociedad en España. Estado de la cuestión e investigaciones recientes* se estudian los engranajes comunicativos que usa la pseudociencia para su expansión social a partir de los análisis discursivos de distintos colectivos profesionales. Se parte de un marco epistemológico que permite comprender el fenómeno de las pseudociencias y ubicarlo en los condicionantes de la sociedad contemporánea. Desde la filosofía de la ciencia, se analizan el relativismo y la liquidez de una sociedad que ya no cree en certezas absolutas y que concibe la posibilidad ya no solo de obviar la ciencia sino incluso de negarla, epítome al que llega la pseudociencia, que al entender de los autores no es más que *falsa ciencia*. En este sentido, una de las principales tesis del trabajo es que la sociedad sobreinformada y, en cierto sentido, posmoderna y líquida, favorece la expansión de discursos pseudocientíficos. España, como la mayoría de países, no es ajena a esta expansión. Para demostrar esta hipótesis, se han analizado distintos colectivos sociales para a) identificar el grado de inserción de las pseudociencias en dichos contextos; b) describir y categorizar los elementos comunicativos presentes en los discursos pseudocientíficos; y c) proponer líneas de actuación para limitar el auge de dichos discursos. La investigación ha abarcado a los periodistas científicos, a la literatura, a las bibliotecas, a las universidades y a distintos representantes del campo biomédico, como farmacéuticos y médicos. Se han usado metodologías mixtas: entrevistas en profundidad para identificar patrones discursivos, análisis de contenido, análisis de datos y grupos de discusión. Entre las principales conclusiones, se destacan: 1) La pseudociencia opera desde múltiples campos de acción y usa la falacia, la falsedad, el relativismo, el refuerzo emocional, la contraposición a un supuesto concepto dogmático de ciencia, los argumentos de antigüedad, holísticos, naturalistas, entre otros. 2) La pseudociencia normaliza su discurso social mediante su aparición en los distintos contextos analizados, en algunos casos abiertamente, en otros en un discurso de minimización de riesgos que favorece su normalización como algo inocuo. En conjunto, el discurso pseudocientífico supone un reto para la comunicación científica, que debe empezar a usar herramientas comunicativas y propuestas contundentes para delimitar su expansión.

ABSTRACT

Pseudociencia y sociedad en España. Estado de la cuestión e investigaciones recientes analyses the communicative strategies that pseudoscience uses for its social expansion. This work begins with the definition of an epistemological framework that allows us to understand the phenomenon of pseudoscience and its relationship with the main factors of contemporary society, such as relativism and liquidity. As a consequence of the postmodern condition, absolute certainties vanish and the possibility of not only ignoring science but even denying it becomes real. In this sense, one of the main theses of this work is that the over-informed, postmodern and liquid society favours the expansion of pseudoscientific discourses. Spain, like most countries, is no stranger to this expansion. To confirm this hypothesis, different social groups have been analysed to a) identify the degree of insertion of pseudoscience in these contexts; b) describe and categorise the communicative elements present in pseudoscientific discourses; and c) propose lines of action to limit the rise of these discourses. The present research has covered science journalists, literature, libraries, universities and different representatives of the biomedical field, such as pharmacists and healthcare professionals. Mixed methodologies have been applied: in-depth interviews to identify discursive patterns, content analysis, data analysis, and focus groups. Among the main conclusions, the followings stand out: 1) Pseudoscience uses fallacy, relativism, emotional reinforcement, opposition to a supposed dogmatic concept of science, antiquity, holistic or naturalistic arguments, among others to expand. 2) Pseudoscience normalizes its social discourse through its appearance in different contexts, in some cases openly, and in others in a discourse of risk minimization that favours its normalization as something innocuous. As a whole, the pseudoscientific discourse represents a challenge for scientific communication that must be addressed using all the communicative tools available.

Índice

Prólogo Dr. Josep Maria Casasús i Guri

Capítulo Primero. Marco teórico y estado de la cuestión,
Bertran Salvador-Mata [19]

1. El éxito de la ciencia hoy [21]

1.1. ¿De qué hablamos cuando hablamos de ciencia? [21]

1.2. La ciencia en su sentido histórico [25]

2. ¿Qué es la pseudociencia? [33]

2.1. ¿Qué entendemos por pseudociencias? [36]

2.2. ¿Qué evidencias disponemos de las pseudociencias? [38]

2.2.1. La falsa ciencia en los movimientos anti-vacunas [39]

2.2.2. La falsa ciencia en la prevención del sida: el ejemplo de Sudáfrica [43]

2.2.3. La falsa ciencia en las terapias alternativas [45]

3. Demarcación entre ciencia y pseudociencia [53]

4. Contexto social de las pseudociencias [65]

4.1. Sociedad de la posverdad [66]

4.2. Sociedad posmoderna [70]

Capítulo Segundo. Pseudociencia y sociedad en España: resultados de investigaciones recientes. Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata [75]

1. Las pseudociencias en el periodismo científico [77]

1.1. Algunos hitos en la historia del periodismo y la divulgación científica [78]

1.2. El periodismo científico y sus obligaciones en comunicación científica [81]

1.3. Periodistas científicos y pseudociencias en el contexto español [85]

2. Las pseudociencias en la literatura [91]

2.1. ¿Qué estrategias existen para detectar que un libro trata sobre temáticas pseudocientíficas de forma acrítica? [92]

2.2. La divulgación científica como contrapeso de los libros pseudocientíficos [102]

3. Las pseudociencias en las bibliotecas y universidades [105]

Capítulo Tercero. Pseudociencia y ciencias biomédicas: una primera aproximación, Bertran Salvador-Mata y Sergi Cortiñas-Rovira [111]

Conclusiones, Sergi Cortiñas-Rovira [121]

Bibliografía [127]

Prólogo

EL LIBRO QUE TIENE USTED EN LAS MANOS es uno de los frutos maduros que en la cesta de la divulgación académica responsable nos ofrecen dos investigadores relevantes en el ámbito de la comunicación científica, Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata.

Ambos trabajan en el estudio sistemático del fenómeno epistemológico que ellos denominan con acierto *falsa ciencia*, locución que -también a mi modesto saber y entender- es más precisa que el término *pseudociencia*, susceptible de interpretaciones ambiguas, fuente de equí-

vocos y, por lo menos, desconcertante para gran parte del público no experto pero atraído por los avances del saber.

Conviene, pues, no caer en eufemismos terminológicos ni en argumentos atenuantes ante un discurso social que enmascara la auténtica naturaleza tóxica de un conjunto de hipótesis y prácticas no validadas que alientan corrientes -legítimas, por supuesto- del pensamiento relativista de la posmodernidad y del constructivismo radical acrecidas desde la segunda mitad del siglo pasado.

Los autores de este libro, Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata desarrollan su labor investigadora y de transferencia social del conocimiento en el seno del GRECC (Grupo de Investigación en Comunicación Científica) y en el Observatorio de la Comunicación Científica (OCC), plataformas académicas de prestigio adscritas al Departamento de Comunicación de la Universidad Pompeu Fabra (UPF), de Barcelona.

Ambos reúnen una cualificada formación universitaria en ciencias experimentales y a la vez en ciencias sociales. En ellos se cumple, pues, de manera activa y ejemplar la superación de la dicotomía de las “dos culturas” sobre la que Snow disertó hace poco más de medio siglo.

El profesor Sergi Cortiñas-Rovira, doctor en Comunicación Social, licenciado en Periodismo por la Universidad Pompeu Fabra y en Química por la Universidad de Barcelona, ha sido investigador principal de dos proyectos competitivos de I+D+I del MINECO, financiados por el Gobierno de España, y aplicados a los estudios sobre las dimensiones social y comunicacional de la *falsa ciencia*.

El doctor Cortiñas-Rovira ha liderado también cinco proyectos de investigación de la FECYT, y ha publicado en las más acreditadas revistas internacionales sobre ciencias sociales, comunicación y periodismo. Es una de las personalidades más sólidas en el campo de la

docencia y la investigación de la divulgación de la ciencia y de su historia (ésta fue la materia de su tesis doctoral y de su libro de referencia *Història de la Divulgació Científica*); y en *sports studies*, ámbito en el que desde hace diez años dirige, con éxito extraordinario, un máster de la UPF-BSM (Barcelona) enfocado al conocimiento crítico y sistemático de la actividad física y de la dimensión social del deporte.

El profesor Bertran Salvador-Mata, graduado en Biología Humana por la Universidad Pompeu Fabra, y doctorando en el Departamento de Comunicación de la misma universidad, ha impartido docencia en el Máster de Seguridad Alimentaria, en el que intervienen tres universidades catalanas. En el transcurso de sus estudios universitarios se motivó a la vez por la biomedicina y por las humanidades. Ha cursado masters en Humanidades; en Estudios Comparados de Arte, Literatura y Pensamiento; y en Industria Farmacéutica y Biotecnología. Cuenta ya con varias publicaciones en revistas internacionales y es codirector de la revista indexada *Comunicació. Revista de Recerca i d'Anàlisi*, editada por la Societat Catalana de Comunicació (SCC), filial del Institut d'Estudis Catalans (IEC).

Este libro es el resultado de un trabajo académico de gran calado. Tiene mucho de audacia intelectual afrontar sin complejos el fenómeno inquietante de la expansión de la *falsa ciencia* en tiempos dominados por una crisis conceptual del positivismo y el racionalismo en sectores muy activos de una opinión popular escéptica o negacionista, potenciada en la televisión y en las redes sociales.

Además de la propagación social espontánea de prejuicios y supersticiones heredadas de viejas tradiciones premodernas, algunas lecturas simplificadas o parciales de las teorías de Lyotard, de Popper y de Kuhn han contribuido a sostener dudas irracionales sobre la función de la ciencia, incluso en círculos universitarios.

Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata nos presentan aquí resultados de sus trabajos académicos sobre la naturaleza, la estructura

y la evolución del discurso de la *falsa ciencia*, investigaciones ultimadas con técnicas propias de nuestro ámbito de conocimiento: entrevistas en profundidad, grupos de discusión, análisis de contenido, tratamiento de datos.

Los dos investigadores han diseccionado en eficiente colaboración el fenómeno de la *falsa ciencia*. Han trabajado en ello guiados por el rigor metodológico y la perspectiva prospectiva, con el propósito revulsivo de combatir la expansión de una patología de la comunicación pública estrechamente emparentada con otras enfermedades periodísticas endémicas, como las *fake news* y las diversas variantes taxonómicas del rumor no fundado.

La noticia falsa y el rumor falso son males congénitos que afectan a toda comunicación humana y, por lo tanto, inevitables, imposibles de extirpar del cuerpo intangible de la percepción social.

La *falsa ciencia*, en cambio, puede combatirse con los instrumentos académicos y profesionales de una comunicación científica competente y responsable, a pesar de que, según decía Einstein, “es más fácil desintegrar un átomo que un prejuicio”.

Dr. Josep Maria Casasús i Guri

**Catedrático Emérito de Periodismo en la Universidad Pompeu Fabra
Fundador de la Sociedad Española de Periodística**

Barcelona, 12 de febrero de 2022

Introducción

Bertran Salvador-Mata

La ciencia moderna y su método han alcanzado en los últimos siglos una preponderancia epistemológica que nos ha permitido cosechar grandes éxitos como sociedad. Desde la edición genómica y los antibióticos hasta Internet, la ciencia se ha ganado a pulso un rol central en la sociedad actual.

Hoy en día resulta fácil encontrar ejemplos cotidianos del éxito científico, que nos llevan a valorar el progreso y la mejora en muchas de las condiciones de vida de las personas: el aumento de la esperanza de vida, la democratización de la tecnología, la mejora en las telecomunicaciones o las facilidades cotidianas derivadas de algo tan básico como la electricidad. Aunque no es todo un camino de rosas y existen muchos retos que la ciencia y la tecnología deben plantearse

–como nos recuerdan constantemente la filosofía y las humanidades–, lo cierto es que podemos afirmar que, hasta cierto extremo, son las causantes del paradigma de vida moderno.

De manera general, cuando nos referimos a ciencia en su acepción moderna solemos pensar en una disciplina que adquiere sus particularidades a lo largo del siglo XVI y siguientes. En ese período la ciencia empieza a verse como un modo de aprehensión del mundo basado en el **empirismo** (esto es, la experiencia de los hechos y, por consiguiente, el diseño de estudios experimentales para comprobar hipótesis), el **razonamiento** (por encima de las verdades dogmáticas, algunas veces teológicas, el predominio de la razón como herramienta capaz de hallar afirmaciones o explicaciones a la realidad) y la **causalidad** (esto es, la recreación de la realidad como un conjunto de fenómenos más simples que pueden explicarse como causa o causantes de otros fenómenos) para obtener –o intentar perseguir– verdades objetivas que, con el tiempo, pudiesen ser aplicadas a la práctica. Estas características que empiezan a fraguarse en el pensar científico del XVI y XVII serán las que finalmente terminen resultando en la ciencia tal y como la entendemos en la actualidad.

El origen de la ciencia moderna genera una nueva manera de entender y leer el mundo. La lógica de la causalidad y la experimentación inauguran un periodo en el cual se pretenden obtener respuestas objetivas de la naturaleza a partir de experimentar con las condiciones de la misma. Al mismo tiempo, este *modus operandi* permite una mayor previsión de fenómenos futuros, y ayuda a explicar su funcionamiento.

Muchas han sido las grandes revoluciones que han tenido lugar en el mundo científico. Suelen citarse a título de ejemplo las acaecidas en los campos de la medicina, las telecomunicaciones, la ingeniería o la computación, y todas ellas ilustran el cambio radical en el modo a partir del cual el ser-humano se relaciona con el mundo¹ y consigo

¹ La técnica, que viene de la mano de la ciencia moderna, ha inaugurado un panorama radicalmente novedoso de relación con el mundo y la naturaleza, y actualmente es objeto de muchos debates desde distintos ámbitos del conocimiento: desde la filosofía hasta la política, la técnica juega un rol preponderante en la comprensión de la sociedad y el ser-humano contemporáneos. Este trabajo no pretende ahondar en los debates filosóficos, políticos y sociales acerca de la técnica, pero reconocer su preeminencia en todos los ámbitos del saber evidencia su centralidad en la sociedad contemporánea.

mismo, en buena medida derivado del saber científico. Se sitúa en el centro la experiencia y la razón, y se producen explicaciones de la realidad basadas en la causalidad y la estadística, que pretenden desplazar a las creencias fuera del mundo físico perceptible. Las creencias pasan a ser operantes –mayormente- dentro del campo de la fe, y por tanto cada vez tienen menos relevancia para explicar los fenómenos, si bien pueden seguir funcionando como elemento metafísico –y, podríamos discutir, como condición de posibilidad de la manera que tenemos de entender el mundo y hacernos preguntas sobre el mismo-.

A la sombra de este éxito científico, han ido surgiendo una serie de fenómenos que, de manera falaz y no metodológica ni científica, pretenden adquirir una autoridad científica de la que adolecen. Se trata de lo que se conoce comúnmente como *pseudociencias*, esto es, aquellas expresiones de *falsa ciencia*.

Estas manifestaciones se caracterizan por pretender actuar en el campo de operación de las ciencias, por ejemplo en medicina o astronomía, sin disponer de evidencia metodológicamente válida que las respalde. Su concepción de la verdad, por lo tanto, se basa en la mayoría de los casos en falacias, creencias, mitos o ideas no demostradas derivadas de una teoría totalizadora, que pretenden extrapolar a ámbitos del conocimiento donde estos sistemas de conocimiento no son válidos.

Este fenómeno está cada vez más presente en la sociedad del conocimiento, dando lugar a una especie de desinformación sistemática y masiva que se inmiscuye en diversos niveles sociales y pone en riesgo la funcionalidad de la sociedad e incluso la salud de los individuos que la conforman.

El problema gana, si cabe, mayor empaque en el contexto actual, donde la comunicación y la transferencia de información están en el orden del día digital. No es de extrañar que existan, en la actualidad, múltiples estudios científicos que analizan estas expresiones pseudocientíficas y que resulte un reto de proporciones mayúsculas para el conjunto de la sociedad.

A título de ejemplo, se ha estudiado la presencia de estas prácticas en el testimonio de expertos en los juzgados (Coles y Veiel, 2001); en los periodistas científicos (Cortiñas-Rovira *et al.*, 2014); en educación (Lilienfeld, Ammirate y David, 2012); e incluso en las bibliotecas públicas (Cortiñas-Rovira y Darriba-Zaragoza, 2017), entre muchas otras investigaciones. El auge de este tipo de estudios no hace sino reafirmar la preocupación que está naciendo en las comunidades académicas y científicas acerca de estas prácticas y su constante diseminación en otros campos del saber.

Para ilustrar su creciente aceptación en el marco de la sociedad española, los resultados del informe FECYT (2016) atestiguan que hasta un 52,7% de los encuestados consideran efectiva la homeopatía. Estos datos señalan el gran reto al que se debe enfrentar la ciencia y la comunicación contemporáneas para desenmascarar y desarticular estas corrientes pseudocientíficas.

El riesgo de estas manifestaciones falsamente científicas es que pretenden saltar del campo de la creencia para irrumpir, mediante la usurpación de la autoridad científica, en el campo del saber científico y poder así actuar en la sociedad y ser legitimadas.

En este contexto nace este libro de investigación y divulgación. Frente a la expansión de las pseudociencias, nos proponemos ayudar a entender cómo funciona, qué artimañas usan y de qué manera podemos combatirlas. Entender el fenómeno de las pseudociencias es clave para intentar frenar su avance.

Los autores de este libro nos hemos dedicado, desde el mundo académico y científico, al estudio pormenorizado del fenómeno de las pseudociencias. Por ello, este libro pretende repasar y desarrollar nuestras investigaciones para contribuir al desenmascaramiento de las pseudociencias.

El presente trabajo de investigación se encuentra dividido en tres capítulos: 1. *Marco teórico y estado de la cuestión*, 2. *Pseudociencia y sociedad en España* y 3. *Pseudociencia y ciencias biomédicas* y, finalmente, unas conclusiones. El primer capítulo, elaborado por Bertran Salvador-Mata, ofrece un punto de situación de qué es la ciencia moderna y qué es la

pseudociencia, y por qué es tan peligrosa. Consta de un estudio epistemológico y de un repaso por los distintos estudios científicos que permiten rechazar sin ambages las expresiones pseudocientíficas, y se ofrecen algunas hipótesis que pueden ayudar a explicar el auge de la pseudociencia hoy en día. Así mismo, se ofrece un armazón conceptual y científico para poder adentrarse en la investigación en pseudociencias.

En el segundo capítulo, firmado por Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata, se recogen los resultados de la investigación realizadas por diversos autores asociados al grupo de investigación GRECC en los últimos años en lo que respecta a pseudociencia y sociedad en España. Nuestro enfoque a la problemática de las pseudociencias ha consistido en entender cómo se comunican las pseudociencias (o cómo se in-comunican, en el sentido de que no es una comunicación verídica sino una comunicación fundamentada en falsedades y creencias). Adicionalmente, hemos analizado la sociedad española para entender qué posturas tienen los distintos estamentos profesionales frente a la pseudociencia para probar nuestra hipótesis: la pseudociencia está íntimamente imbricada en el tejido español, y cabe emprender acciones directas para combatir esta problemática.

En el tercer capítulo, a cargo de Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata, se presentan los últimos resultados de investigación del grupo que permiten empezar a comprender la relación existente entre las pseudociencias y las ciencias biomédicas, que pasa por comprender y analizar los posicionamientos y actitudes de colectivos científicos como los y las profesionales sanitarios. Finalmente, Sergi Cortiñas-Rovira firma unas conclusiones que abren la puerta a investigaciones futuras y concentran los principales hallazgos del grupo GRECC en los últimos años.

Este libro pretende, por lo tanto, desenmascarar a todos aquellos discursos que se visten de científicos, o que pretenden tener aplicación en ámbitos científicos, sin contar con ninguna metodología científica, sin ninguna seguridad demostrada, y que ponen en riesgo a la población.

La verdad científica es de aplicación práctica y debe estructurarse como fundamento de una sociedad del conocimiento y de la información para aquellos aspectos donde resulta operante. Esto no viene reñido, sin embargo, con la posibilidad de creencias, metafísicas o espirituales, que ayuden a construir una imagen del ser-humano en el mundo. De hecho, muy probablemente una sociedad que, en lo pragmático se fundamente en la ciencia, incluso pueda llegar a demandar relatos complementarios para la ubicación humana en el mundo. Aun así, es importantísimo que se sepa diferenciar la vertiente humana de la creencia con la vertiente humana de la ciencia para evitar los engaños y los riesgos que inherentemente generan las pseudociencias.

Este trabajo debe, forzosamente, combatir con ahínco aquellas situaciones en las cuales expresiones no científicas –las pseudociencias o falsas ciencias- pretenden irrumpir falazmente en el ámbito de gobierno de las ciencias –desde la medicina hasta los medios de comunicación, que deben operar con el afán de perseguir una *verdad objetiva*²-. Cabe leer el presente trabajo, por lo tanto, como un intento sistemático y voluntarioso de definir, clasificar y ofrecer herramientas para combatir todas esas expresiones no científicas que alteran el funcionamiento operante de la ciencia en los campos donde esta debe ostentar una verdad objetiva y metodológica.

² Perseguir una verdad objetiva no es equivalente a encontrarla. De hecho, la ciencia no halla la verdad, sino que se acerca a ella mediante enunciados o teorías verificables, que pueden estar sujetas a superación. Aun así, la ciencia debe buscar esa verdad, desde una metodología que reconozca su propia verificabilidad y, por ende, su posible negación o refutación en el tiempo. Alcanzar la verdad quizás no sea posible, pero caminar hacia ella es el deber de unas ciencias que pretendan aprehender una realidad fenoménica de amplia complejidad y múltiple interpretación. Las pseudociencias, en cambio, son incapaces de perseguir la verdad, afincados en el dogmatismo y en la creencia, en la respuesta emocional. La verdad no es una dirección a la que ir, sino una consecución: podría decirse que la verdad es devenir y que el estaticismo dogmático es, por tanto, la incapacidad de reconocerse verdadero.

Capítulo Primero

Marco teórico y estado de la cuestión

Bertran Salvador-Mata

1

El éxito de la ciencia hoy

Aunque el presente libro trate sobre la pseudociencia, lo primero que debemos hacer es definir qué es la ciencia, entender su rol histórico y, a partir de allí, definir su antítesis o su contraposición, esto es, la pseudociencia.

1.1. ¿De qué hablamos cuando hablamos de ciencia?

“Aquello que caracteriza al conocimiento científico es su verificabilidad: siempre es susceptible de ser verificado”, y continúa “pero la veracidad, que es un objetivo, no caracteriza el conocimiento científico de manera tan inequívoca como el modo, medio o método por el cual la investigación científica plantea problemas y pone a prueba las soluciones propuestas”.³

Mario Bunge

³ Bunge, M. (2013a). La ciencia. Su método y su filosofía. Pamplona: Editorial Laetoli.

El filósofo y sociólogo de la ciencia Mario Bunge ha dedicado no pocos esfuerzos al estudio de la ciencia y su opuesta, la pseudociencia. En uno de sus libros, *La ciencia. Su método y su filosofía* (2013a), el pensador argentino desarrolla su concepción de la ciencia, que sin duda sirve para entender de qué hablamos cuando hablamos de ciencia, y que resumiremos brevemente a continuación.

En su sentido más genérico, la ciencia se constituye, para Bunge, como un entramado de ideas que conforman un mundo artificial que permite relacionarnos con el mundo real. Estas ideas están relacionadas con el mundo real, pero no son *exactamente* el mundo real. Son *explicaciones* o *interpretaciones* del mismo, que sirven para que los seres humanos podamos relacionarnos con el mundo, prever fenómenos, anticiparnos o sobreponernos a ellos.

Estas ideas pueden ser de dos grandes tipos: **fácticas** o **formales**. Las fácticas son todas aquellas que nacen de la experiencia, de los hechos del mundo real, mientras que las formales nacen de una abstracción del mismo. La química sería un ejemplo de ciencia fáctica, puesto que estudia los comportamientos y las reacciones en el mundo real, mientras que las matemáticas son una ciencia formal, puesto que si bien sirven como herramienta para estudiar dicho mundo, lo cierto es que se rigen por sus leyes internas y sus axiomas propios, configurados por el ser humano. Mientras las fácticas nacen de la experiencia y el empirismo, las formales nacen de la abstracción, aunque finalmente sirvan para explicarnos fenómenos del mundo real, o al menos para conceptualizarlos en un lenguaje comprensible.

La ciencia es, por lo tanto y en una exposición simple, aquel conjunto de ideas y saberes que se constituyen alrededor del mundo real, aunque dentro de una narrativa propia, y sirven no solo para explicar fenómenos sino para predecirlos y entenderlos, para conformar grandes unidades conceptuales conocidas como teorías.

Estos saberes son, por definición, anti-dogmáticos, o lo que es lo mismo, en constante cambio. Su objetividad consiste en buscar una verdad, pero en reconocer que puede haber error en sus propuestas, de modo que el error no se expulsa de la ciencia, sino que la conforma y la ayuda a mejorar. En este sentido, la ciencia huye del fundamento

de autoridad o del subjetivismo –o intenta huir de él, aunque pueda terminar cayendo en autoritarismos y subjetivismos-, y se construye como modelo colectivo que se auto-corrige y progresa ininterrumpidamente. Sin error no hay ciencia, como atestigua la ya famosa sentencia de Edison: cuando le preguntaron si había fracasado, respondió que no, que simplemente había aprendido mil maneras distintas de no hacer una bombilla.

Por lo tanto, más que el conjunto de su saber o su verdad, lo que verdaderamente define a la ciencia para Bunge (2013a, 2013b), y para muchos otros, es su **método**. El método científico no consiste forzosamente una serie de pasos sencillos y fáciles como quizás pretendiera Descartes, sino un conjunto de muchas metodologías diversas. Estas comparten, sin embargo, la intención de dirigirse a una verdad, de aceptar el error y la prueba, y estar abiertas a la corrección. De este modo, el método científico se convierte en la marca de autenticidad del proceso científico y el que asegura que exista una validez en los argumentos científicos.

El método científico se definiría por aquel conjunto de procedimientos o de mecanismos mediante los cuales somos capaces de definir y plantear problemas en el entramado de una hipótesis, y al mismo tiempo, somos capaces de poner a prueba dicha hipótesis (Bunge, 2013a). El proceso de plantear soluciones y probarlas, asumiendo que pueden ser falsas, y al mismo tiempo, reconocer su posible refutación con el tiempo, permite que la ciencia no esté nunca estática, sino que transmute y varíe para dar lugar a un conocimiento en constante renovación y progreso.

*El método científico es “intrínsecamente progresivo, porque es autocorrectivo: exige la continua comprobación de los puntos de partida y requiere que todo resultado sea considerado fuente de nuevas preguntas”.*⁴

Mario Bunge

⁴ Bunge, M. (2013a). La ciencia. Su método y su filosofía. Pamplona: Editorial Laetoli.

Al mismo tiempo, la ciencia moderna, esto es, el conocimiento adquirido mediante el método científico, funciona como una entidad colectiva. No existe un único conocimiento científico sino que este se relaciona entre sí, creando una red de conocimiento que se justifica, se valida y se corrige mutuamente. Esta acción en red es la que permite que existan teorías científicas y es la que permite que ante cada nuevo descubrimiento podamos establecer una relación entre lo sabido y lo recién descubierto, de modo que se valida y se mejora el nuevo conocimiento y el anterior.

La ciencia entendida como una red es, además, una definición cada vez más acertada de la disciplina, sobre todo en el actual contexto de la globalización. Los experimentos se reproducen al unísono de punta a punta del mundo, y los descubrimientos son constantemente puestos a prueba, los grupos científicos funcionan en cooperación y generan datos constantemente que se entrecruzan para mejorar teorías preexistentes.

Existe una idea clave: **la cultura científica es el marco epistemológico a partir del cual se dan la investigación científica y el método científico.**

Por lo tanto, cuando hablamos de ciencia no hablamos sino de un conjunto de saberes que se obtienen en diálogo con el mundo. Estos saberes son muchos y diversos, pero comparten entre ellos un sentido anti-dogmático, una búsqueda de objetividad, y pivotan en torno al método científico como piedra angular. Un método que reconoce intrínsecamente el error, el continuo avance de la ciencia, el progreso como corrección, y que termina por ser una herramienta de comprensión del mundo.

Al mismo tiempo, todo este conjunto de saberes e ideas se constituyen en diálogo entre ellas, de modo que no existe una ciencia individual, sino una ciencia compartida que acepta y rechaza los descubrimientos en función de si son válidos o no, y por tanto regula el avance de la ciencia. El diálogo entre ciencias es clave para sortear las dificultades intrínsecas de cada una. No sería posible una biología moderna sin una física en constante progreso. En su conjunto, la

ciencia construye narrativas que suelen ser prácticas y son válidas desde la perspectiva empírica y racional.

1.2. La ciencia en su sentido histórico

Se suele asumir que la ciencia occidental tiene su origen en el mundo griego clásico. Especialmente relevante en esa época era su vertiente médica y física, junto con el estudio general de la naturaleza. Se trataba de un sentido científico estrechamente vinculado al pensamiento filosófico, que englobaba la mayoría de saberes y constituía el núcleo irradiador del conocimiento y de la comprensión humana del mundo.

Ya en los siglos IV y V aC, pensadores de la talla de Hipócrates (que dio nombre al famoso juramento hipocrático que recitan los médicos en la actualidad) o Aristóteles (en la edición del 2017 de la *Física*) destacaban por sus aproximaciones a los hechos naturales. El primero es considerado, junto con Galeno, el padre de la medicina y el segundo, con su gran variedad de estudios, trató desde el ser de la naturaleza hasta la astronomía y la metafísica.

Estas bases del conocimiento estructuraron el fundamento de la ciencia hasta muchos siglos después de sus muertes. No será hasta los siglos XVI y XVII que se empieza a producir una revolución en el pensamiento que dará lugar a lo que se conoce como ciencia moderna (Henry, 2008). Entre otras consecuencias, esta revolución superará los paradigmas Hipocráticos-Aristotélicos, que durante la Edad Media y el Renacimiento sufrieron un auge y una relectura que no llevó a su completa superación hasta dicha revolución científica moderna.

Los puntales de la ciencia moderna podríamos situarlos en los contornos del siglo XVI y principios del XVII, donde figuras como Francis Bacon, René Descartes y científicos de la talla de Copérnico, Galileo y Newton contribuyen a la conocida como revolución científica, que vendrá acompañada al cabo de unos siglos por la consecución de Mendel y Darwin (Bowler, 2015). Dicha revolución, de una envergadura que no podía preverse, se estructuraba no solo

en los recientes descubrimientos científicos que se iban produciendo, sino en la estandarización de una metodología científica definida y clara que permite un nuevo acercamiento a los hechos.

Una de las características de la ciencia moderna es su empirismo. Según esta escuela epistemológica, el conocimiento proviene de la experiencia sensorial, esto es, de la evidencia empírica, la que es palpable y medible y, por ende, puede ser estudiada y reproducida (Gómez y Ríos-Osorio, 2014). En cierto sentido, permitió centralizar la ciencia en torno al concepto de experimentación, en su sentido más amplio. A partir del fenómeno y de su estudio, se podían alcanzar conclusiones acerca del funcionamiento del mundo. La vertiente contemplativa, muy característica del pensar griego, da paso a una vertiente manipulativa, empírica, que trastea con las condiciones de posibilidad del mundo para intentar obtener nuevas respuestas.

Mientras pensadores como Francis Bacon trabajaban en la idea de la experimentación como base del pensar científico, otro eminente filósofo de la época se encargaba de desarrollar lo que vino a conocerse como racionalismo. Se trataba, por supuesto, de René Descartes.

El pensar cartesiano, entre muchas otras características, resultaba en un primado de la razón. En su estudio metafísico, Descartes (2003) concluía la preponderancia del sujeto por encima del objeto, del que estaba separado inevitablemente. El sujeto –y cuando decimos sujeto decimos *sujeto pensante*, esto es, con capacidad de razonar- se diferenciaba claramente de la *res extensa*, esto es, el resto de sujetos no pensantes y objetos. Lo que caracterizaba al sujeto era su capacidad de razonar. No contento con esta separación, que en el fondo tiene algo de aristotélica, Descartes fue un paso más allá y consideró que todo lo que conformaba la materia no pensante podía ser explicable con la metodología adecuada. Nada quedaba exento de la razón, salvo Dios.

Descartes puso la razón en el centro, y separó de forma perdurable –tardarían siglos en coser esa división, si es que nunca llegó a coserse- el mundo mecánico del mundo espiritual. Estos dos avances filosóficos colaboraron, pues, al nuevo pensar científico.

Si bien existe una evidente separación entre la postura empirista y la racionalista, lo cierto es que ambas aproximaciones han contribuido a construir lo que se conoce como ciencia moderna.

“Y he aquí que finalmente he vuelto espontáneamente a donde quería; en efecto, puesto que ya sé que los cuerpos no son percibidos propiamente por los sentidos o por la facultad de imaginar, sino solo por el entendimiento, y que no se perciben al tocarlos o al verlos, sino solo porque se entienden”⁵

René Descartes

La filosofía racionalista de Descartes vino a significar, como hemos visto, una disociación entre el sujeto trascendente (la *res cogitans*) y el resto del mundo (la *res extensa*), en lo que Heidegger denominará posteriormente como el olvido del ser o el olvido ontológico moderno (Cerezo Galán, 2001), mediante la “consumación de la metafísica en la técnica” (Gómez-Heras, 2012).

La razón, en cualquier caso, se instauró como la herramienta para dilucidar las leyes matemáticas y universales que regían el mundo exterior, y que si bien derivaban para él del obrar de un Dios creador, era posible describirlas y entenderlas sin recurrir a nada más que la observación y el uso de la razón. Para Descartes el centro del saber residía en la razón, en la capacidad deductiva e inductiva de la mente humana, y en la existencia de un método de normas sencillas y simples que permitiese, mediante la duda metódica, acercarse a la verdad.

La aportación científica de Descartes deriva del hecho que consiguió, a pesar de mantenerse fiel a la religiosidad de la época, descartar el papel de Dios en el mundo mecánico, que se podía entender sin tener que recurrir a Dios, solo mediante la razón. Al mismo tiempo, situó las matemáticas y el método como forma objetiva de explicar las leyes universales. Obviamente, para el filósofo francés dichas leyes provenían finalmente de la voluntad divina, pero no por ello quedaban relegadas a la creencia, sino que podían ser explicadas por

⁵ Descartes, R (2003). *Meditaciones metafísicas y otros textos* (trad. López, E., Graña, M.). Barcelona: Editorial Gredos.

la razón. Subsiguientemente, Kant (1977) continúa con la deducción cartesiana y relega las causas finales al ámbito metafórico y las excluye del pensar científico, en lo que se convierte en la separación entre metafísica y ciencia. No en vano, para Kant el ser-humano se convierte en fin en sí mismo y las leyes mecánicas pueden ser dilucidadas hasta cierta extensión.

El ser humano, de este modo, mantenía la transcendencia espiritual y religiosa propia de la época, pero al mismo tiempo quedaba liberado para estudiar, sin amago de presiones teológicas, el mundo que le rodeaba. Esto es: el fin es descartado, es alejado del pensar científico: aunque puedan existir fines últimos, que Descartes no niega por su creencia en Dios, ni tampoco Kant, en su giro a la causalidad, defiende un pensar racional alejado de dichos fines para poder acercarse realmente al estudio de las cosas tal y como son, esto es, la realidad tal y como se nos presenta como seres humanos.

*“Debemos tener bien en cuenta que no debemos argumentar nunca desde el punto de vista de los fines. Pues, en primer lugar, el conocimiento del fin no nos lleva al conocimiento de la cosa misma, ya que su naturaleza permanece oculta. En segundo lugar, todos los fines de Dios se nos escapan, y es temerario querer alcanzarlos”.*⁶

René Descartes

La causa final se desechó en el estudio científico, en favor de una causa eficiente, esto es, el estudio causa-efecto (interpretando a Kant, 1977). No existía una ley última que rigiese el mundo, y si existía no podía conocerse. Por el contrario, el mundo podía explicarse a partir de las relaciones de causa-efecto entre los objetos que lo conforman. El principio de causalidad pasó a formar parte del manejo y estudio de la realidad, que se confirmaba mediante la experimentación.

El pensar matematizado, junto con esta nueva manera empírica de comprender la realidad, vino ejemplificada entre otros por los descubrimientos de Copérnico, Galileo y Newton, que matematizaron

⁶ Descartes, R (2003). *Meditaciones metafísicas y otros textos* (trad. López, E., Graña, M.). Barcelona: Editorial Gredos.

algunas situaciones y se sirvieron de la experimentación y de un pensar racional y objetivo para explicar, sin tener que recurrir a causas finales, algunos fenómenos que inundaban el mundo. No en vano, se habla de la revolución copernicana en referencia a uno de los cambios más importantes de la concepción del ser-en-el-mundo (Kuhn, 1996), en la cual se reestructura la propia cosmogonía del ser-humano y se instaaura un nuevo modo de interpretar la realidad.

Poco a poco, el pensar científico fue adquiriendo cuerpo moderno, fundamentando en la preeminencia de la razón y basada en el empirismo. Nuevas figuras científicas fueron emergiendo, y las fronteras del conocimiento humano se expandieron, superando los viejos postulados aristotélicos, estáticos y jerárquicos.

Desde la superación del geocentrismo hasta la consolidación de la teoría de la evolución, la ciencia fue aportando durante estos dos o tres siglos teorías y evidencias que entraban en contradicción con algunas de las afirmaciones dogmáticas que constituían el centro de este saber y que, además, rompían con la predominancia de la escolástica medieval, marcada por su relectura de Aristóteles. Con esta capacidad de duda, y esta voluntad de *probar* los hechos, se produjo un gran avance que permitió colateralmente el auge de otras ciencias, desde la química y la física modernas, hasta las ciencias biológicas como la biomedicina y la medicina.

Claude Bernard, eminente biólogo y fisiólogo del siglo XIX conocido como el fundador de la medicina experimental, dirá en cierta ocasión que un fenómeno ocurrirá siempre de la misma manera mientras se mantengan las condiciones que lo rodean.

*Tanto en la fisiología como en la química o la física, “si las condiciones experimentales son idénticas, el resultado es unívoco. Si el resultado es diferente es porque alguna condición cambió”.*⁷

Claude Bernard

⁷ Caponi, G. (2001). Claude Bernard y los límites de la fisiología experimental. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 8 (2).

La sentencia de Bernard viene a significar que las leyes naturales, que se pueden expresar matemáticamente y son explicables, funcionan sin excepciones siempre y cuando las condiciones sean las mismas. Si se observa cambios en un fenómeno es porque las condiciones no se han mantenido constantes, o quizás porque no se han detallado todos los elementos que intervienen en ese fenómeno.

Una de las ideas que interesaba a Bernard era, precisamente, que el auge de la ciencia venía de la mano con una cura de humildad. En el siglo XIX de Bernard, la ciencia podía discernir el cómo de las cosas, pero se le había arrebatado la oportunidad de explicar el sentido último de las cosas. La ciencia, devenida autónoma y reina, había perdido lo que hasta entonces tuvo la filosofía: el sentir religioso (Conti, 2001). Lo que para Bernard era una cura de humildad, en realidad puede interpretarse como la única condición de posibilidad de la ciencia. Si la ciencia no hubiese renunciado a la causa final y al sentido de las cosas, jamás hubiese podido despegar y explicar el cómo de las mismas. Para que se diese el cambio, debía liberar, como propusiera Descartes, las causas finales del orden natural y explicar la realidad por la causalidad.

Bernard no fue ajeno a lo que se iba gestando en el siglo XIX: la segunda revolución biológica. Entre los descubrimientos que contribuyeron a este cambio de paradigma se encuentran la teoría celular, el estudio de los procesos químicos involucrados en la fisiología y, especialmente, la elaboración de la teoría de la evolución por parte de Charles Darwin, que significó un cambio completo del imaginario biológico hasta la fecha, conjuntamente con la revolución mendeliana (Bowler, 2015). Si Copérnico, Galileo y Newton fueron los protagonistas del origen de la ciencia moderna, Darwin fue, sin duda, uno de sus más dignos continuadores. Y, quizás, uno de los que más hizo para tambalear los dogmas más preestablecidos del pensar moderno (no en vano, Darwin puso punto y final a cualquier tentativa de mantener el primado aristotélico y creacionista en el pensar de la época, como apunta entre muchos otros Jonas, 1998). El cambio se instauró en el mundo vivo: nada era para siempre, todo cambia. Las especies evolucionan, el inmovilismo aristotélico es superado. El dogma religioso se pone en seria duda. Y la biología se prepara para

repuntar, en la fértil tierra de cultivo que dejó Darwin. Su nueva interpretación del mundo permitía desarrollar la ciencia biológica hasta límites insospechados.

Muchas otras revoluciones han ido sucediéndose: la increíble irrupción de la física cuántica a principios del siglo XX, la explosión de las telecomunicaciones, la ingeniería nuclear, la expansión de la disciplina biomédica...

A título conclusivo, podemos señalar dos grandes aseveraciones.

1) El cambio de paradigma del pensar científico viene dado por la separación de la ciencia de la teleología y la metafísica. Este paradigma se caracteriza por una metodología racionalista, empírica y que pretende buscar una objetividad fundamentada en el principio de causalidad. Esta revolución científica ha permitido que un gran número de nuevos descubrimientos se puedan ir produciendo, en tanto que los dogmas y las verdades improbables han sido sujetas a evaluación, revisión y, finalmente, expulsadas del campo científico.

2) El avance de la ciencia viene de la mano con la técnica, que inaugura una época de hegemonía, indisoluble con el pensar científico. El tándem ciencia-técnica resulta ya clave para entender la época actual, y ejemplifica la preponderancia empírica, esto es, experimental, de la ciencia. Mediante la técnica, esto es, las herramientas que permiten destripar el sentido de la realidad, aun afectándola y manipulándola, se pueden conseguir nuevos descubrimientos a partir del mundo fenoménico, descubrimientos que sin esta técnica serían totalmente imposibles. Sin herramientas para el estudio subcuántico, o el estudio astronómico, el conocimiento actual seguiría basado en conjeturas, sin posibles demostraciones o verificaciones.

Las nuevas respuestas que obtenemos del mundo vienen dadas por el avance técnico. Todos estos avances tecnológicos vienen incentivados, y a la vez son promotores, del pensar científico. Se establece una relación dual, en la que los avances en la técnica agrandan los descubrimientos científicos, que a la vez permiten seguir avanzando en el pensar técnico. Las revoluciones industriales son, en otro contexto, parte de este avance de la tecnología, en concreto de las má-

quinas, y sus consideraciones filosóficas y éticas han sido, desde el inicio de la ciencia moderna, muchas y diversas.

Estos cambios en la metodología científica, que han propiciado grandes éxitos en los últimos tiempos, no se encuentran cerca de su apogeo. De hecho, el siglo XXI es visto por la comunidad científica como el de una revolución biomédica de magnitud sin precedentes, como se señala en un artículo especial de la prestigiosa revista *Journal of American Medical Association* (Nathan *et al.*, 2001). El camino de la ciencia, pues, sigue su curso avanzando en los retos que se le presentan, pero, como ya hemos explicado, a la vez se encuentra sujeto al crecimiento del fenómeno de las falsas ciencias.

2

¿Qué es la pseudociencia?

Si la ciencia ha supuesto en los últimos siglos una fuente de innovación y avances sin parangón, lo cierto es que a su sombra ha ido emergiendo el oscuro fenómeno de las pseudociencias. Pero, ¿qué son las pseudociencias? El objetivo de este capítulo es ofrecer una definición y una serie de pautas para entenderlas y prevenirlas.

La pseudociencia no es algo ajeno al día a día. Cada cierto tiempo aparecen en los periódicos noticias de fallecimientos de pacientes que han tratado sus dolencias con homeopatía, por ejemplo un niño italiano que murió por una otitis tratada con homeopatía en la ciudad de Ancona en 2017 (*ABC*, 29/05/2017). En Estados Unidos se han dado brotes de sarampión causados por los movimientos anti-vacuna (Pardo, 2015), y la Sociedad Española de Oncología Médica ha mostrado recientemente su preocupación por la cada vez más notoria

presencia de las pseudociencias en sus pacientes, hasta el punto de emitir un comunicado taxativo al respecto:

“Recomendamos a los pacientes con cáncer que no tomen ningún tipo de sustancia o producto natural y que no realicen ninguna terapia sin conocimiento de su oncólogo médico y nunca abandonen su tratamiento oncológico”⁸

Sociedad Española de Oncología Médica

Por lo que respecta a la sociedad española, se ve que a pesar de la divulgación que pretende hacerse y de las estrategias existentes para combatirlas, las pseudociencias están muy imbricadas en el tejido social. Según un estudio realizado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, un 52,7% de los encuestados creen que los productos homeopáticos son efectivos y un 59,8% piensa lo mismo de la acupuntura (FECYT, 2016). Complementariamente a estos datos, un informe del Ministerio de Sanidad y del Ministerio de Ciencia (2018) señala que en el 2018 un 32,8% de la población confiaba mucho o bastante en la utilidad de la acupuntura para la salud y el bienestar, y un 25,4% lo hace con la homeopatía. El mismo informe señala que un 19,6% de la población declara haber utilizado tratamientos de salud alternativos.

Estos datos dibujan unas pseudociencias cada vez más arraigadas en el cuerpo social y revelan un preocupante movimiento social acuñado por la creciente tendencia a confiar más en creencias personales y supersticiones, que en la evidencia científica (Matute *et al.*, 2015).

El Gobierno de España, y en seguimiento de una serie de comisiones que llevan vigentes desde el 2007, publicó en 2018 un “*Plan para la protección de la salud frente a las pseudoterapias*”, publicitado bajo el eslogan #coNprueba. Las medidas adoptadas desde la administración no pueden sino dar respuesta a la necesidad que diversos estudios llevan tiempo señalando de establecer un correcto seguimiento, una norma-

⁸ Nota de prensa de la SEOM. Accesible en: www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Comunicado_prensa_ante_pseudociencias.pdf

tiva férrea y una educación transversal para hacer frente a este problema.

Entre los objetivos que esta iniciativa persigue se encuentran: (1) generar, difundir y facilitar información basada en el conocimiento y la evidencia científica; (2) evitar la publicidad engañosa de las pseudoterapias; (3) garantizar la profesionalización de las actividades sanitarias y (4) establecer estrategias ministeriales coordinadas.

El claro posicionamiento de esta iniciativa y los primeros resultados que han empezado a arrojar, donde destaca un listado de hasta 72 prácticas catalogadas como pseudoterapias o pseudocientíficas, inician lo que se espera que sea un ciclo de información y divulgación científica que permita combatir a las pseudociencias.

A este respecto, y en complementación, el **Observatorio de la Comunicación Científica** puso en marcha, en 2015, un espacio web para tratar, desde el campo académico y científico, y con el aval de la Unviersitat Pompeu Fabra, el problema de la pseudociencia: **infopseudociencia.es**

Esta iniciativa, innovadora en sus orígenes, genera un espacio de diálogo entre la comunidad científica y académica y la población no especializada. En ella se encuentran una serie de definiciones que ayudan a separar claramente ciencia de pseudociencia. Además, y como parte de un trabajo de investigación, se presenta una taxonomía de las pseudociencias. Dicha taxonomía divide las pseudociencias en función de su campo de acción –si son teorías, terapias, productos...-; en función del tipo de reconocimiento social que ostentan; y en función de su peligrosidad. Esta herramienta web, combinada con las nuevas estrategias dirigidas por el Ministerio, servirá para ayudar a delimitar y reducir el riesgo de las pseudociencias en la sociedad.

2.1. ¿Qué entendemos por pseudociencias?

“Lo peculiar de un campo de investigación (humanidades, ciencias formales, ciencias básicas o puras, ciencias aplicadas, tecnologías físicas, biológicas, sociales y generales), a diferencia de un campo de creencias (ideologías totales, religiones, ideologías políticas, pseudociencias y pseudotecnologías), es que está permanentemente en flujo”.⁹

Mario Bunge

El término pseudociencia engloba una amplia variedad de prácticas. El mayor reto en la sociedad actual es entender y ser consecuentes con los criterios de demarcación que nos permiten separar la pseudociencia de la ciencia.

Para hacer un punto de situación de la pseudociencia y su papel en la sociedad actual cabe empezar entendiéndola como una negación o una falsedad, esto es, una *falsa ciencia*. Entendemos por falsa ciencia aquellas prácticas, verdades, teorías o afirmaciones que pretenden tener validez científica o pretenden actuar en un campo de acción científico sin contar con las evidencias requeridas (Hansson, 2017). No se trata de un simple reduccionismo científico, sino del reconocimiento de que existen una serie de espacios sociales y académicos que se rigen por la ciencia, y que para poder entrar en estos espacios debe hacerse bajo las reglas de la ciencia. Por lo tanto, cuando aparezcan creencias o falsas verdades que pretendan actuar en algún campo del dominio científico, se les debe exigir que funcionen científicamente o que entren dentro del diálogo científico propio de ese paradigma que las regula.

A continuación proponemos una definición de pseudociencia que señala los aspectos fundamentales de esta, recogida del trabajo de Alonso-Marcos y Cortiñas-Rovira (2014):

La pseudociencia se define como (1) el conjunto de prácticas que intentan apoderarse del status científico (2) mediante la exposición de unos resultados aislados, no demostrables, y subjetivos, (3) obtenidos de manera acrítica, no sistemática, interesada e imprecisa, (4) para ge-

⁹ Bunge, M. (2013a). La ciencia. Su método y su filosofía. Pamplona: Editorial Laetoli.

nerar un conocimiento no acumulable ni válido científicamente, que (5) opera en ámbitos donde la ciencia no llega o donde no ha ofrecido resultados satisfactorios y que (6) suele ser hábil en el manejo de los medios de comunicación y de las emociones del público.

Esta definición sirve de marco de referencia para entender las pseudociencias. Entran en esta definición no pocas manifestaciones pseudocientíficas: desde la homeopatía, que pretende tener un efecto terapéutico clínico sin resultados críticos ni demostrables, hasta la astrología, siempre que se entienda esta como un intento de afectar la conducta humana a partir de unas afirmaciones que no tienen validez científica, con resultados acrílicos, no acumulables y aislados.

Sin embargo, no sería pseudociencia, sino creencia, cualquier tipo de valor o ideal que un individuo pueda tener sobre cualquier aspecto vital pero que no le impida aceptar la validez científica en los campos que le son propios a la ciencia¹⁰. En este sentido, las creencias espirituales o religiosas, en tanto que no alteren el sentido pragmático de la ciencia en sus campos de acción, no son considerados pseudociencia. Esta interpretación, por tanto, solo afecta a aquello que intenta apoderarse del status científico, no aquello que actúa de forma paralela a él.

En este trabajo, se engloban dentro de este término de manera inclusiva todas las expresiones no científicas o faltas de fundamento científico usadas en cualquier individuo y con cierta relevancia social. Entre las pseudociencias más extendidas, se citan como ejemplo el movimiento anti-vacunas, o las pseudociencias relacionadas con la transmisión, prevención y curación de enfermedades como el sida u otras enfermedades de transmisión sexual. También se consideran pseudociencias todas aquellas pseudoterapias que pretenden conseguir un efecto médico o terapéutico sin ostentar ningún criterio de validez y rigor científicos. Se citan como ejemplo algunas de las más reiteradas o presentes en la sociedad como son: la homeopatía, el biomagne-

¹⁰ Recordemos, de nuevo, que la ciencia no es algo enteramente objetivo ni siempre verídico, sino que está en constante cambio y corrección. Al mismo tiempo, la ciencia puede ser usada de forma interesada, mezclándose con la ideología. Por ello cabe exigir a la ciencia que en su búsqueda de la verdad sea honesta y transparente, y que reconozca cuando sea necesario sus errores. Esto, sin embargo, no impide que excluyamos la pseudociencia del campo científico, porque esta no entra en un diálogo, sino en una negación.

tismo, el Reiki, la acupuntura, flores de Bach, el Tarot, astrología, osteopatía y cosmología.

Dichas pseudoterapias se encuentran todas listadas (salvo la astrología, el Tarot y la cosmología que no aplican) en el informe del Ministerio de Sanidad y el Ministerio de Ciencia (2018), donde aparecen 138 prácticas susceptibles de ser pseudoterapias en el ámbito de la medicina. La astrología, el Tarot y la cosmología no son incluidas porque el objetivo del informe es analizar aquellas pseudoterapias de aplicación médica. De estas, algunas están en la categoría de las 72 que consideran abiertamente pseudoterapias (la terapia biomagnética), mientras que hay otras que se encuentran entre las 66 en proceso de evaluación para comprobar su fiabilidad científica (homeopatía, reiki, las flores de Bach, acupuntura, osteopatía). Estas 66 están a la espera de informes especializados que terminen por catalogarlas como pseudoterapias, y por tanto entren dentro del circuito del plan de prevención.

2.2. ¿Qué evidencias disponemos de las pseudociencias?

Ya hemos visto que las pseudociencias son afirmaciones o creencias que pretenden actuar en campos del saber científico sin cumplir con los requerimientos de ese campo. Ahora surge la siguiente duda, ¿qué tipo de evidencias, en caso de existir, sustentan dichas pseudociencias?

Lo primero que cabe remarcar en este apartado es que **deberían ser las pseudociencias las que aporten pruebas o evidencias de su funcionamiento**. Como sucede en cualquier disciplina científica, las pseudociencias deberían poder aportar una serie de pruebas para ser evaluadas por la comunidad y decidir su efectividad o ineffectividad. Sin embargo, sucede en general que **no existen dichas pruebas**, y es la propia comunidad científica la que debe demostrar su ineffectividad. Este hecho implica que hay que destinar recursos científicos y médicos a demostrar que una terapia no funciona, en lugar de dedicarlos a investigar propositivamente nuevas terapias que podrían funcionar.

Por ello, es vital que el peso de la demostración recaiga en las pseudoterapias y no en los científicos.

Adicionalmente, existe una segunda complejidad en el asunto. Existe una importante porción de personas que reconocen la falta de validez científica de las pseudociencias, pero al mismo tiempo creen que, en cierto sentido, pueden ser efectivas (se ha detectado en ciertos colectivos, según apuntan Salvador-Mata y Cortiñas-Rovira, 2020). Esta disociación entre evidencia científica y creencia resulta en una dificultad adicional para abordar el problema, porque hay que dedicar más esfuerzos a probar su ineffectividad. Precisamente esta disociación explica los elevados números de creencia y uso de homeopatía o acupuntura en el contexto español.

Presentaremos a continuación una serie de investigaciones científicas que analizan las evidencias existentes sobre las pseudociencias.

2.2.1. La falsa ciencia en los movimientos anti-vacunas

Uno de los casos de pseudociencia más flagrante y peligrosa es el de los movimientos anti-vacunas. Estos se estructuran a partir de una serie de afirmaciones, teorías y consideraciones falsas, que niegan el sentido científico y ponen en riesgo no únicamente a los individuos que se adhieren al movimiento sino a la sociedad en los que se encuentran. Al mismo tiempo, es un claro ejemplo de pseudociencia en tanto que se trata de un ejemplo de falsa ciencia, esto es, una negación de postulados científicos que comportan un riesgo poblacional a partir de datos acrícos, aislados, no sistemáticos y fuera de contexto. Dicho movimiento es, si cabe, más actual que nunca en el contexto de la pandemia de la covid-19.

La Organización Mundial de la Salud (2019) ha situado los movimientos anti-vacuna como uno de los diez principales riesgos de salud a nivel mundial. En ese informe, señalan que actualmente se previenen entre 2 y 3 millones de muertos por la vacunación. Sin embargo, el auge de los movimientos anti-vacuna y el incremento de las dudas respecto a ellas ha hecho, por ejemplo, que haya hasta un 30% de incremento en los casos de sarampión a nivel global (OMS, 2019),

algunos en países como EEUU que previamente habían eliminado la enfermedad por la vacunación y las políticas sanitarias (Hoffman, 2019). Precisamente en EEUU, los índices de vacunación de la triple vírica (sarampión, paperas y rubeola) han decrecido en algunos estados por debajo del 90% (es el caso de Kansas, por ejemplo) (Hoffman, 2019). Enfermedades como el cáncer cervical, para el que existe una vacuna que la OMS pretende universalizar en los próximos años, o la polio, que ha sido eliminada en muchos países, amenazan con resurgir si no se siguen los protocolos de vacunación correctos.

La falta de vacunación, según señala la OMS, se da por múltiples motivos, entre ellos el que atañe al movimiento anti-vacuna es la falta de confianza en las vacunas (la OMS señala otros motivos desligados del movimiento anti-vacuna, como la dificultad de acceder a las vacunas, el precio en algunos países y otros motivos).

Dicha desconfianza se constituye a resultas de una desinformación en Internet, la conspiración alrededor de la industria farmacéutica, e incluso la presencia de alegatos públicos por parte de famosos que defienden estos movimientos (Hoffman, 2019). El modo en que esta desconfianza opera es compleja y multi-dimensional, con mucha importancia del contexto, los servicios de vacunación, los lobbies o grupos de presión en distintos lugares, las creencias, el conocimiento y las actitudes de los padres (Dubé, Vivion, MacDonald, 2014). Como se observa a menudo en la pseudociencia, se trata de un proceso gradual: si bien la proporción de padres abiertamente contrarios a la vacunación es bajo, existe un crecimiento de las posturas dubitativas, incluso entre los padres que vacunan a sus hijos (Dubé, Vivion, MacDonald, 2014). Esto hace que los argumentos falaces en los que se estructuran estas creencias vayan normalizándose en la sociedad y se den cada vez más casos extremos.

Han contribuido a este hecho la publicación de datos erróneos en revistas, como el caso de la correlación entre la triple vírica y autismo, que fue inicialmente publicado en *The Lancet* y, tiempo después, se descubrió que los investigadores habían falseado los datos y la propia revista publicó un nuevo artículo retractándose y señalando los múltiples engaños o falsedades apreciables (Harris, 2010).

Todo ello ha contribuido a una desinformación generalizada acerca de las vacunas que ha eclosionado en grupos puntuales de movimientos anti-vacuna. Estos se rigen por una serie de argumentos falaces, pseudocientíficos y peligrosos. Diversos centros de investigación, hospitales y organismos públicos han puesto en marcha protocolos, argumentarios y justificaciones diversas para contrarrestar los argumentos pseudocientíficos que se encuentran en estos movimientos.

El Centro para la Prevención y Control de Enfermedades, por ejemplo, se dedicó a argumentar por qué eran falsos algunas de las eslóganes que enarbolan los movimientos anti-vacuna. Afirmaciones como “la enfermedad ya había empezado a desaparecer antes de la vacunación”, “las personas vacunadas ya estaban previamente inmunizadas”, “que las vacunas causan enfermedades”, “que hay una sobrecarga del sistema inmunitario” y otras afirmaciones.

Las respuestas son evidentes y conclusivas, no dejando lugar a dudas (se citan algunas recogidas por la Organización Mundial de la Salud en un informe web, obtenido a partir de la concesión de derechos de la CDC de Atlanta, quien los realizó). El sarampión, por ejemplo, no empezó a decrecer de forma consistente y coherente hasta 1963, cuando se produjo el uso extendido de la vacunación, y este comportamiento se observa en la mayoría de enfermedades para las que existe vacunación. La coexistencia de la bajada en las enfermedades con la introducción masiva de la vacunación apuntan, pues, a una clara causalidad. De hecho, si miramos el comportamiento contrario, es decir, países que hayan dejado de vacunar de tos ferina por miedo, se pudo observar un claro rebrote de la enfermedad a la par que caía el ratio de vacunación de la misma en países como Gran Bretaña o Japón.

Por lo que respecta a las vacunas como elementos de riesgo, la evidencia demuestra que su riesgo es relativamente bajo. Cualquier tratamiento médico comporta un riesgo, sin embargo, el de las vacunas es extremadamente minoritario. Casos como la correlación de la triple vírica con el autismo, que se ha demostrado erróneo, o la vacuna de difteria, tos ferina y tétanos con síndromes de muerte súbita en niños se han demostrado que no tienen ningún tipo de relación. Estas afirmaciones se dan porque existe una alta desinformación estadística

y se establecen dos hechos sin vinculación como causales cuando no existe evidencia que lo sustente. Que coexistan dos fenómenos no implica que estén vinculados por una ley de causalidad, y esto se agrava cuando hablamos de números tan elevados como el de las personas vacunadas.

Finalmente, el argumento de sobrecarga del sistema inmunitario carece de cualquier sentido, en tanto que cualquier individuo está expuesto a muchos antígenos externos a diario. El simple hecho de respirar, comer o, básicamente, vivir, pone en relación el sistema inmunitario de la persona con el mundo.

Para información más detallada al respecto, se citan a continuación algunos trabajos de organismos públicos y revistas científicas que abordan de una forma más extensiva de lo que aquí puede darse por motivos de restricción de páginas:

1. La Organización Mundial de la Salud tiene un apartado en su página web dedicado a las vacunas y, en un apartado, trata abiertamente de las desinformaciones y los errores de los movimientos anti-vacunas. Se titula: *Global Vaccine Safety*, y se accede mediante este enlace: https://www.who.int/vaccine_safety/initiative/en/

Existe también una versión resumida en castellano:
<https://www.who.int/features/qa/84/es/>

2. Entre muchos artículos acerca del tema que están accesibles en la revista científica *Vaccine*, dejamos un par que pueden servir para ahondar en los errores argumentales de los movimientos anti-vacunas. *A taxonomy of reasoning flaws in the anti-vaccine movement*, por Jacobson, Targonsky y Poland (2007). *Understanding those who do not understand: a brief review of the anti-vaccine movement*, por Poland y Jacobson (2001).

En conclusión, distintos organismos de repercusión mundial, mediante un método de deducción científico y empírico, han ido desmontando uno a uno los distintos argumentos usados por los grupos de anti-vacuna, demostrando que son una mera expresión de creencias pseudocientíficas sin validez de ningún tipo. A pesar de ello, el reto permanece vivo: estos argumentos siguen propagándose y las

evidencias científicas en ocasiones no consiguen permear en estos contextos. Sigue siendo un reto propuesto por la OMS y otras organizaciones el de combatir con ahínco estas expresiones pseudocientíficas para así poder eliminar este riesgo poblacional.

Adicionalmente, existen también una serie de argumentos completamente emocionales y carentes siquiera de trascendencia científica que operan en estos casos, y que son difíciles de abordar desde las instituciones. Nos referimos a argumentos del tipo “existe una conspiración farmacéutica”, “el gobierno nos controla mediante las vacunas”, “quieren que nos vacunemos para que tengamos enfermedades y seamos dependientes del sistema”. Tratar esta desinformación, que a veces se encuentra entremezclada con creencias religiosas o espirituales, es mucho más complejo que la negación científica de las falsedades pseudocientíficas. Para abordarlas, cabe una lectura acertada del contexto, las causas y la situación, y abordar estrategias de información coordinadas y mesas de diálogo funcionales.

Por todo ello, queda reflejado cómo el movimiento anti-vacuna, a partir de la comunicación que hace por redes, por Internet y por grupos de presión, ha sido capaz de deslegitimar y falsear el discurso científico, convirtiéndose en una especie de pseudociencia e implicando grandes riesgos poblacionales.

2.2.2. La falsa ciencia en la prevención del sida: el ejemplo de Sudáfrica:

Otro ejemplo paradigmático de la expansión de la pseudociencia en un contexto concreto es el caso del tratamiento de la epidemia de sida en Sudáfrica.

A razón de la crisis del sida acaecida en los 90 en Sudáfrica, se dieron una serie de movimientos sociales y políticos que ponían en duda la evidencia científica disponible en el momento, y proponían causas y tratamientos diversos para el tratamiento de la epidemia. La situación fue agravándose desde los primeros 90, cuando se dio un pico de transmisión, y no se detuvo hasta prácticamente los 2000. Entre otros motivos, se ponía en duda la relación VIH/sida y se dudaban de las

estrategias preventivas y terapéuticas disponibles en el momento, en favor a otros tratamientos pobremente testados. Al mismo tiempo, la prensa mantuvo durante un tiempo vivo el debate acerca de las políticas sanitarias necesarias para el tratamiento de la enfermedad, manteniendo una controversia que, desde el contexto científico, era inexistente.

Científicos sudafricanos como Makogba han hecho una radiografía de la problemática en diversos estudios. Destaca un artículo publicado en la prestigiosa revista *Science* (Makogba, 2000) y otro en la revista *Vaccine* (Makogba, 2002). En ellos, Makogba señala cómo una ineficacia inicial de políticas sanitarias públicas llevó a una situación de crisis, agravada en ciertos momentos por el tratamiento de la prensa que, en lugar de ser abordada desde la vertiente científica, se transformó en un caldo de cultivo para las creencias y las teorías pseudocientíficas.

Makogba (2000, 2002) apunta entre las decisiones cuestionables que se tomaron en ese momento, justificadas en esas nuevas creencias, se encuentra la aprobación de un fármaco sin evidencia científica, el rechazo de utilizar algunos tratamientos efectivos, y la defensa, incluso por parte de estamentos políticos, de que las causas del sida eran la pobreza, la malnutrición e infecciones diversas. Se negó así la correlación entre el virus de la inmunodeficiencia humana y el sida, y se impidió adoptar medidas efectivas por esas creencias y esas consideraciones revisionistas y negacionistas de la ciencia.

Esta situación llevó a una desautorización de los científicos, de los médicos, a una estigmatización de los enfermos, y llevó al país, a opinión de Makogba (2000), hasta una situación extremadamente peligrosa, donde las creencias pseudocientíficas, y la negación de las evidencias científicas, pusieron en riesgo el mismo sistema sanitario y científico del país. No únicamente en relación con la crisis del sida, sino incluso en lo que respecta a la creación de un tejido científico y educativo ilustrado.

“Cuando la ciencia no puede ser separada de la ideología, o cuando la verdad científica se mezcla con la ideología, se convierte en pseudociencia”¹¹

Makogba

Cuando la comunicación política, social, Internet y los otros canales existentes no funcionan de forma legítima y transparente, y por tanto la desinformación reina, se produce el caldo de cultivo ideal para las pseudociencias.

Se ha citado el caso de Sudáfrica, pero también se ha explicado el caso de Estados Unidos con el movimiento anti-vacunas. No se trata de un fenómeno restringido a un país, sino que actúa (o puede actuar) vehicularmente en todas las sociedades. El trabajo de Makogba permite entender que la comunicación juega un papel clave tanto en la prevención como, si se utiliza mal, en la expansión de la pseudociencia. Existe un balance entre información y desinformación, y fácilmente puede romperse el equilibrio y originar un desastre. Al mismo tiempo, el repunte de las verdades emocionales que entran en conflicto con las verdades científicas puede contribuir a expandir las pseudociencias.

2.2.3. La falsa ciencia en las terapias alternativas

El último gran bloque que pretendemos abordar a continuación es el de las terapias alternativas o pseudoterapias.

Englobamos dentro de las pseudoterapias el reiki, el biomagnetismo, las flores de Bach, la homeopatía o la acupuntura. Las pseudoterapias se visten generalmente como prácticas profesionales, y mediante ello se han introducido en la sociedad a muchos niveles. Entre sus principales riesgos está el abandono de la medicina tradicional, la combinación de tratamientos inefectivos y en algunos casos dañinos, o la negligencia en el cuidado de ciertas enfermedades.

Las pseudoterapias se estructuran en base a afirmaciones o creencias que adolecen de cualquier validez científica. Afirmaciones del tipo:

¹¹ Makgoba, M. W. (2000). HIV/AIDS: The Peril of Pseudoscience. *Science*, 288, 1171

“lo similar cura lo similar”, “a mayor dilución mayor efecto terapéutico”, o que la “regulación de energía (chi) es posible a través de agujas”, o que la “energía cósmica (ki) escoge inteligentemente una diana terapéutica”, son algunos ejemplos (Caudet *et al.*, 2012).

Existe un volumen importante de publicaciones científicas que señalan que estas terapias carecen de efectividad más allá del efecto placebo (Ernst, 2015; Ernst, 2010; Thaler *et al.*, 2009; Shang *et al.*, 2007; Shang *et al.*, 2005; Pintov *et al.*, 2005; Walach *et al.*, 1999; entre muchas otras).

Frente a esta evidencia, los defensores de estas terapias alegan que estas prácticas no pueden ser estudiadas en ensayos clínicos sino únicamente mediante observaciones. Esta afirmación esconde un grave problema de fondo: reconoce que las pseudoterapias no pueden ser validadas, y exige un sistema de validación *ad hoc* para defenderlas. Esta metodología no puede ser avalada porque generaría estudios sesgados y direccionados hacia una conclusión predefinida. De hecho, algunos de los resultados que pueden parecer positivos en las terapias alternativas se deben precisamente a estudios sesgados, aislados, limitados y no sistemáticos.

Cuando se realizan estudios rigurosos y consistentes se concluye que la mayor parte de efectos apreciables con el uso de pseudoterapias son equivalentes al efecto placebo (Ernst, 2010; Oh *et al.*, 2007). En pocas ocasiones se ha detectado un efecto superior al efecto placebo. La acupuntura es un ejemplo donde algunos estudios muestran que el tratamiento puede dar resultados superiores al efecto placebo cuando se utiliza para tratar dolencias musculoesqueléticas con dolor agudo. Sin embargo, cuando se han analizado dichos estudios se observó que el mismo efecto es producido cuando un sujeto que no tiene ni idea de acupuntura pincha sitios inespecíficos, debido al incremento de la producción de adenosina, que actúa como un analgésico local (Mulet, 2015). En este sentido, la ciencia es capaz de explicar por qué no funcionan las pseudoterapias e, incluso cuando parecen funcionar, da con un mecanismo desligado de la creencia que explica el comportamiento observado.

No se trata únicamente de que no existan evidencias de que las pseudoterapias tengan un efecto superior al efecto placebo, sino que además se han observado que en algunos casos pueden tener efectos adversos. Se han observado riesgos en algunas sustancias homeopáticas (Stub *et al.*, 2016; Posadzki *et al.*, 2012); sangrados que pueden transmitir enfermedades en la acupuntura y otros efectos adversos asociados a pseudoterapias (Mulet, 2015, Posadzki *et al.*, 2012).

El caso paradigmático de pseudoterapia en España tal vez sea el de la **homeopatía**. Esta pseudoterapia es especialmente particular por una serie de motivos. En primer lugar, la homeopatía se vende en farmacias, la cual cosa representa una cierta anomalía. La farmacia es un lugar donde reina el conocimiento científico y la medicina, de modo que la intrusión de este producto en el catálogo farmacéutico implica un problema de base: ¿cómo puede entrar una pseudoterapia en un espacio médico?

En segundo lugar, la homeopatía es un gran motor económico, siendo el caso que una de las empresas de homeopatía más grandes, Boiron, facturó alrededor de 660 millones de dólares en 2016.

En tercer lugar, la homeopatía se encuentra en medio de un encaje legal confuso. Desde 1994 y hasta finales del 2013, en España se establece una situación legal “transitoria” respecto a los productos homeopáticos. Si bien se consideran fuera del Sistema Nacional de Salud (Ley 25/1990), y según el Real Decreto de 2208/1994 se establece que deben cumplir unos procedimientos de regulación en cuanto a calidad, seguridad, y en su caso eficacia, la realidad fue que durante años se encontraron en un limbo transitorio en base a un permiso provisional otorgada en 1994.

Dicho limbo a veces se extendía a otros preparados no necesariamente homeopáticos. Con la legislación de 2013, se inicia un proceso de regularización de los productos homeopáticos mediante la supresión del estado de legislación transitorio que se estaba vigente desde 1994. Se estipulan nuevas bases para obtener el permiso legal de comercialización, como por ejemplo la necesidad de demostrar la calidad y seguridad del producto, y el uso tradicional de los mismos, que suple a los análisis o estudios de eficacia (Sahuquillo, 2013; BOE,

1994; BOE 2013). El resultado fue que la homeopatía es comercializada por la gran mayoría de farmacias y otros centros de forma normalizada y de manera independiente al Sistema Nacional de Salud, lo que implica que está sujeta a unos controles mucho menores que los fármacos alopáticos, y necesita mucha menor evidencia para ser aprobados para su venta.

Este contexto hace que sea un tratamiento en boga, que se encuentre normalizado en el discurso público y que sea vendido en farmacias sin una evidencia científica equivalente al resto de tratamientos. Su inmersión social es, por tanto, difícil de combatir: recordemos que un 52,7% de los encuestados creen que los productos homeopáticos son efectivos (FECYT, 2016).

Sin embargo, esta efectividad en la que creen el 52,7% de los encuestados no se observa en los estudios científicos. La mayoría de estudios rigurosos muestran que no existen diferencias entre la homeopatía y el efecto placebo, esto es, que su efectividad terapéutica es la misma que esperaríamos si diésemos una pastilla sin nada. No en vano, informes elaborados por la *UK House of Commons Science and Technology Committee* (2010) y la *Australian National Health and Medical Research Council* (2015) confirman que analizada toda la evidencia disponible, no hay evidencia suficiente para recetar homeopatía en el tratamiento de ninguna condición de salud.

Entre las evidencias científicas que sustentan estos informes oficiales se encuentra un estudio publicado en la revista *The Lancet*. En él, el equipo liderado por Shang (2005) se propuso evaluar comparativamente la homeopatía, los tratamientos médicos convencionales y el efecto placebo.

Para ello seleccionaron un total de 110 ensayos clínicos sobre homeopatía y los compararon con otros 110 ensayos donde se analizaban medicinas convencionales usadas para tratar las mismas dolencias.

En la comparación, se fijaron en la calidad de los distintos estudios para descartar aquellos que no cumplieren con unos estándares mínimos. Concluyeron que puede existir sesgo en ambos tipos de estu-

dios: los que usaban homeopatía y los que usaban tratamientos convencionales. Tras observar esto, eliminaron todos los estudios con sesgo, es decir, aquellos de baja calidad científica en ambos grupos. Los restantes fueron comparados, y se obtuvieron las siguientes conclusiones: los estudios homeopáticos con la suficiente calidad científica no mostraban más efectividad que el efecto placebo. Por el contrario, los estudios de medicinas convencionales mostraban una clara efectividad. Estas observaciones llevaban a la siguiente afirmación: “estos descubrimientos son compatibles con el hecho de que los efectos clínicos de la homeopatía son debidos al efecto placebo” (Shang, 2005).

Otro estudio que apunta a la imposibilidad de afirmar la eficacia de la homeopatía es el elaborado por el doctor Ernst (2010), publicado en la revista científica *Medical Journal of Australia*. Para su investigación, Ernst utilizó la base de datos de Cochrane, donde se encuentran muchos artículos médicos de índole variada, y analizó seis revisiones sistemáticas sobre la homeopatía. Las revisiones suelen incluir, a su vez, diversos ensayos a partir de los cuales se saca un análisis o una conclusión.

El objetivo de Ernst era analizar, por lo tanto, la efectividad de la homeopatía fijándose en una serie de investigaciones publicadas. Ernst constató que ninguna de las revisiones sistemáticas analizadas podía afirmar que la homeopatía fuese un tratamiento efectivo para las distintas dolencias analizadas (en su caso, cáncer, déficit de atención e hiperactividad, asma, demencia, gripe e inducción del trabajo). Así, y aunque alguno de los estudios fue realizado por homeópatas, no se logró confirmar en ningún caso que el efecto de la homeopatía pudiese ser superior al efecto placebo. Obtuvo la siguiente conclusión: entre las revisiones publicadas en Cochrane que analizaban la homeopatía, ninguna demostraba la efectividad de la misma.

Mathie (2017), por su parte, analizó una serie de ensayos clínicos para intentar dilucidar si existía realmente un efecto positivo de la homeopatía. De nuevo, seleccionaron una serie de investigaciones para compararlas. Su hipótesis inicial era que el efecto terapéutico de la homeopatía es equivalente al efecto placebo.

Para dilucidar su hipótesis, cogió una muestra de 75 ensayos clínicos que cumplieran los criterios iniciales de inclusión. El primer jarrón de agua fría llegó cuando solo encontró tres estudios, de estos 75, que cumplieran un rigor metodológico estándar. Los otros setenta y dos presentaban “un riesgo incierto o elevado de sesgo” (Mathie, 2017).

De estos, detectó 21 de los que ni siquiera se podían obtener datos para compararlos con los otros estudios. Los resultados que obtuvieron fueron: los estudios con un alto grado metodológico no rechazaron la hipótesis nula, esto es, no se apreciaban diferencias entre homeopatía y efecto placebo, mientras que los otros estudios mostraban un efecto pequeño pero favorable a la homeopatía. En este sentido, las investigaciones indicaron que a causa de esta mala metodología y al no reportar todos los datos, podía dar la sensación que la homeopatía tenía un mínimo efecto.

Se demostró lo que ya había visto Shang (2005): los estudios de mala calidad científica y sesgados son los que apuntan a efectos mínimos de la homeopatía, y por tanto lo hacen de una manera que no es rigurosa ni científica. Esta mala praxis metodológica hace que sus resultados no pueden ser aceptados ni homologados por la comunidad científica. Precisamente, los estudios sobre homeopatía con rigor metodológico y científico son los que descartan el efecto de la homeopatía.

La conclusión que extrajeron de estos análisis fue que “la suma de los comentarios apoya una conclusión generalizada de que los tratamientos homeopáticos no-individualizados son indistinguibles del placebo, pero que la calidad de la evidencia es baja” (Mathie, 2017).

Los datos presentados hasta ahora, y muchos otros, ayudan a entender por qué la homeopatía es rechazada por la mayor parte de la comunidad científica. Sin embargo, siguen existiendo muchos intentos para legitimarla. Estos intentos se nutren de una paradoja sinsentido: la principal barrera para aceptar la efectividad de la homeopatía es que los estudios homeopáticos son, en general, de baja calidad científica y no resultan conclusivos. Y los defensores se aferran a esa imposibilidad de sacar conclusiones negativas como justificación para defender la homeopatía.

En otras palabras, del mayor problema que tienen los defensores de la homeopatía (la falta de estudios rigurosos que puedan demostrar su eficacia) sacan una excusa para justificarla: no se pueden hacer estudios para la homeopatía porque funciona de otra manera. Se entra en un callejón dialéctico sin salida: las pruebas no demuestran su eficacia, y luego se justifican diciendo que estas pruebas no son las correctas para evaluar la homeopatía. Las pruebas correctas son, para ellos, los casos individuales y sesgados que cada homeópata conoce para justificar su praxis.

Entre los principales elementos que utilizan los homeópatas para justificar su posición destaca el del tipo “la homeopatía intenta tratar a toda la persona, no únicamente una enfermedad” y por tanto “debe tratarse únicamente y específicamente al individuo” (Vithoulkas, 2017). Este tipo de afirmaciones en defensa de la homeopatía reducen la problemática al mismo callejón sin salida de antes. Si el tratamiento es individual y específico, y no trata una variable concreta sino al paciente en su totalidad, es imposible establecer ensayos clínicos comparables entre sí, y por tanto es imposible afirmar que es inefectiva (igual que es imposible afirmar que es efectiva). Para la comunidad científica no hay duda: este tipo de argumentos no justifican de ningún modo el uso de la homeopatía.

La comunidad científica debe ser categórica y exigir a los defensores y practicantes de la homeopatía que aporten datos de su validez científica. Estos datos deben ser reproducibles y sistemáticos, y no representar impresiones individuales o casos puntuales, puesto que estos no sirven para justificar una terapia.

3

Demarcación entre ciencia y pseudociencia

La demarcación entre ciencia y pseudociencia es uno de los aspectos claves para entender estos fenómenos y, al mismo tiempo, ser capaces de establecer herramientas que permitan salvaguardar los éxitos positivistas de la ciencia. Como se ha visto en el apartado anterior, la ciencia dispone de un método empírico y racionalista de dirigirse a la realidad, de modo que obtienen una información objetiva¹², reproducible y validable por terceros.

¹² El término objetivo ha sido motivo de bastantes análisis por parte de corrientes filosóficas modernas. No en vano, muchos pensadores han querido postular que: a) existe una verdad previa en el propia pregunta de investigación, que ya presupone un marco epistemológico de comprensión; b) que la investigación moderna, al pretender en su mayor parte ser aplicable y estar dirigida por un factor económico, no es realmente objetiva, sino que existe una cierta direccionalidad de la misma, y por tanto un interés para realizar esta investigación y

En contraposición, los fenómenos intrusivos como las pseudociencias se definen por su tratamiento acrítico, abiertamente interesado, no metodológico y no reproducible de los hechos y fenómenos. Esta praxis permite obtener una falsa verdad que les hace parecer afines a la ciencia (Leaf *et al.*, 2016).

Para ahondar en esta idea general de demarcación, cabe empezar reflexionando acerca de la etimología de la palabra *ciencia*. Proveniente del latín “*scientia*”, dispone de los sufijos *-nte-* e *-ia-*, que indican agente y cualidad; mientras, el verbo *scire* remite al saber. Otras palabras derivadas, como *conscientia* o *conscire* se vinculan con la “capacidad de saber”, el “estar despierto”.

El origen etimológico de *ciencia* se deriva del saber y la observación y el razonamiento. Cuando se le añade el elemento compositivo *pseudo* se establece una anulación de todas las atribuciones previas del término, se remarca su *falsedad*.

En su origen, *pseudo* marca falsedad, no “sucedáneo” (como suele interpretarse genéricamente el término pseudo en la actualidad). Así, en un sentido etimológico tendríamos que la pseudociencia es la falsa ciencia, o la anulación de toda ciencia.

Este término, actualmente, adquiere unas connotaciones un tanto distintas, puesto que no implica directamente la negación de la ciencia, sino un relato *erróneo*. Usando la definición de Oxford (2017) (el DRAE no contiene la palabra “pseudociencia”):

“una colección de creencias o prácticas erróneamente consideradas como basadas en el método científico”

Para el diccionario inglés, se trata de creencias o prácticas *erróneamente* consideradas basadas en el método científico, pero no se hace mención al carácter anulador o falso de las mismas, sino que toda referencia se restringe a la apreciación de *erróneo*.

Un error, que puede ser voluntario o no, parece menos contundente que una falsedad, como plantearía en su origen etimológico el tér-

no otra. Este trabajo, sin pretender pasar por alto estas consideraciones, ha preferido centrarse en la visión más extendida del término objetivo.

mino. Existe por tanto una cierta re-interpretación en el concepto moderno de pseudociencia, hecho que en parte dificulta la demarcación. Ya no se trata de una consideración de falsedad manifiesta, sino de un sucedáneo de ciencia. Ahondando a este respecto, muchas pseudociencias se agarran a la idea de diferente para inmiscuirse en el contexto social.

Este cambio semántico que se ha ido fraguando es una de las grandes herramientas que usan las pseudociencias para introducirse en la sociedad. A partir de esta interpretación, alegan lecturas alternativas de la realidad, diferentes perspectivas sobre un mismo hecho o critican el propio funcionamiento científico. No se consideran *falsas*, sino *diferentes*.

Este trabajo pretende volver a poner encima de la mesa la reflexión acerca de la categoría de *falsedad* de las pseudociencias, con la intención de no darles el rango de sucedáneo, que abre la puerta a la negación ulterior de la validez científica.

En cualquier caso, ya en su origen etimológico existe una distinción entre la ciencia, considerada como saber, y la pseudociencia, considerada como una práctica de falsa ciencia. En su relectura contemporánea, se introduce el término error en sustitución de falso, y se hace mención al método, que como veíamos al principio es uno de los puntos que nos ha de permitir distinguir con claridad el criterio de demarcación.

Muchos han sido los intentos de enfrentarse a esta problemática, sobre todo a lo largo del siglo XX y a comienzos del siglo XXI.

El filósofo austríaco **Karl Popper** (1989, 2008) intentó contribuir a la demarcación de la ciencia en el siglo XX. Su postura filosófica se conoce como falsacionismo o racionalismo crítico, y aboga por una teoría epistemológica que se basa en la posibilidad de negar o refutar mediante el contraejemplo una teoría científica. Simplificando el sistema de Popper (que estaba en diálogo con las corrientes filosóficas del Círculo de Viena), el falsacionismo funcionaría como un criterio de demarcación que, por un lado, permitiría distinguir los postulados científicos (aquellos que pueden ser falsables) y los que no (por ejem-

plo, los de carácter metafísico). Los falsables serían considerados científicos, mientras los no falsables quedarían excluidos del pensar científico. De forma complementaria, Popper ofrecía una metodología para hacer avanzar la ciencia mediante la hipótesis y su refutación. Al mismo tiempo, se escuda en la interpretación de la ciencia como una estructura de conocimiento preocupada en resolver problemas, esto es, el origen no es una observación al uso sino un problema al que pretende darse respuesta mediante el método científico (Aliseda Llera, 2004).

Las hipótesis falsables, por tanto, pueden ponerse a prueba y permiten un avance en la ciencia, mientras que las dogmáticas o las que se fundamentan fuera de la experiencia sensible (esto es, las metafísicas) carecen de interés científico.

Para Popper, afirmaciones tautológicas, metafísicas o contradictorias carecen de entidad científica y deben estar claramente excluidas porque no existen evidencias observacionales que puedan negarlas. Por el contrario, una hipótesis científica falsable es aquella que concibe una serie de escenarios observacionales o experimentales que podrían refutarla. Afirmar que los objetos caen con una aceleración constante modulada por la fricción y las circunstancias externas a las que se somete ese objeto es una hipótesis falsable, porque pueden darse escenarios observacionales que podrían negarla, por ejemplo si un objeto no cayese a esa aceleración. “Falsable” implica que dentro de la hipótesis existe la posibilidad de imaginar un escenario observacional que la refute. En tanto que una hipótesis no es refutada, será considerada una hipótesis válida, que no forzosamente verdadera.

La propuesta de Popper incluye el reconocimiento de que cualquier avance científico está sujeto a ser considerado como erróneo o superado, y por tanto a lo sumo es un acercamiento a la verdad pero nunca la confirmación de la misma.

Aun así, su propuesta esconde ciertas dificultades: para empezar, algunas teorías –sobre todo biológicas- pueden no ser consideradas enteramente falsables, abriendo un problema metodológico fundamental: ¿cómo escapamos del sentido dogmático de algunos primados científicos que, paradójicamente, han construido a su alrededor gran-

des edificios de saber? Además, el método popperiano ha sido releído y actualizado por distintos filósofos de la ciencia, desde vertientes más escépticas hasta re-fundaciones del mismo.

Considerar la ciencia fundada en el error es, sin duda, una interpretación epistemológica que permite que la ciencia sea antidogmática y sea progresiva, de modo que en realidad le da un sentido si cabe más profundo y vertebrador, y huye de los argumentos de autoridad y de la tendencia a dogmatizar ciertas posturas.

Sin embargo, es también una puerta de entrada a tendencias filosóficas que podrían ser acientíficas o podrían poner en duda todo el sistema científico y, tangencialmente, dificultar la distinción entre ciencia y pseudociencia. A este respecto, cabe reflexionar sobre los postulados de dos filósofos de la ciencia, **Kuhn** (1971, 1996) y **Feyerabend** (1981), coetáneos a Popper, que han releído la ciencia desde un mayor escepticismo y constructivismo social, a veces cayendo en relativizaciones que han mermado la validez epistemológica de la ciencia. Si bien su intención era luchar contra el positivismo imperante en la ciencia, esto es, en la creencia que toda verdad es científica y la ciencia puede obtener resultados objetivos, lo cierto es que a veces sus postulados dificultaron una clara demarcación de la ciencia y la pseudociencia.

Entre sus principales temáticas, Kuhn y Feyerabend reflexionaban sobre el externalismo de la ciencia (esto es, la influencia del contexto social en el hacer científico y en las interpretaciones); sobre el constructivismo (el mundo entendido como una construcción del individuo cognoscente, y por tanto lo que se obtiene no es una verdad externa sino una construcción individual); relativismo (si el error que propugnaba Popper se afianza y se extrema su sentido, llegamos a la conclusión que no pueden existir, o al menos no podemos conocer, verdades objetivas o universales, que todo cuanto sabemos es susceptible a ser desaprendido y cambiado); y sobre el pragmatismo (la hibridación de ciencia y tecnología hace que la ciencia se dirija hacia a algún lado, esto es, busque respuestas pragmáticas y por tanto no sea un conocimiento puro sino un intento de solucionar necesidades) (Bunge, 2003a).

Kuhn y Feyerabend, que defendían lo que se conoce como anarquismo gnoseológico, encarnan un nuevo sentir científico que pone en duda el cimiento mismo de la ciencia. Su intención no es, obviamente, ensalzar las pseudociencias, sino que quieren combatir al positivismo científico reinante durante siglos. Aun así, sus tesis, que están presentes en la sociedad actual, pueden servir para desmerecer algunas prácticas científicas y al mismo tiempo permitir las pseudocientíficas. Si aceptamos su afirmación de que no existe una verdad científica, que la ciencia es relativa y es una construcción social, entonces no existe una verdadera división entre ciencia y pseudociencia. Por ese motivo, cabe ser cuidadoso con el legado de Kuhn y Feyerabend si se pretende construir una demarcación funcional entre ciencia y pseudociencia.

Con la intención de matizar, superar y limitar el riesgo de estas posturas extremadamente relativistas y constructivistas, el filósofo de la ciencia Mario Bunge (2003a, 2003b) postula una serie de características que debe tener la ciencia, esto es, da una serie de pistas para poder establecer esta demarcación. Como ya hicieron filósofos antes, entre ellos la falsabilidad de Popper, parte de la premisa que la ciencia, a diferencia de los dogmas, son **verificables** y, por tanto, sujetos a ser considerados erróneos. Así, la principal diferencia que este filósofo ve en la conceptualización de las ciencias frente a otras tentativas de conocimiento es que la ciencia **nunca está sujeta a un concepto determinado**, sino que está siempre disponible para ir avanzando.

Estipula, además, que las ciencias fácticas (aquellas que estudian fenómenos del mundo) deben ser comprobadas mediante la **experimentación**. Los fenómenos y las predicciones de la ciencia deben ser puestos a prueba constantemente.

Aun así, el conocimiento científico excede a los meros hechos, esto es, son interpretaciones de la realidad física. Por ello deben establecer comunicación con el corpus genérico del conocimiento científico: una única contribución no funciona autónomamente, sino que debe ser consecuente con las teorías, las leyes y los descubrimientos que en su conjunto estructuran un saber general. Vemos, pues, que para Bunge existe una gran diferencia entre el conocimiento científico, acumulable, corregible y en diálogo entre sí, reproducible y compro-

bable, del que no lo es, que no entra en diálogo con estas tradiciones, sino que se fundamenta en sus propios dogmas.

Finalmente, para Bunge, que en ciertos sentidos sigue el campo abierto por Popper y los demás filósofos de la ciencia, el corpus científico, como conocimiento analítico, especializado, comunicable y verificable debe ser metódico. Y es precisamente el **método científico el gran diferenciador entre la ciencia y la pseudociencia**.

Si bien el pensar de Bunge establece como criterio de demarcación la existencia del método científico y la propia naturaleza de la ciencia, lo cierto es que siguen existiendo espacios fronterizos que dificultan en algunas ocasiones demarcar. Las fronteras entre ciencia y pseudociencia, que epistemológicamente pueden resultar claras, en ocasiones se muestran difusas y en constante renovación.

A este respecto, otra figura relevante en el estudio de la demarcación de la ciencia es la del sociólogo de la ciencia Thomas Gieryn, que postulará una teoría del proceso mediante el cual se producen estas demarcaciones. Partirá de la base que aunque haya una separación entre ciencia y pseudociencia, como defenderían Bunge o Popper, para Gieryn el espacio fronterizo está en constante cambio. No se trata únicamente de que la ciencia esté en constante cambio, sino que para Gieryn también existe cambio en la constitución de las fronteras de la ciencia.

Por ello, y a diferencia de la intencionalidad metodológica de Popper, Gieryn se plantea un estudio de los mecanismos o procesos mediante los cuales se han ido produciendo distintas demarcaciones entre ciencia y lo que está fuera de la ciencia.

Para Gieryn (1983) existen tres mecanismos mayoritarios de demarcación que representan un tipo distinto de boundary-work (proceso de demarcación): el caracterizado por la estrategia de la expulsión – el científico expulsa del campo científico lo que no considera ciencia-; el de la expansión y finalmente el de la protección de la autonomía (Gieryn, 1999). Estos tres mecanismos explican cómo va cambiando la frontera entre ciencia y lo que no es ciencia. Vemos, pues, que ya

no es únicamente que la ciencia evolucione, sino que incluye y expulsa otras disciplinas para conformarse como disciplina.

Estos mecanismos se sustentan en la idea que no existe una “ciencia” verdadera, sino que los campos que lo definen se van remodelando con el avance del conocimiento, llevando a evoluciones constantes de lo que se considera científico. Así, Gieryn (1999) y Gordin (2012) postularán que no hay un criterio universalmente válido para constituir la demarcación entre la ciencia y las pseudociencias. Esta posición extremadamente relativista, que podría parecer en ciertos aspectos heredera de Kuhn y Feyerabend, de nuevo dificulta la demarcación de ciencia y pseudociencia.

Para Gieryn, las fronteras de la ciencia son ambiguas, existe siempre la posibilidad de cambio, ya sea una expulsión por parte de la autoridad científica, o una expansión mediada por la inclusión de nuevas interpretaciones recientemente consideradas científicas. Esta ambigüedad indirectamente abre la puerta a las pseudociencias, como sería también el caso de Kuhn y Feyerabend.

En base a sus investigaciones, Gieryn afirmará que la ciencia tanto puede ser “*theoretical and empirical, pure and applied, objective and subjective, exact and estimative, democratic and elitist, limitless and limited*” (Gieryn, 1999). Por lo tanto, es un acercamiento mucho más relativo que la metodología de Popper, y se basa en la confirmación social de la ciencia, esto es, en lo que la comunidad científica termina por considerar ciencia y en lo que termina negando como tal.

Siguiendo estos razonamientos, Gordin postulará que si queremos tener una ciencia deberán existir siempre doctrinas excluidas que luchen por su aceptación (Gordin, 2012). Así, para entender una relación determinada de ciencia y pseudociencia se debe entender el boundary-work, esto es, los criterios de demarcación que se han establecido y que según Gieryn son fluctuantes.

Estas conceptualizaciones de la demarcación de ciencia y pseudociencia amagan, a opinión de los autores de este libro, ciertas limitaciones. Para nosotros, y a pesar de reconocer que las fronteras de la ciencia no son estancas, igual que la ciencia no es estanca ni inmóvil, no im-

plica aceptar las prácticas pseudocientíficas. Considerar que la ciencia evoluciona, y que las doctrinas pueden ir adaptándose a este marco, es reconocer que no existe, como ya postulara Popper, como defendiera también Bunge, e incluso los más escépticos Kuhn y Feysabend, una verdad inamovible.

Aun así, existe en la ciencia una intención de búsqueda de la verdad, no así en las pseudociencias. Por ello, es importante retornar al concepto de falsedad eminentemente ligado al sentido etimológico de las pseudociencias. No se trata de una re-interpretación de la realidad, sino de una falsedad disimulada. Gieryn, en su ambigüedad, creemos que no es del todo afinado al equiparar todas las formas de conocimiento, porque la realidad es que las pseudociencias no son formas de conocimiento sino de desconocimiento.

En base a lo visto, aquí se considera que el principal objetivo que persiguen estas manifestaciones pseudocientíficas es la usurpación de la autonomía y la legitimidad de la ciencia, y no la presentación de una alternativa metódica. Retomando a Bunge, aquí defendemos que la demarcación se fundamenta en el método y en la conceptualización del error, dos características que no tienen las pseudociencias. Si hacemos una reinterpretación con estas premisas del modelo de Gieryn, tenemos que realmente los postulados pseudocientíficos no pretenden entrar en el campo científico mediante la defensa de una metodología propia, sino a partir de la falsedad y la utilización de argumentos falaces, y precisamente este trabajo se aproxima a esta problemática mediante el estudio de la argumentación utilizada por las pseudociencias en su intento de falsear su conocimiento.

Aquí defendemos, pues, una postura que acepta que las fronteras de la ciencia no están cerradas: pueden haber otras formas de ciencia, igual que pueden haber otras formas de conocimiento. Sin embargo, rechaza que las prácticas pseudocientíficas detalladas en este trabajo puedan entrar en esta categoría, porque adolecen de método, porque son falaces, y porque no se corrigen ni progresan.

Presentar una propuesta cercana a la de Bunge, que permita alejarse un tanto de los postulados relativistas vistos hasta el momento, es equivalente a reclamar un enfoque más pragmático. Existen posturas

que, en la estela de Bunge, presentan demarcaciones pragmáticas de ciencia y pseudociencia que creemos más válidas que la duda relativista constante. La primera de ellas sería la que considera el conocimiento científico como un conocimiento vinculado con la certeza o con un “conocimiento seguro”, aunque no necesariamente a la verdad en tanto que esta, en la sociedad contemporánea, puede estar puesta en duda constantemente.

La característica fundamental de este conocimiento sistemático, ordenado, que busca las causas y los efectos y que forma una doctrina que constituye parte del saber sería la autocorregibilidad (Rozenbaum, 2001). Esta propuesta permite que, aunque la idea de ciencia se aleje de una verdad inamovible, esté vinculada con un pragmatismo y una verdad de aplicación social irrenunciable. Y al mismo tiempo teje una clara línea divisoria: el dogma, como defendiera Bunge, está fuera de la ciencia, aunque la ciencia tenga una frontera móvil. La pseudociencia, basada en autoridad y dogma, no puede entrar en ningún caso en la ciencia (y esto no quiere decir que otras ciencias aún por desarrollarse no terminen por entrar en la categoría científica, siempre que consigan compartir metodología, corregibilidad, antidogmatismo y capacidad de progreso).

Con la idea de *corregibilidad*, se plantea la postura de que la ciencia está en constante progreso, y sus postulados son por tanto depurados ante cada nuevo descubrimiento, pero no por eso negados. Se establece la ciencia, por tanto, como una acumulación de conocimientos que se van acercando más y más a la explicación de los hechos perceptibles, sin forzosamente significar siempre una verdad inamovible (la ley de la gravedad tal vez sea una de esas verdades que no pueden ser corregidas, aunque nuevos descubrimientos pueden ir perfilando el funcionamiento de la misma, por ejemplo en relación a su funcionamiento en agujeros negros, su sentido en la física cuántica u otras consideraciones que pueden cambiar el sentido de la teoría de la gravedad).

Al mismo tiempo, la idea de *auto-corrección* pone el acento en el método: su constante búsqueda de la objetividad y las explicaciones causales lleva al sentir científico a corregir o mejorar sus propios postulados, en tanto que el conocimiento anterior contribuye a establecer

mejor las preguntas futuras, y las nuevas herramientas para investigar permiten resultados más precisos. Así, es la propia ciencia la que, día a día, va mejorándose a sí misma, constituyendo así un corpus de saber acumulativo y con capacidad de auto-corregirse para acercarse más al conocimiento de los hechos.

Esta aproximación pragmática que comparte mucho con la de Bunge, por lo tanto, reconoce la necesidad de colocar la ciencia en centro efectivo en la sociedad, si bien pretenden ofrecer una situación menos dogmática con respecto a la verdad, un concepto desprestigiado en los tiempos presentes. No niega que la ciencia alcance conocimiento objetivo práctico, pero acepta que sus postulados son siempre susceptibles de mejorarse por el propio hacer científico, preponderando así la ciencia por encima de los propios resultados de la ciencia: es el método de aproximación y no tanto los resultados, que siempre tienen una cierta porción de mejora.

Frente a la ciencia, la pseudociencia o falsa ciencia se presenta como afirmaciones que pretenden ser inamovibles, y que no aceptan las evidencias científicas que las niegan. No tienen capacidad acumulativa, en tanto que suelen derivar de tesis o teorías puntuales, ni intención de corregirse, en tanto que al no derivar de ningún método, su corrección implica su negación, porque se negaría el propio origen de ese conocimiento, esto es, la fuente original no fundada en la metodología científica.

La diferencia, por tanto, se presenta clara: la ciencia acumula conocimiento, integra toda la información que va produciendo a partir de su acercamiento metodológico y objetivo a los hechos, y es capaz de ir progresando ella misma mediante su propia ejecución, mientras la pseudociencia o falsa ciencia se presenta como una afirmación irrenunciable e inamovible, derivada de postulados no científicos, y es incapaz de acumular evidencia, de integrarla ni de corregirse.

Este breve ensayo ha pretendido hacer un repaso por las distintas posturas que en el último siglo han trabajado sobre la demarcación de ciencia y pseudociencia. Desde el falsacionismo de Popper, al relativismo de Kuhn y Feyerabend, los postulados metodológicos y

antidogmáticos de Bunge, las fronteras ambiguas de Gieryn y la autocorregibilidad.

Para definir una demarcación entre ciencia y pseudociencia, los autores de este libro defendemos una postura cercana a la de Bunge, con acento en la auto-corregibilidad de la ciencia, el sentido de ciencia comunitaria, el método científico y el progreso de la ciencia en un proceso dialéctico. Si bien reconocemos la validez de las posturas relativistas en algunos aspectos, reivindicamos la necesidad de establecer una clara demarcación entre ciencia y pseudociencia, y no podemos aceptar enteramente los postulados de Gieryn sobre la ambigüedad. Es cierto que existe una ambigüedad en las fronteras de la ciencia, pero esta no afecta a las pseudociencias, que abiertamente carecen de las características mínimas para acercarse a la frontera. Esto no quiere decir que no puedan existir disciplinas que actualmente no son científicas, o no existen, y que adopten rasgos científicos si consiguen replicar los fundamentos de la ciencia. Si esto sucede, se deberá abrir un debate epistemológico y metodológico desde la comunidad científica para abordar la situación y redefinir el concepto de ciencia. Por el momento, sin embargo, la pseudociencia solo opera desde la falsedad y la carencia de metodología propia, y por tanto no puede ni tan solo ser analizada desde los principios de la ciencia. El relativismo que impera en algunos contextos es un arma de doble filo: abre la puerta a la reflexión constante y a la duda metodológica, y al mismo tiempo permite que posturas falaces se inmiscuyan disimuladas en la sociedad. Reivindicamos la necesidad de añadir pragmatismo a estas lecturas sociológicas relativistas para intentar garantizar una seguridad en los campos del saber humano, y evitar así problemas futuros.

En conclusión, la tarea de demarcar ciencia y pseudociencia puede no ser siempre sencilla, pero es factible, a partir de las distintas posturas que se han ido describiendo en esta sección. Existen herramientas, tanto desde la sociología de la ciencia, como desde la comunicación y la filosofía, para dilucidar esos saberes que se fundamentan en un método científico y promueven el crecimiento objetivo, y esos otros que se estructuran en falacias y mentiras para usurpar una autoridad que les es ajena.

4

Contexto social de las pseudociencias

Las dificultades inherentes al proceso de demarcación, a pesar de contar con herramientas contundentes para ello, se deben en buena medida a cambios relevantes en la sociedad actual. Desde la vertiente de la filosofía, la historia de la ciencia y de la sociología, se han propuesto en los últimos años distintos modelos que pretenden servir de explicación o definición de la sociedad contemporánea.

Entre estos, se han escogido algunas circunstancias sociales que pueden contribuir a la expansión de las pseudociencias. Su análisis y su comprensión pueden permitir elaborar estrategias dirigidas para solventar las dificultades que comportan.

4.2. Sociedad de la *posverdad*

El concepto “*posverdad*” se utiliza a menudo para definir algunos de los comportamientos que caracterizan la sociedad actual, y puede convertirse en uno de los elementos teóricos que permitan entender el porqué de la expansión de las pseudociencias. No en vano, en 2016 el prestigioso diccionario de Oxford la seleccionó como la palabra del año. Para tratar la importancia de la *posverdad* cabe empezar definiendo el término, y para ello se utilizará la propia definición del diccionario inglés (Oxford, 2017):

“Relacionado a circunstancias en las que hechos objetivos son menos influyentes en la formación de la opinión pública que la apelación a la emoción y la creencia personal”.

Y añade a modo de ejemplo: *“En esta época de políticas de la posverdad, es sencillo seleccionar datos concretos y llegar a la conclusión que quieras”.*

Cabe remarcar, a título explicativo, que el reconocimiento de los académicos a este término vino dado por el auge de la palabra *posverdad* a lo largo del 2016, coincidiendo con el referendo de Reino Unido para abandonar Europa (se cifra el aumento en su uso alrededor del 2000% ese año, según la cobertura que hizo Alison Flood en The Guardian). Posteriormente, y lejos de remitir, se mantuvo este auge asociado a la campaña presidencial norteamericana, que llevó a la elección de Donald Trump.

No es de extrañar, por lo tanto, que ante este contexto político y social, con el auge vehiculizado por Internet de grandes narrativas emocionales y desligadas del sentido objetivo de los hechos (lo que podría teorizarse es una evolución de la demagogia) se llegase a la coronación de esta palabra. La aproximación que hace el diccionario inglés al término de *posverdad* introduce algunos elementos que resultarán claves para definir una sociedad que se abre, con cierta facilidad, a la expansión de las pseudociencias.

Lo primero que cabe remarcar de esta definición es el sentido del término “*pos*”. A diferencia de lo que podría pensarse, este término no tiene un sentido temporal, esto es, no se trata de una posterioridad temporal, como indicaría en otros casos como por ejemplo el de pa-

labras como *posguerra* o *posparto*. Por el contrario, se trata de un sentido de superación o anulación conceptual, en el cual lo que se ha superado no es la temporalidad sino el concepto al que se vincula, en este caso la verdad. El término *posverdad* viene a indicar aquella época, momento o situación en la que la búsqueda de la verdad en su sentido tradicional se ha vuelto inútil o, a lo sumo, desdibujada, amputada de sentido. La *verdad* se presenta como una quimera inalcanzable (Rodríguez-Ferrándiz, 2019).

Se presenta la dicotomía *objetividad* enfrentada a *emociones o creencias*. Si antes veíamos que la revolución científica permitió una afirmación de la verdad empírica por encima de otras formas de verdad, la situación que se ilustra ahora parece un tanto alejada de la consecución de esos postulados. La verdad objetiva parece, a tenor de la definición inglesa, cada vez menos operante, esto es, cada vez más relegada en el proceso de formación de opinión. No se trata de que se niegue una verdad objetiva descriptiva o causal de los hechos, pero sí que se da una pérdida de poder de la misma. La carencia de valor operante hace que la verdad objetiva relacionada a hechos vaya adquiriendo un rol secundario en comparación con otros fenómenos, según la definición inglesa las *emociones* y las *creencias*, en la formación de opinión.

En segundo lugar, el diccionario de Oxford plantea una definición de *posverdad* de alcance social, no únicamente personal. La mención del término “*opinión pública*” plantea esta problemática en una escala que excede de entrada al simple sujeto, entendiendo que la *posverdad* es un calificativo que bien pudiera aplicarse a una sociedad, y no al comportamiento particular de un individuo. A este respecto, las connotaciones de esta definición coinciden con la que muestra el diccionario español, que resalta la entidad manipuladora de la *posverdad* en la opinión pública.

“Distorsión deliberada de una realidad, que manipula creencias y emociones con el fin de influir en la opinión pública y en actitudes sociales”.

Se plantea en ambas realidades (reflejadas en sus respectivas definiciones) el enfoque del término es de alcance social: la opinión pública es el objeto último de estas creencias o emociones que, distorsionando la realidad, pretenden manipular a la población. Se suele aso-

ciar la *posverdad*, en el campo de la sociología y del periodismo, con la política, desde el Brexit, hasta el nombramiento de Trump, la problemática Catalunya-España, o las grandes emergencias políticas en Siria, Turquía, el Golfo Pérsico. Se trata de un distanciamiento de los hechos, en favor de narrativas emocionales y manipuladoras para conseguir cambiar la opinión pública. La población queda sometida a una serie de afirmaciones que ya no pueden referenciarse en la experiencia objetiva, ya sea porque esta ha perdido validez (esto es, la población se ha vuelto insensible a ella) o porque ya no se considera una realidad fehaciente o verídica (en el contexto de la información masiva, se duda de los hechos, y la verdad se asume como interpretación). La pérdida de la objetividad fáctica, la sobredimensión de informaciones emocionales no referenciadas, y la experiencia sensible deslocalizada de validez configuran un escenario idóneo para el auge de todo tipo de mentiras o falacias que encuentran en una población descreída la máxima posibilidad de expansión.

Arias Maldonado lo define como “el rechazo sistemático de aquellos hechos que no encajan con nuestras creencias” (a partir de *Informe sobre ciegos: genealogía de la posverdad*, recogida en Ibáñez, 2017). La verdad pasa a ser una narrativa (es la consecución de lo que Lyotard denominó el fin de los metarelatos, de las grandes líneas conceptuales que dan paso a narrativas de uso propio), y esta narrativa es propia de un grupo social e indisoluble con la de otros grupos, afianzando posturas antagónicas fundamentadas en la creencia. La verdad, ya a lo largo del siglo XX, se ha desfigurado, se ha reducido a la construcción social y al punto de vista, raramente vinculable a la realidad fenoménica exterior. Es, pues, inevitable que en este contexto se llegue a la expresión actual, mediada por Internet, como consecución lógica de un avance imparable durante el siglo XX.

Jordi Ibáñez (2017) dibuja una relación entre el empobrecimiento de la experiencia a lo largo del siglo XX, por la tecnificación, la opresión del totalitarismo, la saturación del espacio social con informaciones, con la realidad del siglo XXI, donde estas mismas situaciones se propagan y se establecen mediante Internet. La idea de Benjamin de que la experiencia ha perdido fuelle ante la insensibilización de la sociedad, se aúna con los desmerecimientos de la verdad (entendida como

engranaje o constructo social) que realizan entre otros Foucault o Vattimo. La consecución lógica, y más cuando se exagera la información y la comunicación con Internet, es la posverdad. La creencia y la emoción sustituyen la referencialidad fáctica, y todo ello puede ser instantáneamente comunicado, compartido, sentido por una inimaginable cantidad de gente, que consume contenidos en función de sus creencias adquiridas.

En el contexto paradójico en el que existe mayor cantidad de información accesible, se da el auge de todas esas narrativas que adolecen de un sentido metodológico y objetivo. La realidad experimental ha perdido fuerza, y esto permite que muchas mentiras campen a sus anchas, jugando con la preponderancia sentimental y emocional para su expansión. No se trata ya únicamente del ámbito de la política, donde la demagogia y la propaganda ya son, históricamente, una parte inseparable; sino de cualquier tipo de narrativa. Además, estas narrativas encuentran en Internet su caja de resonancia particular: el usuario se refuerza, se revalida en su narrativa propia, consumiendo contenidos que le son agradables, que le son cercanos, y al mismo tiempo entablando debates aguerridos con los grupos sociales contrarios, en una especie de re-afirmación de sus creencias y sus verdades, una especie de democracia enjambre, como la denomina Byung-Chul Han. La democracia se constituye en grupos que se auto-identifican en patrones comunes y se reafirman en la negación, el ruido informativo y la resonancia de sus propias creencias que se desligan de cualquier intento de verdad factual.

Y sucede que esas creencias nunca habían estado tan al alcance, tan sencillamente abarcables, en el inmenso mundo de Internet, donde la mentira triunfa por su afirmación y, paradójicamente, por su negación, en una imposible dialéctica que termina por incentivar las falsedades y el enriquecimiento de los divulgadores de las mismas. Afirmará Remedios Zafra que “la pantalla en la red no es solo uno de los más singulares artefactos de época, sino uno de los más fascinantes espacios de interacción de la verdad y la mentira, allí donde la veracidad de las cosas requiere un mayor esfuerzo de contextualización y creación simbólica colectiva, un pacto de confianza entre quienes se comunican para creer, o no, lo que están viendo” (a partir de *Redes y posverdad*, recogido en

Ibáñez, 2017). Las redes son el entramado de interacción verdad-mentira más inevitable y más extendido del contexto actual.

Las pseudociencias, así como las políticas demagógicas, las *fake news*, la acumulación de *predatory journals* (revistas depredadoras) o lo insustancial, medran en este contexto donde la realidad objetiva ha perdido su relevancia. No solo eso, sino que la ansiedad, la necesidad de respuestas rápidas y satisfactorias, el vistazo en contra de la investigación profunda, llevan a consumir dicho contenido, no a interiorizarlo o dudarlo, sino simplemente consumirlo. Y hacerlo para aliviar esta ansiedad, para encontrar un consuelo a la creencia o a la desavenencia que marca la existencia contemporánea.

4.2. Sociedad posmoderna

En el contexto contemporáneo, marcado entre otros por la rápida popularización de palabras y el abuso del prefijo “pos”, se puede apreciar una sobre-utilización del término posmodernidad en ambientes periodísticos, informativos e incluso coloquiales. El concepto de posmodernidad, que debería entenderse como la (supuesta) superación de la modernidad, aquella época marcada por el siglo de las luces y por las grandes ideologías, se ha convertido en un término comodín que a menudo ha sufrido un vaciado de significado.

Una de sus principales definiciones fue publicada por el filósofo francés Jean-François Lyotard (1984), que defendía la idea de *posmodernidad* como la época del fin de los grandes meta-relatos, esto es, esas grandes construcciones mentales y culturales totalizadoras que dotaban de sentido a una agrupación de personas. Entre los relatos se encontrarían ideologías políticas, como el comunismo o marxismo, pero también ideas mucho más antiguas y establecidas en la tradición como la religión, e incluso la propia idea de ciencia. Lyotard diagnosticaba un clima de completa relatividad moral y social: las grandes construcciones culturales compartidas por un conjunto de personas se habían dado por muertas, como hiciera Nietzsche unas decenas de años antes con la idea judeocristiana de Dios.

La definición de la sociedad contemporánea como posmoderna daba como resultado una imagen de constelación: muchos relatos ínfimos que coexisten sin poder adquirir un rol global o totalizador. La *verdad* como concepto epistemológico absoluto, por tanto, salió mal parada en este lance, así como cualquier disciplina que buscara y afirmara conocerla: desde la religión, que afirmaba sentenciosamente sus postulados dogmáticos, hasta incluso la propia ciencia, que perseguía una validez universal y eterna.

Ya poco después de su popularización, y tal vez en un sentido paradójico (o quizás no tanto), el concepto de posmodernidad ha ido recibiendo muchas críticas desde la comunidad académica. Por citar un ejemplo, Umberto Eco la relegó a una mera *actitud*.

Desde la filosofía, la posmodernidad ejemplifica la pérdida de potencia del *ser*, que es convertido en *devenir* como resultado de la evolución de la modernidad. Esta idea, predefinida en muchos planteamientos filosóficos del siglo XX, viene a significar que la predominancia última de la existencia se encuentra en el cambio y no en la existencia absoluta. Nada puede ser verdad absolutamente cuando se reconoce que incluso la idea de verdad, o la idea de ser, está en constante cambio. Es, pues, la instauración de la duda como máxima forma de entender el mundo, y de ella deriva, a diferencia de lo que intentara Descartes, una auténtica relatividad. Todo es relativo, o lo que es lo mismo, nada puede ser siempre verdad.

Más allá de estas conclusiones ontológicas, destaca el sentido de pérdida: la *verdad* se convierte en un constructo, en una interpretación ya difícilmente universalizable. La ciencia misma, como ejemplificábamos antes con los postulados modernos, desde Popper hasta Gieryn, ya no defiende una única verdad innegable, sino precisamente aquel conjunto de teorías o leyes que, siendo por el momento válidas, están enteramente sujetas a un proceso de refutación o falsabilidad. Este escepticismo reinante permite posturas como la de Feyerabend, que defiende el anarquismo metodológico o gnoseológico, al negar indirectamente el conocimiento científico, o el relativismo epistémico posmoderno de Sokal (1999). Ambos nacen de dudar de la verdad, y por tanto reconocer que todo es válido, o que no hay nada más válido que otra cosa. Este relativismo puede convertirse en un caldo de cul-

tivo ideal para las pseudociencias, en tanto que medran en el escepticismo hacia toda idea de verdad.

La verdad se ha convertido en el contexto posmoderno en una meta inalcanzable. En palabras de Polo Blanco (2018): “*el imaginario posmoderno no puede concebir la posibilidad de hallar una racionalidad última que dé cuenta de la totalidad del devenir histórico*”. En este sentido, se han perdido grandes líneas explicativas del sentir histórico, favoreciendo el surgimiento de lo múltiple, esto es, de la máxima posibilidad de realidades e interpretaciones, de juegos del lenguaje.

El escepticismo posmoderno impide un suelo fértil en el que arraigar, y al mismo tiempo dificulta la conceptualización de un futuro que no sea catastrófico. Ya popularizara Zizek la ya famosa sentencia: es más fácil imaginar el fin del mundo que el fin del sistema capitalista. Precisamente en este entramado es donde medran las narrativas de corte individual: las creencias. Estas creencias, sin embargo, no son como las que conocíamos tradicionalmente: no se basan tanto en un dogma compartido, sino que se estructuran en torno a opiniones, vivencias y experiencias particulares. Ya no se comulga con una idea de religión o creencia, sino que se coge esta y se adapta al contexto de uno mismo: se construyen así opiniones y creencias hechas a medida que dan respuestas a problemáticas personales e individuales.

Como consecuencia, los hechos se desfiguran y pierden su preponderancia epistemológica. De hecho, y como apunta entre muchos otros Moncloa Allison (2018), existe una conexión entre posmodernidad y el auge de términos como el de posverdad (no en vano ambos temas están imbricados, íntimamente relacionados).

Así, la posmodernidad y el consiguiente relativismo pueden estar relacionados con una posible expansión de narrativas nuevas, muchas de ellas falaces. Moncloa Allison (2018) relata, en esta línea, una anécdota protagonizada por la consejera presidencial de Trump, que acuñó el término *alternative facts* (hechos alternativos).

En la ceremonia de inauguración de la presidencia de Trump, se publicó por parte del departamento de prensa de la Casa Blanca un post donde se afirmaba que esa ceremonia era la más multitudinaria de la

historia. Al poco rato se hizo viral una nueva publicación donde aparecían fotos de la misma ceremonia, pero esta vez protagonizada por Barack Obama, donde se observaba mucha más gente.

En pocas horas, la afirmación realizada por el departamento de prensa de la administración Trump fue falseada, imposible sostenerla ante la innegable evidencia. La respuesta no se hizo esperar, y no fue una aceptación y una retractación, sino que el departamento de prensa intentó justificarse con la idea de que la fotografía de Obama escondía una especie de ilusión.

Obviamente, estas justificaciones fueron poco menos que recogidas con sorna, de modo que tuvo que comparecer la consejera a intentar paliar la situación. Cuando se puso ante los micrófonos, se encogió de hombros para afirmar que todo se debía a que se estaban tratando hechos alternativos (*alternative facts*). La consejera vino a afirmar que los hechos eran alternativos, pero no por eso contradictorios, devaluando la propia validez empírica de la realidad fáctica. No habían mentido, sino que existían hechos alternativos igualmente válidos.

Esta anécdota sirve para ilustrar la idea de relativismo imperante, que convierte los hechos objetivos en una interpretación alternativa de la realidad, que puede coexistir con su contrario.

Allison también reflexiona acerca de la correlación de la sociedad posmoderna y el auge de los posfascismos, entendidos como aquella evolución del fascismo que medra en el contexto histórico fluctuante del siglo XXI, plagado de realidades relativistas e incluso contradictorias. Marcados por unas determinadas líneas identificadoras, saben crecer mejor en un contexto en el que las identidades y las realidades son múltiples y diversas. No solo, pues, el futuro parece fértil para las pseudociencias, sino también para los posfascismos.

En este breve compendio de teorías definitorias de la sociedad actual se aprecia, ya sea en su categoría de *sociedad posmoderna* o en la de *sociedad de la posverdad*, un contexto que puede contribuir a que se expandan estas prácticas pseudocientíficas.

Por ese motivo deben existir estructuras que permitan cohesionar la sociedad en torno a la educación y la información *veraz*. Cualquier

sociedad democrática y autónoma, en el sentido ilustrado, debe fundamentarse en el conocimiento y a pesar de la duda metodológica, este debe poder recurrir a ciertas verdades funcionales.

Entre los elementos que deben jugar un papel en esta situación se encuentran los medios de comunicación, los colectivos científicos, los colectivos médicos y las universidades, garantes todos ellos de una cierta proyección de verdad y conocimiento. El reto que se les impone, y del que no pueden abjurar, es el de la *comunicación y educación*. No desde el dogmatismo o la transmisión críptica de resultados, sino desde la alimentación del espíritu crítico, que permita al individuo disponer de herramientas para hacer frente a las situaciones donde las pseudociencias pretendan beneficiarse del desconocimiento científico. No se trata de fomentar una concepción totalizadora de la verdad, sino de reconocer la *funcionalidad* de una verdad científica en los aspectos prácticos. El método científico puede y debe operar como garante del conocimiento.

En este sentido, los medios de comunicación tienen la responsabilidad de fomentar y restablecer la unión que amenaza con perderse entre ciencia y sociedad, en tanto que gozan de la capacidad de normalizar y exponer percepciones, conductas, actitudes y opiniones (Wilde, 1993; Gao *et al.*, 2013).

El debate sobre la aparición de las pseudociencias en los discursos mediáticos sigue abierto. Ericson (1989) postuló que la presencia de temática pseudocientífica en los medios normaliza su situación en la sociedad y, por tanto, debería restringirse su aparición. La misma controversia es extensible al campo de las universidades, donde la programación y posterior retirada, “por falta de base científica”, del máster en Homeopatía por parte de la Universitat de Barcelona generó una enorme polvareda en 2016.

Sentar las bases para un diálogo fructífero entre los distintos profesionales para establecer unos criterios que sirvan para mediar en estas controversias se presenta como indispensable para los autores de este trabajo. Del mismo modo, es esencial fundamentar este diálogo en el conocimiento pormenorizado de las pseudociencias, de sus actores, de sus estrategias discursivas, de su presencia en los medios y de su funcionamiento en general.

Capítulo segundo

Pseudociencia y sociedad en España: resultados investigaciones recientes

Sergi Cortiñas-Rovira y Bertran Salvador-Mata

1

Las pseudociencias en el periodismo científico

Más allá de definiciones puristas, el periodismo científico es aquella especialización del periodismo que tiene como principal función servir de conexión entre la comunidad científica y la sociedad. Los periodistas científicos reciben comunicados de prensa, repasan las novedades científicas y se informan acerca de temas científicos complejos, para luego recontextualizarlos en forma de productos que permitan a la sociedad acceder a ese conocimiento (Hernando, 2003; Bucchi y Trench, 2014; Cortiñas-Rovira et al, 2014).

1.1. Algunos hitos en la historia del periodismo y la divulgación científica

Se estima que el gran impulso del periodismo científico tuvo lugar, en su sentido moderno y asociado a los grandes rotativos, en la primera mitad del siglo XX, concretamente en el periodo de entre guerras, si tomamos el modelo norteamericano como ejemplo paradigmático (Cortiñas-Rovira, 2006).

Por el contrario, si tomamos como referente un modelo menos profesionalizado pero igualmente divulgativo, deberíamos situar el origen de la figura del periodista científico en el siglo XIX y el auge de la prensa en países como Francia y Gran Bretaña. Precisamente es en los periódicos ingleses donde se divulga, por ejemplo, la obra de Darwin, con mucho más recorrido del que pudieron tener sus libros.

En el modelo norteamericano nos encontramos ante el gran auge de la prensa anglosajona y en la profesionalización de periodistas que pasan a dedicarse mayoritariamente a la ciencia. En el modelo europeo del XIX, el periodista científico suele ser primeramente un científico que se dedica a la divulgación, en muchos casos tras concluir su periodo en la academia.

En cualquier caso, fijar el origen en el siglo XIX o en el XX solo puede hacerse si se considera el periodismo científico en su sentido más estricto, esto es, en su sentido de profesión vinculada al periodismo, estandarizada y regulada por el hacer periodístico. Si la entendiésemos en su sentido de divulgación de la ciencia, deberíamos probablemente retrotraernos a algunos siglos atrás para explicar su origen moderno.

Podríamos considerar que la génesis moderna de la divulgación científica va de la mano de la revolución científica que hemos descrito anteriormente. No en vano, el mismo Galileo, protagonista de dicha revolución, es también autor de *Diálogo*, un texto divulgativo de su obra científica. *Diálogo* podría considerarse el pistoletazo de salida de la divulgación de la ciencia moderna, entre otros motivos, porque abandona el latín –como hiciera Dante con la literatura– y usa el italiano antiguo, mucho más extendido en la sociedad de la época. Uti-

lizar el idioma que se está hablando en ese momento facilita que el texto salga de los círculos intelectuales y las élites cultas y eclesiásticas para adentrarse en la sociedad. Esta característica es suficientemente relevante para considerar a Galileo un pionero de la divulgación de la ciencia moderna.

La prosa de Galileo reúne una serie de características que hacen que muchos autores le consideren el padre de la divulgación científica y en cierto sentido podríamos intuir que una especie de inspirador del periodismo científico actual. Entre sus méritos se encuentran: el hecho que use el italiano antiguo; que escriba en forma de diálogo; que utilice los experimentos de pensamiento; el uso de la analogía para acercar al lector a situaciones técnicas complejas; y la utilización de la ironía, que aparece reiteradamente en sus textos (Cortiñas, 2006).

Otros ejemplos paradigmáticos de esta divulgación moderna, como pone en consideración Manuel Calvo (2002), serían las de figuras como Leonardo da Vinci, que consideraba la comunicación como parte esencial de la ciencia, o Gerolamo Cardano, que se dedicó a escribir y divulgar conocimiento de índole variada en cerca de doscientos libros de divulgación científica.

En la tradición francesa destacan nombres de la talla de Fontenelle, que se especializará en la divulgación de la astronomía y publicará el tratado *Entretiens*, o Diderot y D'Alembert, especialmente relevantes por su contribución a la Enciclopedia. No en vano, el siglo XVIII supuso un gran empuje para la divulgación o vulgarización (por usar el término más extendido en el contexto anglosajón) de la ciencia gracias al efecto de la Ilustración francesa (Casasús, 1994)

En la tradición francesa destacan nombres de la talla de Fontenelle, que se especializará en la divulgación de la astronomía y publicará el tratado *Entretiens*, que se asemeja en importancia al *Diálogo* de Galileo (Cortiñas, 2006). Otro nombre propio indispensable es el de Diderot, especialmente relevante por su contribución a la *Enciclopedia*.

Esta profesión naciente, la de divulgador científico, empieza a vincularse estrechamente con el periodismo científico a partir de la segunda mitad del siglo XIX en contextos europeos (Sheets-Pyenson,

1985) y especialmente en la primera mitad del siglo XX (ya también en Estados Unidos).

Aun así, existen ejemplos anteriores, como es el caso de Francesc Salvà i Campillo, quien colaboró asiduamente con el Diario de Barcelona entre finales del XVIII y principios del XIX (Casasús, 1994)

En el paradigma francés, la divulgación científica se hermana con el periodismo científico hasta el punto que a finales del XIX podría considerarse que la prensa es la principal fuente de divulgación científica. Figuras de la talla de Moigno, Tissandier o, especialmente, Flammarion, que también dejó una vasta obra divulgadora en libros, se establecen como los primeros periodistas científicos (Cortiñas, 2006). Se trata, sin embargo, de científicos profesionales, con una carrera ya avanzada o incluso terminada, que adoptan el rol de periodista. Así, aunque existía realmente el rol de periodista científico, podría sugerirse que era también un rol de científico periodista, esto es, que la actividad primordial o primera era la de científico, a diferencia de lo que suele suceder en el periodismo científico actual.

La transición del periodismo científico pasa por la profesionalización del periodista científico, que adquiere bagaje científico, mientras que el científico puro, si bien sigue divulgando, se aleja un tanto de los medios propios del periodista. Dicha transición se ejemplifica en el paradigma estadounidense de comienzos del siglo XX, aunque también se da en el continente europeo en los periodos entre guerras y posteriormente (Bauer y Bucchi, 2008).

Uno de los ejemplos paradigmáticos en el contexto catalán se da con la incursión al periodismo científico por parte de Joaquim Xirau i Palau, a razón de divulgar unas conferencias dadas por Einstein en 1923, que se replican en otros países europeos y empiezan a significar el inicio profesionalizado del periodismo científico (Casasús, 1991).

La prensa estadounidense vive un repunte en esos años. Mientras la prensa francesa retrocede en importancia, entre otros motivos por el clima bélico de toda la primera mitad del siglo XX europeo, EEUU gana una gran preponderancia en el periodismo científico. El inglés se convierte en lengua vehicular de las ciencias, y los periodistas cien-

tíficos empiezan a estar en nómina de los grandes rotativos (Ammon, 2001). Los canales periodísticos como la radio, los periódicos, la televisión o los suplementos, una novedad que tendrá gran impacto en la segunda mitad del siglo XX, se convierten en espacio idóneo para la comunicación científica.

A medida que avanza el siglo XX, los medios estadounidenses adquieren una trascendencia cada vez mayor en la divulgación científica. El insigne periódico *The New York Times* empieza a dar cabida a periodistas científicos que se han hecho un lugar preeminente en la divulgación científica, como William Laurence o John Noble Wildford, que se erigen como grandes ejemplos de esta escuela.

Entre los motivos que permitieron la expansión del periodismo científico en *The New York Times* se encuentran el auge del pensamiento científico y la cada vez mayor complejidad del mismo, el continuo progreso de la ciencia y el inicio de la Guerra Fría. La competencia tecnológica entre EEUU y la entonces URSS, muchas veces al calor de la carrera espacial, motivó grandes inversiones y grandes avances tecnológicos que debían ser explotados comunicativamente. La población debía conocer y “apoyar” la inversión económica desmesurada que se estaba haciendo. La tarea de los medios era, por tanto, cubrir extensa y científicamente los nuevos avances para que la sociedad los aceptase.

Alrededor de los años setenta, cuando el periodismo se enfrentaba a una crisis por la competencia con otros medios como la televisión, empezaron a ganar importancia en los rotativos estadounidenses los suplementos científicos, que en realidad ya habían ido surgiendo anteriormente en la tradición británica y francesa (Sheets-Pyenson, 1985).

Estos suplementos específicos en clave científica asociados a los grandes rotativos estadounidenses pretendían reflexionar acerca de los grandes progresos tecnológicos y científicos, y estimular y fidelizar un tipo de lector determinado. El lector culto interesado en ciencia se convirtió en la diana de distintos productos como son los libros de divulgación, las series de televisión, como la mítica *Cosmos* de Sagan, y los informativos especializados. Todos ellos, no eran sino la

continuación de las tareas divulgativas que durante siglos ya habían ido realizando principalmente los propios científicos, y que ahora se profesionalizaban y se separaban en una figura más definida.

1.2. El periodismo científico y sus obligaciones en comunicación científica

Los medios de comunicación son considerados como elementos clave en la democratización de la sociedad, y tienen la misión de contribuir a informar y educar. Dado el contexto de constante desarrollo de la ciencia, entre sus funciones puede imputársele la construcción de un puente fidedigno entre ciencia y sociedad, como apuntan algunos expertos (Gao *et al.*, 2013).

Y, de igual modo, debe estar sujeto a la deontología periodística, esto es, a una ética profesional que, a poder ser, debería ser activa y motivadora y no únicamente punitiva y restrictiva. A este respecto, Casasús (2015) propone una propuesta deontológica basada en una ética de valores y no en un listado de faltas, así como ponerla en diálogo con los retos de la era digital y su necesaria regeneración.

La sociedad de la información se caracteriza por una cantidad ingente de datos y recursos informativos, accesibles por cualquiera y en cualquier momento. Según Alonso-Marcos y Cortiñas-Rovira (2014), dicha abundancia puede conducir a una “intoxicación epistemológica”. Para evitarlo, se debe garantizar que los puentes entre ciencia y sociedad se estructuran con veracidad y rigor.

Los medios son un factor clave en la toma de decisiones, la conformación de la opinión, o su reafirmación –distintos pensadores sostienen que el mundo online y las redes sociales terminan por ser un lugar donde reafirmarse a uno mismo–, y el posicionamiento en temas polémicos.

Aunque en la actualidad el consumo de prensa está en descenso, esta sigue siendo una de las principales fuentes de información para la sociedad. La vieja y agotada prensa sigue siendo el motor de los medios, por delante de la televisión, la radio o los nuevos medios. En

muchos temas claves, siguen siendo los grandes diarios los que marcan agenda e influencia, más que los demás medios, que suelen ir remolque de los primeros.

Los periodistas siguen siendo actores indispensables en el proceso informativo. Incluso puede argumentarse que su función resulta, si cabe, cada vez más importante, dada la mucha desinformación existente en el mundo digital. La especialización en el contexto científico es cada vez más común, la complejidad conceptual se incrementa y los lenguajes científicos están cada vez más alejados del lenguaje popular. Se necesita, por tanto, dedicar una serie de esfuerzos a divulgar esa información para estimular la alfabetización científica y mantener a la sociedad informada de los progresos, avances y retos que vive actualmente la ciencia.

Sin la profesión del periodista científico, la ciencia corre el riesgo de ser cada vez más inaccesible para los que no se dedican concretamente a ese campo de estudio, y terminaría por convertirse en un lenguaje incomprensible para la mayoría de la sociedad. Esta incapacidad comunicativa daría alas a todos aquellos sistemas de conocimiento falso como las pseudociencias, que pueden adaptar sus discursos en función del contexto y que no tienen estos problemas comunicativos, casi al contrario, trabajan a la perfección la dimensión comunicativa de sus productos.

Con estas consideraciones, resulta indispensable justificar y destinar esfuerzos académicos a estudiar concienzudamente la profesión del periodista científico.

La mayoría de investigaciones en torno al periodismo científico se han dedicado a analizar su propia esencia, y muchas de ellas se estructuran en torno a unas mismas críticas acerca de su sensacionalismo, su carácter excesivamente simplificador y su incapacidad de generar debates científicos significativos (Amend y Secko, 2012).

Otras líneas de investigación se centran en la exploración de las percepciones que estos tienen respecto a la crisis del periodismo de papel y la manera en que la ciencia se comercializa y se comunica globalmente. Estos estudios prestan especial atención a las nuevas fuentes

de divulgación (blogs científicos, redes sociales, nuevas bases de datos...). Los resultados de Bauer *et al.* (2013) señalan que los periodistas encuestados reconocen la existencia de un número creciente de canales de divulgación, muchos de ellos sin control de calidad suficiente. El hecho de que el periodista científico recurra a Internet para informarse (como el resto de la población, incluso la científica) y que haya una existencia cada vez mayor de fuentes y canales, evidencia la necesidad de generar en Internet contenido de calidad, regulado y controlado.

Muchas de estas investigaciones se centran en analizar la situación, identificar problemas, pero no se encaminan hacia una construcción de soluciones dialogadas.

Uno de los intentos de referencia para generar una propuesta constructiva es el de Amend y Secko (2012). Desde una vertiente teórica, su objetivo era establecer cuatro modelos de periodismo científico que permitiesen hacer una evaluación acertada y objetiva del mismo, de modo que se podrían dirigir de forma constructiva las tan extendidas críticas. Se trataría, por tanto, de encuadrar en un marco teórico la actividad periodística y, así, aportar lecturas constructivas al difícil reto de traducir el contenido científico al lenguaje de la prensa. Esto es: a partir de los múltiples análisis críticos, construir modelos definidos que pudiesen servir para estandarizar buenas prácticas.

Los modelos que plantearon fueron (en traducción del inglés original): el modelo de alfabetización científica, el modelo contextual, el de expertos laicos o profanos y el de la participación pública. En ellos, estos autores ofrecen un marco para producir y guiar de manera práctica la traducción de la ciencia al periodismo. Entre sus particularidades, se diferencian por el grado de involucración del público no científico. Por ejemplo, el modelo de expertos laicos o profanos se basa en que los laicos o profanos científicos pueden, en ciertas ocasiones, tener un relativo protagonismo en la comunicación y el debate de temas científicos concretos, cuando estos aplican a su día a día.

El Grup de Recerca en Comunicació Científica (GRECC¹³), de la Universitat Pompeu Fabra, en colaboración con el Observatori de la Comunicació Científica (OCC), ha expandido el estudio de la profesión del periodismo científico en otras líneas. En lo que atañe a este libro, la pregunta de investigación ha sido: ¿de qué modo están involucrados, o pueden estar involucrados, los periodistas científicos en la prevención de las pseudociencias?

Hasta la fecha de publicación de los trabajos realizados por este grupo (Alonso-Marcos y Cortiñas-Rovira, 2016 y Cortiñas-Rovira et al., 2014), pocos habían sido los estudios que investigaban al periodismo científico en relación con las pseudociencias. Afortunadamente, poco a poco, más investigadores en España y en el extranjero están prestando atención a este controvertido pero crucial asunto.

1.3. Periodistas científicos y pseudociencias en el contexto español

Los medios de comunicación españoles no han permanecido ajenos al fenómeno de las pseudociencias. Ya en la primera década de los 2000 se aprecia un aumento considerable de piezas periodísticas relacionadas con las pseudociencias en los grandes diarios: de 20 piezas en el año 2000, hasta las 132 en el año 2008 (Cortiñas-Rovira *et al.*, 2015).

No se trata únicamente de la cobertura que realizan de los movimientos anti-vacunas o la exposición pública de situaciones polémicas como el máster de homeopatía de la Universitat de Barcelona, sino que también se da cobertura mediática a los alegatos de famosos y celebridades acerca de sus creencias e ideas falsas. Basta con buscar el caso de Steve Jobs y el tratamiento de su cáncer de páncreas para ver la cobertura que una decisión personal y una opinión tuvo en los grandes medios.

¹³ El equipo del GRECC, liderado por el Dr. Sergi Cortiñas Rovira (coordinador del presente libro), ha realizado en los últimos años una serie de investigaciones en profundidad acerca del funcionamiento, la presencia, y las estrategias comunicativas de las pseudociencias en el marco de la sociedad española. Cortiñas ha sido el investigador principal (IP) de dos proyectos financiados por el Gobierno de España, a través del MINECO en el Plan Nacional: CSO2011-25969 (2012-2014) y CSO 2014-54614 (2015– 2017).

Esta situación genera una serie de preguntas iniciales: ¿deben los medios cubrir temáticas pseudocientíficas?, y en caso de hacerlo, ¿deben posicionarse en contra o deben intentar mantener una presunta objetividad?

Los autores sostenemos que el simple hecho de que haya una cobertura mediática de las pseudociencias sirve para normalizarlas, esto es, para introducirlas dentro del discurso social. Si aparecen tan a menudo en los medios, y si todo el mundo conoce el relato, este se inmiscuye en la normalidad social. Si además se hace desde una posición acrítica, con una mera descripción de los hechos, obtenemos una normalización de las pseudociencias que puede derivar en conductas muy perniciosas.

Para analizar la problemática en el contexto español, Cortiñas-Rovira y compañía (2014) realizaron un total de 49 entrevistas en profundidad a periodistas científicos españoles y dos grupos de discusión (*focus group*). Ello permitió estructurar las principales ideas que aparecieron en la investigación. Este acercamiento novedoso a la temática de los periodistas científicos sirvió para identificar una serie de aspectos que resultan claves para entender la comunicación de las pseudociencias y aportar soluciones en el contexto periodístico.

A continuación se indican los principales hallazgos de la investigación de Cortiñas-Rovira *et al.* (2014):

1. Entre el colectivo de periodistas científicos, se identificaron dos grupos: aquellos **sensibilizados contra las pseudociencias** y aquellos que **no mostraban una especial preocupación**. Mientras los primeros reconocían la importancia de tratar el problema, posicionarse y elaborar estrategias para paliar o revertir sus efectos, el segundo grupo era de la consideración que no era una temática especialmente preocupante o peligrosa. Los motivos que se identificaron como causantes de insensibilización en el segundo grupo fueron la falta de interés por el asunto, la relativización de la importancia de las pseudociencias y la confianza, a veces ciega, en un público ilustrado capaz de discernir.

Esta primera situación dicotómica ya sirvió para entender que había una proporción de periodistas científicos que relegaban las pseudociencias a un plano de irrelevancia, cuando los distintos datos aportados (y recogidos en este trabajo) parecen apuntar a un rol cada vez más predominante de las pseudociencias y las pseudoterapias. En esta misma línea, las iniciativas tomadas por el Ministerio de Sanidad y la OMS no hacen sino incidir en la importancia del tema a nivel social. Por lo tanto, el hecho que entre los divulgadores de la ciencia exista este posicionamiento puede ser síntoma o causa de la problemática presente.

Al mismo tiempo, cabe señalar que el primer grupo, el más sensibilizado, aboga en ocasiones por no dar ningún tipo de cobertura de las pseudociencias en los medios. Este posicionamiento corresponde con las líneas de investigación, ya antes señaladas, que apuntan que el simple hecho de que una serie de temáticas aparezcan en los medios sirven para normalizarlas socialmente.

Por lo tanto, los autores del estudio defienden que se restrinja al máximo el número de piezas periodísticas respecto a las pseudociencias; y que las que aparezcan sean completamente críticas, además de tener un escrupuloso rigor científico.

Ambas realidades –la eventual falta de rigor y la alta presencia de temas pseudocientíficos- corroboran el grave problema detectado por los periodistas científicos del primer grupo. Medidas urgentes son necesarias para reducir su presencia y, en caso de existir, exigir unos altos estándares de rigurosidad científica.

2. Si bien no existe una opinión acerca de si el fenómeno de las pseudociencias en los medios está aumentando, disminuyendo o manteniéndose, una idea importante que salió a colación en la investigación es que **muchas veces el contenido pseudocientífico aparece en secciones como entretenimiento, cultura o magazines**. Esto hace que los periodistas científicos sientan que no tienen control para controlar estas publicaciones, y que el discurso, aunque fuera de las secciones de ciencia, se introduzca en los medios y en los discursos de la población de forma disimulada.

Los autores sugieren que ante esta situación es necesario un mayor control y gestión del contenido, especialmente en las secciones periodísticas en las que el periodista científico no participa.

Para algunos entrevistados, resultaba frustrante que los mecanismos de control de la pseudociencia, aplicados en sus secciones, desaparecieran en otros lugares del medio.

3. Se identificó una **falta de política editorial respecto a las pseudociencias** en cerca del 50% de medios analizados. Muchos de los grandes medios no parecen mostrar ningún posicionamiento editorial respecto a las pseudociencias ni ninguna estrategia genérica para tratar el tema.

La falta de política editorial hace que se detecten contradicciones en un mismo medio. Ello conduce a que los medios de comunicación den mensajes a veces confusos, y estén en función del periodista que escribe o de la sección en la que aparecen. Esto supone un grave problema para el abordaje transversal de las pseudociencias. Se hace, pues, indispensable que exista un posicionamiento claramente contrario desde la misma línea editorial para combatir las pseudociencias y establecer unas políticas de actuación concretas entre todos los agentes periodísticos implicados.

4. Muchos de los periodistas científicos analizados tienen la sensación de que **muchos responsables y editores de medios (es decir, sus jefes) no tienen una opinión formada acerca de las pseudociencias, ni demasiados conocimientos al respecto.** Por ello, muchos artículos o reportajes son publicados sin que los responsables emitan un juicio acerca de la validez científica de lo expuesto. Esta opinión percibida en los periodistas científicos españoles es coherente con el posicionamiento de Goldacre (2009), que señala que muchos gestores editoriales renuncian a formaciones científicas, reivindicándose dentro de un perfil puramente humanista. Los periodistas entrevistados en la investigación relataron numerosos casos en los que sus propios jefes desoían sus valoraciones o minusvaloraban la importancia del problema.

5. Los periodistas más sensibilizados demandan estrategias coordinadas para hacer frente a la expansión de las pseudociencias. Pedían un claro posicionamiento del gobierno (a este respecto, cabe resaltar que en 2018 y 2019 se han puesto en marcha una serie de iniciativas al respecto). También se demandaban estrategias transversales en múltiples sentidos: en el entorno educativo, especialmente universitario, en el entorno sanitario (en relación a las pseudoterapias), y en el entorno legal, con regulaciones más estrictas, tanto de su propio ejercicio profesional, como de la publicitación y marketing de algunos productos pseudocientíficos.

Los resultados obtenidos sirven para cartografiar la situación de las pseudociencias en la prensa española a partir de la opinión de los periodistas científicos, y marca las líneas de actuación a emprender por los investigadores, los informantes y los directores/as de los medios de comunicación.

2

Las pseudociencias en la literatura

Las pseudociencias están presentes en muchos contextos, no únicamente en el de los medios de comunicación. Entre las investigaciones del GRECC (Alonso-Marcos y Cortiñas-Rovira, 2016) también se ha estudiado qué papel juegan las pseudociencias en la literatura.

El hecho que no exista una regulación estricta contra lo que se publica en literatura, salvo contadas excepciones, es sin duda un aspecto positivo del mercado editorial, porque garantiza una riqueza y una variedad de títulos y opiniones. Se trata de algo necesario en sociedades con altos niveles de libertad de expresión. Sin embargo, genera también problemas colaterales: entre ellos el que aquí se analiza, la existencia de libros que traten abiertamente temas pseudocientíficos y que contribuyan a la expansión de las creencias pseudocientíficas.

No son pocos los libros que tratan temáticas pseudocientíficas. De hecho, solo en las bibliotecas públicas existen decenas de miles de ejemplares. Estos libros tratan directa o indirectamente, crítica o acríticamente, temáticas pseudocientíficas, y pueden contribuir a su expansión y a su uso indiscriminado. Incluso hay editoriales que se dedican prácticamente en su totalidad a tratar estas temáticas.

Esta situación nos permite hacernos dos grandes preguntas:

- a. ¿Qué estrategias existen para detectar que un libro trata sobre temáticas pseudocientíficas de forma acrítica?
- b. ¿Qué estrategias pueden darse para intentar regularlo?

Se establece, a continuación, un esbozo de respuesta a estas dos preguntas a partir de la investigación realizada en Alonso-Marcos y Cortiñas-Rovira (2016), complementándola con apuntes divulgativos y líneas de investigación actuales.

2.1. ¿Qué estrategias existen para detectar que un libro trata sobre temáticas pseudocientíficas de forma acrítica?

La mayoría de personas no somos expertas más que en algunos campos específicos de la actividad humana. Muy probablemente, el que aplique a nuestro ámbito profesional, y es posible que incluso ese campo con el tiempo nos resulte ajeno. El avance constante del conocimiento dificulta el ideal de “genio-que-todo-lo-sabe” que se popularizó durante el Renacimiento.

Un médico seguramente tenga más facilidades para detectar terapias de medicina alternativa que son pseudocientíficas, mientras que un físico detectará rápidamente las incongruencias de la teoría de la Tierra plana, y un biólogo no tendrá demasiados problemas en despachar las teorías creacionistas. Ahora bien, ¿qué sucede con todo el conocimiento humano del que no somos expertos? Y, ¿de qué modo y dónde se encuentran las expresiones pseudocientíficas?

Las expresiones pseudocientíficas pueden expresarse desde distintos campos y en diversos formatos comunicativos. Se puede encontrar pseudociencia en una novela, ya sea como postura firme o como parte de la acción narrativa, también en un libro de divulgación (que en este caso no sería divulgación científica), en libros de autoayuda, en libros de esoterismo o en libros de espiritualidad. Estos suelen ser sus formatos más habituales detectados en las investigaciones.

No existe, pues, un único formato o tipo de libro que sea pseudocientífico, sino que el discurso pseudocientífico puede encontrarse en muchas expresiones editoriales. La diversidad y la maleabilidad del discurso pseudocientífico, que puede inserirse inocentemente en cualquier contexto, es una de las grandes dificultades para enfrentarlo. Esta situación se vuelve especialmente compleja cuando damos el salto a Internet, donde la vastedad de información y los formatos que adopta permiten encontrar discursos y afirmaciones pseudocientíficas por doquier.

Aunque es evidente que existe una diferencia de impacto en función del formato y el contexto de cada libro o canal divulgador de pseudociencia (no es lo mismo un libro donde un personaje consume homeopatía en una página y no se vuelva a hablar del tema que un tratado ensalzando las bonanzas de la homeopatía), todas las normalizaciones de las pseudociencias contribuyen al problema global.

La normalización y los discursos que trabajan silentemente para estructurar o justificar determinadas posiciones se originan como resultado de muchos factores. Como sucede con cualquier manifestación social, lo visible se esconde debajo de una estructuración entretejida multifactorial que es la que, en situaciones extremas, puede llevar en el caso de las pseudociencias a riesgos personales y sociales.

Alonso-Marcos y Cortiñas-Rovira (2016) hicieron una de las primeras aproximaciones en el estado español al mundo editorial para analizar el fenómeno de las pseudociencias. Su estudio consistía en el análisis de una muestra de veintidós libros seleccionados *ad hoc*. A partir de este análisis, se hizo una aproximación al modo a partir del cual las pseudociencias se adentran en la literatura.

Entre los libros seleccionados se encontraban títulos como *El secreto*, de R. Byrne, *Los milagros existen*, de B. Weiss o *Las nueve revelaciones*, de J. Redfield. Tras la selección, los autores realizaron una lectura interpretativa de los mismos, buscando extraer conclusiones acerca de su lenguaje, del origen o las fuentes del conocimiento citado, su relación con la ciencia y cuáles eran los principales beneficiarios de estas prácticas y qué falacias usaban para llegar a su público. Se trataba de diseccionar los discursos pseudocientíficos, señalarlos y caracterizarlos.

Entre las principales conclusiones de Alonso-Marcos y Cortiñas-Rovira (2016) se citan a continuación las más relevantes, que permiten entender las estrategias y el funcionamiento de los libros pseudocientíficos en el contexto editorial:

a. Los libros que tratan temáticas pseudocientíficas utilizan un lenguaje ambiguo, en ocasiones confuso, que envuelve la temática y dificulta su comprensión. Muchas veces utilizan técnicas retóricas que se conocen como falacias, esto es, argumentos que pretenden ser válidos pero incumplen en sentido lógico las reglas del juego argumental.

Las falacias típicas encontradas en ese estudio son coherentes con otras identificadas en distintas investigaciones (por ejemplo, las halladas por Cortiñas, 2014; que también se han hallado posteriormente en Salvador-Mata y Cortiñas-Rovira, 2020):

I. Falacia de generalización. Su nombre en latín es *secundum quid*, y se caracteriza por inferir, a partir de datos concretos y sin sustento estadístico o teórico, una conclusión general. Su error consiste en asumir que todos los hechos concretos pueden establecerse en un principio general compartido sin excepciones. Un ejemplo que ilustra dicha falacia, y que se da por ejemplo en discursos racistas, sería: “Juan roba. Juan es latinoamericano. Todos los latinoamericanos roban”. De un caso concreto se infiere una generalización apresurada que, además, no acepta la excepción como fundamento en su esencia. La contra-argumentación es clara: de casos individuales no se puede derivar una

ley general, y menos si esta es generalizable sin excepciones, porque para ello cabe un análisis estadístico y un acercamiento a la pregunta de investigación desde una fuerza y una validez estadística que terminan siempre por desmentir estas generalizaciones aceleradas.

- II. Falacia de correlación engañosa.** Su nombre en latín sería *post hoc* o en su máxima extensión *post hoc ergo propter hoc*, donde a partir de dos hechos no relacionados o cuya relación está difícilmente justificada, se establece una relación de causalidad. Se trataría de la afirmación tipo: como después de X ha sucedido Y, Y está causado por X. Un ejemplo sería: tras la vacunación de un niño se le diagnostica autismo. La vacunación causa autismo. La temporalidad, en estas falacias, es totalmente incapaz de justificar una causalidad. La contra-argumentación es evidente: que dos hechos se sucedan solo demuestra que dos hechos se han sucedido. La causalidad debe probarse por métodos estadísticos rigurosos y no por una mera concatenación temporal. A esto cabría, además, añadirle la necesidad de establecer una serie de pruebas empíricas, diseñadas a priori para comprobar cuáles son las condiciones de posibilidad de Y, y que terminen por ofrecer una explicación de por qué sucede el fenómeno.
- III. Falacia de antigüedad.** Su nombre en latín sería *ad antiquitatem*, y consiste en presuponer que una afirmación es verídica por el simple hecho de referirse a una situación antigua, tradicional o milenaria. Un ejemplo claro es la afirmación falaz de que la medicina tradicional china funciona porque lleva años siendo practicada. La contra-argumentación es también evidente: la antigüedad no justifica de facto una funcionalidad, ni tampoco la niega. De hecho, la antigüedad solo sirve para afirmar que dicha práctica se ha estado realizando mucho tiempo, ni más ni menos. Para valorar la funcionalidad o la validez de cualquier práctica no hay que juzgar su antigüedad sino evaluarla mediante

pruebas y mediciones estadísticas llevadas a cabo con rigor metodológico. Y junto a ello, cabe realizar una serie de aproximaciones empíricas que permitan aislar las variables y encontrar realmente cuál es el elemento causante del efecto observado. No hacerlo así provocaría, por ejemplo, que prácticas como las sangrías, las sanguijuelas, o los mejunjes mágicos sigan siendo considerados, por su antigüedad, formas válidas de conocimiento y de curación. Lo cierto es que estas prácticas se descartaron porque, a pesar de su antigüedad, se llegó a la demostración empírica que no eran funcionales y que, además, la explicación que las sustentaba no tenía validez científica.

En conclusión, los autores identificaron el conjunto de herramientas retóricas y falacias más comunes halladas en estos discursos. Identificarlas en los textos, haciéndolas pasar por argumentos válidos, es una característica que nos permitirá empezar a sospechar que el contenido de este texto no guarda demasiado rigor científico.

b. El siguiente aspecto clave identificado por los investigadores fue que las recomendaciones, los conocimientos o las teorías encontradas no suelen referenciar datos empíricos o modelos científicos, sino que terminan por recaer en afirmaciones místicas, espirituales, que no pueden ser justificadas más allá de la autoridad supuesta del que las proclama.

El problema de este conocimiento es, por tanto, que no está en diálogo con el resto del conocimiento, y que por tanto termina por ser una especie de afirmación que no se puede referenciar, que no se puede estudiar directamente, y que debe creerse a pies juntillas porque no existe otra alternativa u otra validación. Estas fuentes de conocimiento son, por tanto, etéreas e incuestionables, a diferencia de lo que sucede con las fuentes científicas, bien definidas y siempre aceptan un proceso de revisión.

Cuando por ejemplo se afirma la utilidad de la homeopatía por el efecto *memoria*, discurso que puede aparecer en defensa de esta práctica pseudocientífica, se está haciendo una afirmación que no juega

en la liga científica en ningún campo. En primer lugar, al no existir concentración detectable de compuesto, no se pueden obtener datos empíricos validables. Al mismo tiempo, al crear un concepto (*memoria*) que en el mundo científico no tiene ningún recorrido ni ninguna validez se imposibilita un diálogo científico, porque ni siquiera se aceptan las reglas básicas para construir un modelo o una teoría científica.

Siendo así, cuando los datos que aparezcan sean confusos y usen terminología que no tiene un equivalente científico, que además no puede ser rastreado empíricamente y no presente información estadística de ningún tipo, podremos sospechar que estamos de nuevo ante un discurso pseudocientífico.

c. Finalmente, los autores del estudio aseveran que muchas de las veces, estos discursos se articulan en un diálogo conflictivo con la ciencia. En distintos grados, estos libros se justifican negando parte o toda la validez de la ciencia y lo hacen con una ristra de argumentos que apelan a las emociones, a las conspiraciones o a otras realidades ambiguas.

La negación y la conflictividad con la ciencia es un intento de desprestigiar a esta para medrar y construirse como un discurso alternativo equivalente, cuando, se ha visto argumental y conceptualmente, sus discursos son mucho más débiles y menos válidos que los científicos.

Un ejemplo clásico es el argumento de muchos de los defensores de las pseudociencias que afirma que el sistema médico actual está controlado por los intereses ocultos de las farmacéuticas, y está plagado de planes de control o conspiraciones varias. Desafortunadamente, estas afirmaciones no llevan a una re-lectura del sistema de financiación y una propuesta de mejora de la investigación, sino a una conclusión absurda: la negación de las evidencias científicas por ser sospechosas. Este conflicto, cuando aparece en libros como estos o en otro tipo de discursos, deben leerse con atención y estar prevenidos, porque pueden derivar en afirmaciones pseudocientíficas con facilidad.

Si la crítica al sistema termina por reafirmar una alternativa vacía de sentido es cuando se puede afirmar que no es una crítica propositiva o valorativa, sino una excusa para justificar una práctica carente de lógica científica. Si bien es posible señalar aspectos mejorables del sistema, el proceso no debe concluir con la prescripción de pseudo-terapias, sino con el empoderamiento de la población y una mayor regulación científica de los principales campos científicos.

A continuación, los autores proponemos una serie de preguntas que el lector activo que pretenda detectar las pseudociencias debe hacerse para intentar dilucidar si el libro es o no es pseudocientífico.

1. ¿Son fiables las relaciones y pruebas que se plantean en el libro?

Como hemos visto, el lenguaje ambiguo, confuso, y sobre todo el uso de falacias inundan los libros de contenido pseudocientífico. Ante ellas, y dado que a veces es difícil diferenciarlas, cabe preguntarse acerca del valor de las relaciones y las pruebas que se manifiestan o se especifican en ellos.

El saber científico expresa sus relaciones de causalidad mediante distintos recursos. Destaca eminentemente el valor estadístico de esas relaciones y, de forma complementaria, el encaje con una teoría que explica de manera global dicha relación. Así, una forma de superar estas falacias es identificar si existe, o si se muestra, una relación empírica fiable o estadística, un ensayo de muchos casos que permita aseverar que esto es así, y, dar de este modo, una explicación causal cuyos argumentos se puedan relacionar con las teorías científicas establecidas.

Por ejemplo, en cualquier ensayo clínico, la información que se ofrece al lector del estudio se debe interpretar en clave estadística, incluyendo términos como rigor estadístico, probabilidades, predicciones estimativas y alcances poblaciones. De este modo, el científico lo primero que hace es probar un tratamiento en un número representativo (normalmente elevado) de personas y a continuación estudiar si existe diferencias entre el tratamiento *real* y el tratamiento *placebo*. Si se aprecian diferencias (a nivel estadístico, esto es, un grupo funciona mejor

o peor que otro) se empieza a sospechar que ese tratamiento tiene un efecto. Previamente, y para justificar dicho estudio, se ha tenido que argumentar por qué se espera que funcione ese tratamiento (por ejemplo, porque hay una molécula encargada de interactuar con un receptor de membrana que solo se encuentra presente en células cancerígenas). Si se cumplen ambas situaciones, se procede a aprobar dicho tratamiento.

Por lo tanto deben darse dos hechos, por lo menos, para empezar a considerar un fenómeno como científico: que se dé una relación de causalidad estadísticamente significativa; y, en segundo lugar, que dicho fenómeno pueda ser explicable dentro del marco de una, o varias, teorías y modelos científicos que justifiquen y detallen el funcionamiento de este tratamiento.

Es importante también hablar del lenguaje. Si antes hemos dicho que el lenguaje pseudocientífico suele ser ambiguo y, en ocasiones, vacío y generador de confusión, es importante distinguirlo del lenguaje científico. Este suele ser complejo, entre otros motivos porque requiere todo un entramado conceptual previo para poder entenderlo. A medida que avanza la ciencia, se generan nuevos conceptos y modelos más complejos para explicar los fenómenos, y eso influye en el lenguaje.

En cualquier caso, lo importante es no confundir complejo con confuso y ambiguo. Mientras el lenguaje pseudocientífico puede ser sencillo, seguirá siendo ambiguo y en ocasiones confuso a propósito, mientras que el científico puede ser complejo, pero tenderá a ser directo y evitar la confusión en sus conclusiones, que serán lo más precisas posibles. La precisión y el lenguaje directo se debe, en parte, al hecho que los resultados científicos no suelen ser globalizadores, sino que a partir de unos datos concretos observados y experimentados esbozan una conclusión, directa y precisa. Incluso cuando la conclusión puede no ser rotunda, el discurso es directo (suelen ser del tipo: los datos obtenidos parecen indicar una tendencia a “x”, pero no son suficientes para asegurar dicha relación).

Siendo así, raro será el libro científico que se exprese en términos ambiguos, que obvie relaciones estadísticas si estudia la causalidad,

que recurra, para justificar afirmaciones, a nombres de científicos sin explicar junto a ellos su teoría y las bases teóricas de sus postulados. De hecho, cada vez las teorías se encuentran desligadas de los grandes nombres propios, pasando a ser construcciones comunales, donde muchos actores, poco notorios o populares, participan en un mismo descubrimiento (por citar un ejemplo, a pesar de que haya algunos nombres propios asociados al proyecto genoma humano, lo cierto es que se trató de una investigación transversal con muchísimos implicados del que no podríamos citar a uno solo como indispensable).

Estas estrategias pueden servir para el lector lego en un tema científico hacer una primera criba acerca de la literatura pseudocientífica.

2. ¿Las afirmaciones que se dan en estos libros, se relacionan de alguna manera con algún otro conocimiento científico?

La ciencia funciona siempre en diálogo con ella misma. No existen conocimientos que se generen solos, sino que acaban inseridos en un contexto predeterminado. Las teorías científicas, por muy novedosas que sean (por ejemplo, la reformulación de los parámetros físicos que supuso la física cuántica, o la ruptura con aquella tradición que consideraba a las especies estáticas y que fue superada por parte del darwinismo) se incrustan en un conocimiento previo.

Las superaciones científicas, esto es, cuando una teoría es mejorada y cambiada para dar respuesta a una nueva inquietud o para adecuarla a unos nuevos hechos observados, no dejan de estar en diálogo con lo que vino previamente. Cierto es que a veces existen cambios fundamentales o revoluciones (Popper, 1989 y Kuhn, 1971, han dedicado sendos esfuerzos a estudiar la evolución de la ciencia) en las nuevas teorías, que incluso las hacen contradictorias con la concepción previa. Aun así, la ciencia actual no hubiese podido alcanzar dichas conclusiones sin la ciencia pretérita. No se puede superar algo si antes no había nada, y no se puede construir ciencia en un territorio yermo.

Las pseudociencias, en cambio, no entran en diálogo con disciplinas científicas, sino que las niegan o las rechazan abiertamente. Ni siquiera los cambios más drásticos en el saber científico han terminado

por negar la ciencia, al contrario, la han utilizado para reafirmarse. Una disciplina científica debe, por lo tanto, poder dialogar con otras teorías, con otros modelos de ciencia, y con otras disciplinas.

Ante lo opuesto, podemos empezar a sospechar que existe cierto engaño en esa disciplina o esa teoría. Si no es consistente con ningún saber científico, o si los niega directamente, tendremos que sospechar que esta disciplina es pseudocientífica.

3. ¿Se da una relación de conflictividad con la ciencia?

Aunque parezca que la ciencia se compone de constantes cambios y superaciones de teorías anteriores, lo cierto es que esto se da porque el proceso científico nunca da con una verdad innegable, sino con una aproximación empírico-fáctica de los hechos que permite predecir a posteriori el funcionamiento de ese fenómeno.

Al mismo tiempo, aunque parezca que la ciencia está siempre superándose a sí misma (que lo está), raramente los discursos científicos niegan la propia idea de ciencia o entran en conflicto con ella. Aunque discrepen y sirvan de contrapunto, lo cierto es que la gran mayoría de discursos científicos no son escépticos con la ciencia en sí, sino a lo sumo con algunas teorías y no con la única intención de negarlas sino para mejorarlas.

Por lo tanto, una señal inequívoca que nos puede inducir a detectar libros pseudocientíficos es precisamente que los autores pretendan imbuirle al discurso un carácter de conflictividad con la ciencia, una especie de negación sustentada por teorías conspirativas, relecturas pobres de los hechos o simplemente exabruptos.

Sucede, por ejemplo, con los negacionistas del cambio climático, los creacionistas, las posturas anti-vacuna o los terraplanistas. Mediante argumentos sensacionalistas, creencias, afirmaciones de teorías de la conspiración e intenciones ocultas, estas tendencias pseudocientíficas niegan el sentido último de la ciencia. Cuando esto sucede, cuando la negación se da tras cortinas de argumentos sin sustento, dirigidas a un cuerpo científico abstracto y no definido, y que no concurre con las mismas reglas del juego, podemos sospechar que estamos ante una expresión pseudocientífica.

2.2. La divulgación científica como contrapeso de los libros pseudocientíficos

Cabe preguntarse ¿qué herramientas tenemos para hacer frente a una literatura que, voluntaria o involuntariamente, amenaza con generar conductas y praxis peligrosas, como muchas de naturaleza pseudocientífica?

Una es, sin duda, la **divulgación científica**. Los libros de ensayos, de reflexiones y de difusión del conocimiento son una potente herramienta para divulgar no únicamente datos e interpretaciones científicas, sino aún más importante, métodos de acercamiento a los hechos de manera científica. Divulgar el método científico, tantas veces aludido en este libro, es el camino más corto hacia la solución de este problema, y resulta clave tanto para la sociedad como para las propias científicas (Beck, et al. 2019).

Los trabajos de Stephen Hawking (2007), que nos han ayudado a entender el universo, o los de Oliver Sacks (1999) , que nos ha explicado algunos de los entresijos del cerebro, por citar dos ejemplos, contribuyen a la expansión del método científico y, por tanto, a la alfabetización científica. Esta alfabetización, como hiciera Sagan con la astronomía o Watson con el ADN, no se da únicamente en el campo concreto que exponen o divulgan, sino que se da en sentido más amplio: enseñan cómo funciona la ciencia, cómo entender el mundo. A partir de modelos, teorías y diálogo con otras evidencias que permiten explicarnos la realidad. Su importancia no recae únicamente en explicar conceptos, sino en divulgar cómo se hace ciencia, aunque sea indirectamente o de forma más sutil.

La comprensión paulatina del proceso científico sirve a los lectores para tener más herramientas para diferenciarlo del proceso pseudocientífico, que se mueve por derroteros completamente diferentes. A la postre, una alfabetización científica adecuada terminará por desmontar muchos de los libros sobre pseudociencias.

Una propuesta adicional que se hace en este trabajo es la aprobación de un etiquetaje específico, un tipo de alerta, para este tipo de libros que especifique: contiene (o puede contener) conocimiento pseudo-

científico o no aceptado por la comunidad científica. Esta medida sería análoga a la advertencia que se hace, por ejemplo, con el tabaco. Se trata de concienciarnos de que existen ciertas prácticas, especialmente pseudoterapias, que dañan o perjudican nuestra salud, y debemos asegurarnos de tener la suficiente información para tomar una decisión informada.

Si bien puede parecer a priori una medida intrusiva, lo cierto es que dicha etiqueta o aviso solo serviría de alerta al lector de que puede ser que en ese libro se den afirmaciones o situaciones no verificadas por el pensamiento científico. El lector podría acceder de forma autónoma a estos libros, pero dispondría de una herramienta previa de regulación.

Esta estrategia comportaría una fuerte dificultad para seleccionar, valorar y fundamentar de forma totalmente objetiva y pactada los criterios para que un libro entrase en esa categoría, y debería existir un comité que lo avalase. Aun así, podría ser una estrategia que permitiese garantizar el pleno conocimiento del lector. Del mismo modo, no se encuentra tan alejada de las recientes iniciativas empleadas por el Ministerio español en la catalogación de ciertas conductas como pseudoterapias.

No se trataría de negar su publicación ni penalizarla, lo que chocaría con la libertad de expresión, pero al menos serviría para que el lector tuviese conocimiento de que la comunidad científica ve con ojos recelosos ese material, sin impedir que cada lector se forje su propia opinión al respecto. Obviamente, un paso previo, no menor, es hacer una llamada a los editores para que extremen los controles en la publicación de estos libros, y las descarten en los casos más evidentes.

3

Las pseudociencias en las bibliotecas y universidades

Tras analizar los discursos pseudocientíficos que se encuentran en la prensa y en la literatura, el objetivo de la siguiente investigación era analizar de qué modo estos discursos operan en espacios públicos típicamente caracterizados por su divulgación del conocimiento, como son las bibliotecas y las universidades.

Siendo las bibliotecas históricamente un espacio de reunión y difusión cultural, que si bien en la actualidad han perdido relevancia por el auge y la preponderancia de Internet, nuestro objetivo era analizar de qué modo incluyen (si es que incluyen) información relacionada con las pseudociencias en su catálogo (Cortiñas-Rovira y Darriba-Zaragoza, 2018).

Los resultados de esta investigación, que analizó la totalidad del estado español, fueron preocupantes. Cortiñas-Rovira y Darriba-Zaragoza (2018) hallaron un total de 22.319 títulos que trataban alguna manifestación pseudocientífica, lo que supone cerca del 0,15% del total (incluyendo libros de ficción, hecho que sin duda altera el porcentaje). La abundancia y la cantidad absoluta de números en las bibliotecas contribuye, por lo tanto, a la normalización pública del discurso pseudocientífico, y facilita su difusión incluso en centros típicamente restringidos al saber científico.

Otro descubrimiento de la investigación citada fue que los temas más recurrentes son astrología, tarot y horóscopo, seguidas por las pseudoterapias, esto es, las pseudociencias de aplicación práctica en medicina.

En términos generales, no se ha detectado un posicionamiento crítico en la gran mayoría de los títulos identificados en este estudio. Es decir, no son libros que alerten contra la pseudociencia o la desacrediten; al contrario, la defienden sin fisuras. De nuevo, el discurso pseudocientífico se encuentra facilitado en este tipo de instituciones, las bibliotecas, en tanto que existe abundancia de libros disponibles y solo un 1,8% del total de libros “pseudocientíficos” son contrarios o críticos con las pseudociencias. Esto contribuye a la normalización pública y social de los discursos pseudocientíficos.

Esta falta de lecturas críticas, combinado con la falta de controles públicos que sirvan, como hemos visto anteriormente en la literatura, para ayudar a diferenciar entre conocimiento científico y manifestaciones pseudocientíficas no solo facilitan el acceso de esta desinformación al gran público, sino que implica asumir tácitamente que es una parte más de los discursos considerados aceptables.

La existencia normalizada de estos discursos en esferas públicas de conocimiento y la falta de filtros o herramientas para definir el contenido de estos títulos contribuye, por tanto, a la expansión de las pseudociencias en la sociedad. Si bien el alcance de las bibliotecas es mucho menor que el que pudiera tener Internet o las redes sociales, lo cierto es que igualmente resultan relevantes.

Su importancia radica en que esta es una institución pública, donde cabría exigir estrategias y mecanismos educativos para que los lectores tengan acceso a una información más acertada y pudiésemos construir nuestra propia opinión desde un lugar de privilegio informativo.

Las bibliotecas podrían funcionar, como en muchas ocasiones han funcionado, como espacio de diálogo y aprendizaje, y no como un bufet de libros sin un proceso formativo, comunicativo o de aprendizaje, hecho que se asemeja terriblemente a Internet. Dados estos resultados, parece lógico pedir a las bibliotecas, como entidades públicas, que establezcan estrategias para volver a convertirlas en espacios de comunicación y formación, donde estos títulos detectados se encuentren disponibles pero sea posible identificarlos críticamente y ofrecer las herramientas necesarias para que el lector forme su propia opinión desde una posición empoderada. El sistema de etiquetado, antes apuntado, podría ser un primer paso, como alerta al lector o lectora.

Si las bibliotecas, aunque sea por su bagaje histórico, son un núcleo de diálogo y educación, lo cierto es que la universidad es el espacio del conocimiento por antonomasia. La universidad no solo es el principal espacio de difusión de conocimiento, sino que también es un espacio de debate, de diálogo, de investigación y de creación de nuevo conocimiento.

El propio funcionamiento de la universidad, dialógico y en busca del conocimiento, invita a tratar todos los temas, de forma crítica, consistente y coherente. Por ello, pueden existir espacios donde las pseudociencias sean incluidas para su análisis y crítica metodológica. La pregunta que nos surge es, ¿cómo de comunes son las pseudociencias en las universidades? y, ¿de qué modo se tratan las pseudociencias: de forma crítica o acrítica?

El objetivo ha sido analizar cómo de presentes están las pseudociencias en la universidad. Para ello, se ha analizado con detenimiento los programas curriculares de las carreras de las distintas universidades españolas para identificar qué nivel de inclusión hay de las pseudociencias. Los dos ejes son los siguientes:

1. ¿Qué nivel de penetración se puede apreciar de las pseudociencias en el panorama universitario español? Los resultados preliminares apuntan a que existe una sorprendente proporción de contenido pseudocientífico en las mejores universidades españolas. Esta conclusión preliminar se obtiene a partir del análisis de títulos y contenidos dados en los distintos programas. Las preguntas siguientes que cabe responder son: ¿en qué tipo de enseñanzas se encuentran estos contenidos?, ¿existen diferencias en función de la universidad?, ¿en qué tipo de facultades son más comunes?, ¿hay evolución a lo largo del proceso educativo de las opiniones de los estudiantes?

2. ¿Se imparten temas pseudocientíficos desde una perspectiva crítica o acrítica? Esta segunda pregunta se vuelve especialmente relevante a la luz de los resultados preliminares que apuntan a una alta proporción de pseudociencias. Las primeras informaciones recabadas apuntan a que la mayoría del conocimiento pseudocientífico tratado en las universidades se da de forma acrítica, esto es, no se da para establecer un debate y contrarrestar los argumentos, sino que parece darse sin ser conscientes de la repercusión que puede tener, desde una perspectiva acrítica (de modo parecido a lo detectado en los artículos de prensa o en los libros).

No hay duda que el intenso debate sobre la descatalogación del Máster de homeopatía de la UB, antes referido, ha servido para aclarar un poco los conceptos, esto es, para dilucidar cómo actuar ante la pseudociencia. Sin embargo, queda mucho camino por recorrer en el terreno educativo, según los expertos y expertas consultados.

Futuras líneas de investigación del grupo, ya iniciadas, pretenden plantear de qué modo la educación universitaria afecta a las ideas preconcebidas que los alumnos y alumnas podían tener al comenzar la carrera. Y, además, ver si al final de los estudios, estas ideas han variado de forma sustancial, en el sentido deseado.

Tanto el estudio de las bibliotecas como el de las universidades, todavía incipiente, han servido para identificar que existen espacios públicos de difusión de conocimiento en los que operan las pseudociencias sin control. Estos espacios típicamente relacionados con el saber difunden, de forma acrítica, contenido pseudocientífico, causando su

normalización en el tejido social e, indirectamente, posibilitando su expansión. El pensamiento crítico deviene indispensable; del mismo modo que las medidas gubernamentales y políticas –las agencias de calidad universitaria, por ejemplo– son fundamentales para intentar regular y minimizar el riesgo de este tipo de prácticas.

Capítulo 3

Pseudociencia y ciencias biomédicas: una primera aproximación

Bertran Salvador-Mata y Sergi Cortiñas-Rovira

A lo largo del trabajo, se ha ido viendo como muchos de las consecuencias de las pseudociencias terminan por impactar, de algún modo, en el contexto sanitario o de la salud. Ya sea desde las pseudoterapias, que son tratamientos pseudocientíficos que actúan directamente en la salud de los individuos, hasta otras pseudociencias que terminan por impactar a la salud a nivel poblacional, como los movimientos anti-vacunas o negacionistas de ciertas enfermedades, especialmente relevantes con la pandemia de la covid-19.

Por todo ello, cabe entender de qué modo se estructuran las pseudociencias entre el colectivo de farmacéuticos y médicos, y qué elementos podemos obtener para poder combatirlos desde estos frentes. Estas investigaciones complementan lo visto hasta el momento de pseudociencia y sociedad. Si los medios de comunicación, en especial la prensa, y la literatura y las bibliotecas y universidades construyen y normalizan algunos discursos pseudocientíficos, de modo que estos pueden insertarse más fácilmente en el tejido social, los médicos y farmacéuticos son los últimos baluartes del conocimiento científico por lo que respecta a la medicina, por lo que su posicionamiento

puede impactar directamente en el último paso de la toma de decisión de los pacientes.

El punto de partida de esta investigación no es del todo halagüeño. En el contexto español, hasta el momento existen pocos estudios que hayan analizado de qué modo operan las pseudociencias en médicos y farmacéuticos, lo que induce a pensar que es una temática que ha sido algo descuidada, al menos desde la vertiente académica.

Si nos fijamos en estudios realizados en otros países, vemos que se han estudiado diversas poblaciones, tal y como se resume sistemáticamente en Salvador-Mata y Cortiñas-Rovira (2020): la de Hong Kong (Hon *et al.*, 2004), la de Reino Unido (Freyman *et al.*, 2006), la de Estados Unidos (Harris *et al.*, 2006), la de Kuwait (Awad *et al.*, 2012) o la de Australia (Tiralongo y Wallis, 2008). Estos estudios se focalizan en general en la población de estudiantes de disciplinas sanitarias, lo que ya de entrada genera un sesgo: los entrevistados están en período de formación, y son susceptibles de estar influenciados por distintos aspectos no científicos.

Si nos fijamos en los resultados de estos trabajos, las conclusiones no son demasiado positivas tampoco. Dentro de la definición genérica de “medicinas alternativas”, que engloba en muchos casos prácticas pseudocientíficas o pseudoterapias, encontramos una gran aceptación por parte de los entrevistados. Estos datos no hacen sino confirmar que entre la población de estudiantes sanitarios existe una aceptación relativamente elevada de las terapias alternativas e incluso un consumo de las mismas. Este hecho resulta muy importante, porque indica una necesidad del sistema educativo universitario, hecho que converge con los apuntes detallados anteriormente.

Y ya no únicamente en colectivos de estudiantes, sino que también se percibe que, en algunas ocasiones, el papel del farmacéutico puede ser más propenso a aceptar o tolerar pseudoterapias. Aun así, pocos estudios hasta ahora han investigado directamente el papel del farmacéutico ante las pseudociencias.

En primer lugar, la homeopatía y otras pseudoterapias son comercializadas en las farmacias, fuera del circuito de salud público, pero com-

partiendo espacio de distribución con medicamentos convencionales testados científicamente. Esta coexistencia es, indirectamente, un argumento más para la normalización de estos tratamientos, en tanto que no se consiguen en un lugar extraño, sino que se encuentran recogidos en el mismo lugar donde compramos nuestros medicamentos para todo tipo de dolencias.

En segundo lugar, el farmacéutico no tiene un papel de seguimiento estrecho del paciente, a diferencia de lo que sucede con los médicos. Siendo así, muchas decisiones que puede tomar o tolerar el farmacéutico no tienen una continuación o una lectura posterior. Si un farmacéutico acepta vender una pseudoterapia a un paciente y este no regresa, no hay forma de que el farmacéutico genere un diálogo de divulgación científica. Del mismo modo, las relaciones farmacéutico-paciente, si bien pueden resultar claves en el proceso terapéutico, pueden asimismo ser superficiales: la elevada densidad de población en las ciudades, el volumen de pacientes y las propias fluctuaciones de los mismos impide en muchas ocasiones que se puedan establecer relaciones de confianza que terminen por convertirse en un diálogo científico productivo.

Por su parte, los médicos juegan un rol un tanto distinto en el seguimiento y tratamiento de los pacientes. Su posición, de cara a la prevención de las pseudociencias, se encuentra un poco más afianzada: suelen hacer un seguimiento más reglado del paciente y ostentan una suerte de autoridad que puede servir para decantar la mayoría de decisiones del paciente hacia el criterio más científico disponible. Del mismo modo, no tienen relación comercial con el paciente (o no directa, al menos).

Sin embargo, existen otras dificultades evidentes: las condiciones del sistema hacen que el médico no pueda, por disponibilidad temporal, hacer un acompañamiento completo al paciente, que puede sentirse por momentos desvinculado de su médico; al mismo tiempo, la palabra del médico siempre queda en segundo término frente a la decisión del paciente, quien como es lógico puede ejercer su derecho de autonomía. Esta situación puede generar, en casos donde se abogue por un uso de pseudoterapias, discrepancias de opiniones que cabe saber

mediar para conseguir el objetivo propuesto: que el paciente mejore su condición clínica.

En este sentido, se han realizado dos investigaciones relacionadas con los y las profesionales sanitarias: una realizada por Salvador-Mata, Raffio y Cortiñas-Rovira (2020) para estudiar el colectivo de los médicos, y otra por Salvador-Mata y Cortiñas-Rovira (2020) para analizar el colectivo de farmacéuticos.

El análisis del colectivo médico (Salvador-Mata, Raffio y Cortiñas-Rovira, 2020) ha servido para obtener una serie de datos y conclusiones preliminares, que se relatan a continuación.

En primer lugar, los autores señalan que el colectivo médico se muestra en su mayoría reacio y contrario a los remedios pseudocientíficos. Esto significa que, en general, la pseudociencia no ha conseguido penetrar en el campo de acción de un colectivo caracterizado por su formación científica y por su constante labor de promoción de la salud.

Así mismo, el colectivo médico identifica una connotación espiritual de las pseudociencias, como un rasgo significativo. Esto es, los pacientes necesitan ser y sentirse acompañados, lo que facilita que algunos se entreguen a la creencia, por imperativo emocional, de teorías pseudocientíficas. Esta creencia en el funcionamiento de las pseudoterapias se da especialmente para dolencias marcadas por el dolor o por la falta de tratamiento alopático efectivo. En este sentido, los resultados son coherentes con el marco teórico preestablecido, donde se caracteriza el sentir de la sociedad contemporánea como relativista y ahondada en la posverdad, con el acento en las verdades emocionales por encima de un racionalismo puesto en entredicho.

Los autores señalan tres principales ejes de mejora que cabe trabajar: la necesidad de establecer estrategias coordinadas entre profesionales de diferente índole; la mejora del sistema asistencial, si cabe más en tensión ahora por la crisis de la covid-19, lo que genera una sensación de insatisfacción o de abandono del paciente, que puede derivar en un éxodo hacia el mundo pseudocientífico; y finalmente se recon-

firma el marco epistemológico que hace prevalecer la emoción a la razón.

Uno de los principales hallazgos del grupo GRECC, identificado tanto en el colectivo médico (Salvador-Mata et al, 2020) como en el farmacéutico (Salvador-Mata y Cortiñas-Rovira, 2020), y especialmente en este último, es el tratamiento erróneo que se da al **efecto placebo**. Dicho efecto, caracterizado por la mejora de una situación clínica por la creencia del paciente de estar siendo tratado con un fármaco o tratamiento eficiente, se ha hallado malinterpretado en parte de los argumentos presentes en estos colectivos. En este sentido, se ha identificado en farmacéuticos el uso incorrecto del efecto placebo como un elemento para incentivar el consumo de productos pseudocientíficos, en tanto que puede servir para generar un impacto curativo aun cuando no exista un principio médico detrás, porque el paciente sí cree en él. Ahora bien, cabe debatir si es ético aceptar un supuesto efecto terapéutico que se basa en el engaño del paciente.

Los autores de este libro sostenemos que el efecto placebo no puede ser un justificante para la prescripción de pseudoterapias. No se quiere negar aquí que el efecto placebo pueda jugar un papel curativo en algunos casos por la inducción del propio paciente, especialmente en situaciones de dolor, sino que lo que se quiere es reafirmar que el fin no justifica los medios, y que el engaño en favor de una supuesta e intangible mejora por efecto placebo no puede ser justificado. Cuando el efecto placebo se da a partir de aceptar premisas falsas, esto es, el profesional sabe que si hay efecto terapéutico este es por placebo, no se está ejerciendo un comportamiento ético.

Pero el problema, como se ilustra con detalle en Salvador-Mata y Cortiñas-Rovira (2020), no es únicamente este, sino que justificar pseudociencias mediante el efecto placebo contribuye a la normalización de discursos pseudocientíficos. Si aceptamos dar una píldora de homeopatía porque no resulta dañina y, por efecto placebo, puede terminar por funcionar, nuestra acción causa dos grandes consecuencias: a) existe un aumento del beneficio de empresas que obtienen dinero a partir de incentivar tratamientos no avalados científicamente; y b) existe la ya citada normalización creciente de estas pseu-

doterapias, además de contribuir a un empobrecimiento intelectual de la sociedad.

Dicha normalización, a la larga, puede implicar graves consecuencias, porque funciona en un sentido ascendente: una actitud normalizada, aunque dañina, justifica o facilita una siguiente actitud un tanto menos justificada y más dañina. Por citar un ejemplo: un uso reiterado de homeopatía puede conllevar que, ante una dolencia más grave, se recurra a otro tipo de pseudoterapia y se pierda la confianza en la medicina convencional. De este modo, un acto a priori inocuo, como es tomar una pastilla con azúcar, puede ser la puerta de entrada, en una especie de efecto dominó, de otras pseudoterapias más perniciosas.

En segundo lugar, se señala otro argumento muy extendido e igualmente pernicioso: la inocuidad de las pseudoterapias, lo que viene muy relacionado con el efecto placebo. Si se considera que no existe mal en una determinada terapia pseudocientífica, y que por tanto es legítimo administrarla o recomendarla porque “mal no te va a hacer”, se está de nuevo contribuyendo a un discurso de normalización que indirectamente favorece la expansión de prácticas de las cuales no exista tanta seguridad acerca de su inocuidad.

Tanto el argumento del placebo como de la inocuidad contribuyen a lo que se ha dado en llamar en la investigación citada “una jerarquía pseudocientífica”. Dicho término ilustra cómo se perciben a nivel social las pseudociencias: no como una dicotomía, esto es, lo que es científico y lo que no es científico, sino como una gradación, lo que es científico y, dentro de lo que no es científico, una serie de niveles. Los autores, llegados a este punto, defendemos que posiciones como esta contribuyen a normalizar discursos. No se trata de considerar igual de peligrosa una pastilla de homeopatía que un tratamiento pseudocientífico para el cáncer, sino se trata de considerarlas ambas como pseudocientíficas, y catalogarlas igual, a pesar de sus diferencias. Ambas comparten su falta de validez científica, y, por ende, deben ser excluidas, al menos del mundo sanitario y de la salud, sin permitir unas y no otras. Postulamos que una actitud compartida y estricta en este sentido, esto es, englobarlas en un mismo conjunto, ha de contribuir a reducir su importancia social.

Finalmente, tanto en la investigación en farmacéuticos como en médicos, se ha confirmado que existe un mismo patrón argumental en el discurso pseudocientífico, basado en: el uso de falacias, exposición de argumentos contradictorios, uso de la autoridad subjetiva como elemento de toma de decisión, repunte de las creencias emocionales y los acompañamientos personales, falta de pensamiento crítico. Todo ello contribuye a las conclusiones generales de este trabajo: las estructuras comunicativas y sociales que utiliza la pseudociencia son compartidas, pueden ser identificadas y, por tanto, pueden ser combatidas por una formación específica.

Poner el acento en el panorama médico, y seguir en la línea de las investigaciones presentadas, se convierte en indispensable para poder obtener una lección práctica y poder convertir la investigación académica en una herramienta útil para contribuir a cambiar las dinámicas preestablecidas. Los médicos y los farmacéuticos son, a menudo, el último puente que las pseudociencias deben cruzar antes de entrar totalmente en la vida de las personas. Son estos colectivos los que se enfrentan a las distintas estrategias, normalizaciones y confusiones que operan en los discursos pseudocientíficos. Ellos deben ser conscientes de la magnitud del problema que tienen delante y saber cómo piensan los potenciales usuarios de las pseudoterapias. Su participación en el proceso de detener a la pseudociencia se antoja fundamental. Todo lo que sea minusvalorar su poder o normalizar su introducción en el cuerpo social debe ser considerado un error a evitar.

A lo largo de este libro, hemos ido definiendo cómo operan las pseudociencias en los distintos contextos de forma aislada. Pero realmente debemos apelar a un tratamiento integral del fenómeno. Solo así, enlazando la investigación en prensa, en literatura, en bibliotecas y en universidades con la tarea final de médicos y farmacéuticos se pueden empezar a diseñar estrategias y herramientas coordinadas para contribuir a combatir estas manifestaciones.

Conclusiones

Sergi Cortiñas-Rovira

A lo largo de este libro se han planteado dos grandes objetivos: en primer lugar, definir y entender el fenómeno de la ciencia y su opuesto, esto es, la pseudociencia; en segundo lugar, generar nuevo conocimiento, procedente de investigaciones, acerca de los modos que tiene la pseudociencia para normalizarse su discurso y para operar en la sociedad española.

Las investigaciones realizadas por el grupo GRECC han confluído en una serie de conclusiones epistemológicas que, brevemente, se resumen en los siguientes puntos:

1. La pseudociencia opera desde múltiples campos y con múltiples técnicas, entre las que se hallan la falacia, la falsedad y el engaño. Se

nutre de un contexto social y cultural que se define como relativista, ambiguo, en constante requerimiento de refuerzo emocional. Se aprovecha de esta tierra de cultivo, y domina las herramientas retóricas y comunicativas, especialmente en redes sociales, Internet y también en prensa y literatura. Con todo ello, consigue confundir e inmiscuirse en el tejido social para operar desde allí.

2. La pseudociencia normaliza su discurso social mediante distintas estrategias.

a. Opera en los medios de comunicación valiéndose de cualquier oportunidad para hacerse presente. Muchas veces aparece desde los márgenes, alejada de las páginas de ciencia, cuyos controles son más estrictos. Se beneficia de la vigilancia más laxa en secciones de entretenimiento, magazines o formatos híbridos, también en entrevistas aisladas. Se beneficia además de la falta de una línea editorial clara y dura contra estas prácticas, muy visible en algunos medios, para diseminar su mensaje. Ya sea por acción o por omisión, los medios contribuyen indirectamente, a veces de forma involuntaria, a normalizarla, a incluirla en el discurso público como un elemento más.

b. Opera en la literatura, donde tiene carta blanca para trabajar sus mensajes y llegar al público sin que haya por el momento ningún filtro que pueda ayudar a identificarlas. Opera desde un lugar aislado, esto es, no dialógico: no pretende relacionarse con otros conocimientos o saberes, sino que se disfraza como entidad única, indivisible y autorresolutiva, a la que no puede objetársele nada porque su verdad es autoritaria y dogmática. No acepta la posibilidad del error, no progresa ni se corrige. Por ello, se mezcla con un hálito que se puede antojar milagroso y engañoso. Otras veces, las más sofisticadas, utiliza a la ciencia para sus intereses, ya sea para argumentar sus propias posiciones o para hacerse pasar por ella para ganar reputación.

c. Opera en las bibliotecas, que en ocasiones las incluyen y normalizan acríticamente. Se publicita su discurso mediante estas inclusiones en multitud de catálogos, al amparo de la libertad de expresión. Las compras de dichos ejemplares, sin rigurosos controles, terminan por normalizar su arraigo social. Los libros identificados con contenido pseudocientífico, en su gran mayoría, tratan de forma acrítica sus dis-

cursos, lo que facilita su expansión en la sociedad. En las universidades, sucede algo parecido, y su presencia, sin ser muy grande, no es tampoco puramente residual.

d. Opera en el contexto sanitario, donde médicos y farmacéuticos pueden no contar con las suficientes herramientas (comunicativas, formativas, laborales o científicas) para combatirlos eficientemente. Algunos profesionales del sector sanitario, según los datos de campo obtenidos, abusan del efecto placebo para justificarse. En otros casos, se les resta importancia, como un fenómeno menor. Algunas pseudoterapias, como la homeopatía, se aprovechan del acompañamiento emocional, con extensas sesiones, frente a las limitaciones temporales de la sanidad pública. Se benefician de un pensamiento general de inocuidad para justificarse. Algunos profesionales tienden a establecer jerarquías entre las pseudoterapias, lo que conduce a tolerar el uso de algunas terapias, mientras niega las más perniciosas. A la larga, estas clasificaciones no hacen más que contribuir a su aceptación.

3. A propósito del término falsedad, tan empleado en este libro, no está de más recordar aquí que etimológicamente el prefijo “pseudo-” significa falso. Ya en otros escritos, desde el grupo de investigación GRECC, de la UPF, apostamos por el uso frecuente del término “falsa ciencia” (o “falsa-ciencia”), en lugar de pseudociencia. Resulta más claro. Sobre todo, porque en numerosas ocasiones lo “pseudo” ha tomado en el imaginario colectivo un sentido de “cuasi”. Es decir, la pseudociencia vista como algo que es casi ciencia, que está muy cerca de ella o que está próxima a ingresar en ella. Dado que no es así —nada más lejos de la realidad—, proponemos la extensión de esta denominación y la paulatina substitución de pseudociencia.

4. Queda mucho trabajo para hacer en el combate contra la pseudociencia, pero tras el trabajo realizado, se apuntan algunas líneas prioritarias: (a) mejorar la alfabetización científica de la población, especialmente en los currículos formativos; (b) trabajar de forma coordinada los numerosos actores implicados, la mayoría ya detallados a largo de este manuscrito. Están implicados en esta ardua tarea: científicos, médicos, farmacéuticos, enfermeros, resto del personal sanitario, periodistas, responsables de medios, editores de libros, bibliotecarios, profesores, responsables de las administraciones, responsa-

bles de organismos reguladores, legisladores y políticos, entre otros. Sin la colaboración de todas las partes y sin la creación de entidades pluridisciplinarias que aborden todas dimensiones del problema será “cuasi” –y nunca mejor dicho– un imposible acabar con la impunidad que rodea a la pseudociencia.

5. La ciencia no es un discurso inamovible, dogmático o ideológico. La ciencia es un modo de entender el mundo, de relacionarse con la realidad, que no pretende ser siempre verdadero, sino que se fundamenta en la pregunta y el método para buscar la respuesta. Para que funcione como forma de ser en el mundo, cabe que la ciencia esté alejada de las ideologías de cualquier tipo, que sus afirmaciones o sus datos no se estructuren en discursos partidistas, sino que sirvan como forma de dirigirse al mundo y no formas para dominar o justificar ciertos comportamientos.

En las páginas que conforman este libro hemos podido abordar parte del gran camino de la ciencia en nuestros días. Hemos pernoctado en su origen moderno, hemos despertado con la divulgación en su máximo esplendor, y hemos aprendido a distinguir los negros nubarrones pseudocientíficos que amenazan con tormenta. Hemos recorrido un largo camino para entender cómo funciona la ciencia, y por qué la pseudociencia es, únicamente, una falsa afirmación, una negación epistemológica.

A cada época le toca vivir unos retos que le son propios, que incluso la configuran, y entre los muchos del siglo XXI hemos reseñado en este libro el de la pseudociencia. En realidad, aunque parezca un aspecto muy específico, se trata de una realidad transversal: el diálogo entre las creencias y la ciencia, las verdades emocionales y el relativismo, la incapacidad de reconocernos en el otro, son temas que configuran algunas de las inquietudes sociológicas y filosóficas de la actualidad. Ante ellas, a veces, es necesario posicionarse. Igual que el discurso de las pseudociencias se escuda en falacias y falsas creencias, muchos discursos del odio hacen lo propio. La transparencia, la empatía, la capacidad de diálogo, de progreso y de aprendizaje compartido son indispensables en cualquier disciplina, en cualquier contexto.

La pseudociencia ha ido creciendo, y sus discursos se han ido inmiscuyendo en distintos nichos sociales. Se han convertido en un relato desdibujado, pero claramente identificable. A menudo, un relato mutable, que se insiere en distintos ámbitos del saber y se queda incrustado. Lo hace mediante falacias, mentiras, apelando a emociones y creencias, expulsa a su paso verdades pragmáticas sin contemplaciones. Niega a la ciencia, o se aprovecha de ella en su beneficio, y lo hace desde el dogma y la autoridad de individuos concretos. Su *modus operandi* imposibilita el progreso colectivo de la sociedad. El peligro es mayor cuando los ciudadanos abandonan tratamientos en enfermedades serias para encontrar refugio en pseudoterapias. En los últimos, lustros han aparecido decenas de casos en Europa, con finales mortales, por esta causa.

Hacer frente a las pseudociencias es, en cierto sentido, creer en la posibilidad de una sociedad más enriquecida cultural e intelectualmente. Se puede ver como un viaje de regreso al racionalismo o a la Ilustración, o cuando menos como un retorno al diálogo y al avance colectivo. Las pseudociencias aborrecen el diálogo, viven estancadas en argumentos de autoridad, están fuertemente dogmatizadas. Por ello, un camino donde el intercambio de ideas sea posible y fructífero, donde se comparta un mismo lenguaje —la ciencia ha demostrado tener uno válido—, es una oportunidad de crecimiento social.

Debemos reivindicar un modo de relacionarnos desde el reconocimiento del error, desde el crecimiento compartido y colectivo, y desde la configuración de una ciencia al servicio de la humanidad. Una ciencia hecha para una sociedad que se cuestiona los conceptos y duda. No se trata de imponer, se trata de convencer. Si una pseudoterapia lograra demostrar con ensayos fiables su efectividad, la ciencia no tendría problema en aceptarla. La ciencia es dúctil y mejorable. El método científico es el mejor aval para creer en ella.

Combatir las pseudociencias es combatir las falsedades, las falacias y las manipulaciones emocionales. No es, sin embargo, un conflicto con la espiritualidad. De hecho, como dijo Carl Sagan, no solo no tiene que ser un conflicto, sino que puede incluso ser una fuente de espiritualidad.

El mundo es una posibilidad inmensa, interminable, de conocimiento. La humanidad debe estar a la altura, y para ello debe combatir de forma coordinada las falsas creencias y las falsas afirmaciones dogmáticas y aprender a construir una nueva realidad.

Bibliografía

Aliseda Llera, A. (2004). Sobre la lógica del descubrimiento científico de Popper. *Signos filosóficos*, 11 (vi), 115-130.

Amend, E. y Secko, D. (2012). In the face of critique: a metasynthesis of the experiences of journalists covering health and science. *Science communication*, 34 (2), 241-282.

Ammon, U. (2001). *The Dominance of English as a language of science*. Berlin: Mouton de Gruyter.

Alonso Marcos, F. y Cortiñas Rovira, S. (2016). *La percepción de los periodistas científicos españoles sobre la presencia del discurso pseudocientífico en los medios*, en Rodríguez Rodríguez, JM. *Retroperiodismo, o el retorno a los principios de la profesión periodística*. Madrid: Sociedad Española de Periodística.

Aristóteles (2017). *Física* (trad. e introducción Ferrer Gràcia, J.). Girona: Edicions de la ela geminanda.

Awad, A. I., Al-Ajmi, S., Waheedi, M.A. (2012). Knowledge, perceptions and attitudes toward complementary and alternative therapies among Kuwaiti Medical and Pharmacy Students. *Medical principles and practice*, 21, 350-354.

Bauer, M. W., Bucchi, M. (2008). *Journalism, Science and Society. Science communication between News and Public Relations*. New York: Routledge.

Bauer M., Howard S., Romo Ramos Y., Massarani L., Amorim L. (2013) *Global Science Journalism Report. Working Conditions & Practices, Professional Ethos and Future Expectations*. London: Science and Development Network

Beck, S., Mahdad, M., Beukel, K., Poetz, M. (2019). The value of scientific knowledge dissemination for scientists –a value capture perspective. *Publications*, 7, 54.

Boletín Oficial del Estado (1994). Real Decreto 2208/1994, de 16 de noviembre, por el que se regula los medicamentos homeopáticos de uso humano de fabricación industrial. BOE 2208/1994.

Recuperado de:

<http://www.boe.es/boe/dias/1994/11/28/pdfs/A36299-36301.pdf> Accessed on: 10/10/2017

Boletín Oficial del Estado (2013). Real Decreto 686/2013, de 16 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1345/2007, de 11 de octubre, por el que se regula el procedimiento de autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano fabricados industrialmente. BOE. 686/2013. Recuperado de:

<https://www.boe.es/boe/dias/2013/09/17/pdfs/BOE-A-2013-9638.pdf> Accessed on: 10/10/2017

Bowler, P. J. (2015). *The Mendelian Revolution. Emergence of Hereditarian Concepts in Modern Science and Society*. Great Britain: Bloomsbury Academic.

- Brown, C. M., Barner, J. C., Shah, S. (2005). Community Pharmacists' action when patients use complementary and alternative therapies with medication. *Journal of the American Pharmacists Association*, 45 (1), 41-47.
- Bucchi, M., Trench, B. eds (2014). *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology. Second Editions*. New York: Routledge.
- Bunge, M. (2013a). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Pamplona: Editorial Laetoli.
- Bunge, M. (2013b). *Pseudociencia e ideología*. Pamplona : Editorial Laetoli.
- Calvo Hernando, M. (2002). El periodismo científico, reto de las sociedades del siglo XXI. *Comunicar*, 19, 15-18.
- Caponi, G. (2001). Claude Bernard y los límites de la fisiología experimental. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 8 (2).
- Casasús, J. M. (1991). *Periodisme que ha fet història*. Barcelona: Col·legi de Periodistes de Catalunya.
- Casasús, J. M. (1994). Els orígens i l'evolució del periodisme científic a Catalunya. *Gazeta*, 1, 107-1.
- Casasús, J. M. (2015). Per un sistema general de la deontologia periodística. *Periodística*, 13, 9-25
- Caudet, F.R., Anguera, M., Dittwald, D., Prat, J., Reche, J., Tomàs, I., Vivancos, I. (2012). Àmbits disciplinaris i fitxes temàtiques, in : Universitat Rovira i Virgili (Ed.). *Els nous imaginaris culturals. Espiritualitats orientals, teràpies naturals i sabers esotèrics*. Universitat Rovira i Virgili., Tarragona, Spain, pp. 9-76.
- Cerezo Galán, P. (2001). *La destrucción heideggeriana de la metafísica del cogito*. A partir de: Nicolás, J.A., Frápolli, M. J. (eds). Evaluando la modernidad. Granada: Editorial Cromanes.

Coles, E.M. y Veiel, H.O.F. (2001). Expert testimony and pseudoscience: how mental health professionals are taking over the courtroom. *Int. Journal of Law and Psychiatry*, 24, 607-625.

Conti, F. (2001). Claude Bernard: primer of the second biomedical revolution. *Nature reviews molecular cell biology*. 2, 703-708.

Cortiñas-Rovira, S. (2006). *Les estratègies redaccionals de la periodística de Javier Sampredo I la seva relació amb les principals tradicions de divulgació científica* (Tesis doctoral). Barcelona: Universitat Pompeu Fabra.

Cortiñas-Rovira, S., Alonso-Marcos F., Pont-Sorribes C., Escribá-Sales E. (2014). Science journalists' perceptions and attitudes to pseudoscience in Spain. *Public Understanding of Science*, 24, 450-465.

Cortiñas-Rovira, S. y Darriba Zaragoza, M. (2018). Análisis de la presencia de pseudociencia en los catálogos de las bibliotecas públicas españolas. *Revista española de documentación científica*, 41 (1): e197.

Descartes, R (2003). *Meditaciones metafísicas y otros textos* (trad. López, E., Graña, M.). Barcelona: Editorial Gredos.

Dubé, E., Vivion, M, MacDonal, N. (2014). Vaccine hesitancy, vaccine refusal and the anti-vaccine movement: influence, impact and implications. *Vaccine*, 14 (1), 99-117.

Ericson, R., Baranek, P., Chan, J. (1989). Negotiating control. A study of News Sources. Milton Keynes. *Open University Press*.

Ernst, E., Pittler, M.H., Wider, B., Boddy, K. (2006). *The desktop guide to complementary and alternative medicine*, second ed. Edinburgh, Scotland: Elsevier Mosby.

Ernst, E. (2010). Homeopathy: what does the “best” evidence tell us?. *MJA*, 192(8), 458-460.

Ernst, E. (2015). *A Scientist in Wonderland: A Memoir of Searching for Truth and Finding Trouble*. Imprint Academic, United Kingdom.

FECYT. (2016). VIII Encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología.

Feyerabend, P. K. (1981). *Contra el Método: Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. España: Ariel.

Flood, A. (2016). “Post-truth” named word of the year by Oxford Dictionaries. *The Guardian* (15/22/ Freymann, H., Rennie, T., Bates, I., Nebel, S., Heinrich, M. (2006). Knowledge and use of complementary and alternative medicine among British undergraduate pharmacy students. *Pharm World Sci*, 28 (1), 13-8.2016).

Gao, J., Fu, H., Lun, L., Nehl, E.J., Wong, F.Y., Zheng, P. (2013). Newspaper coverage of HIV/AIDS in China from 2000 to 2010. *AIDS Care*, 25 (9), 1174-1178.

Gieryn, T. F. (1983). Boundary-work and the demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interest in Professional Ideologies of Scientists. *American Sociological Review*, 48 (6), 781-795.

Gieryn, T. F. (1999). *Cultural boundaries of science: credibility on the line*. Chicago: The university of Chicago Press Book.

Gómez Fuentes, A. (2017). Muere en Italia un niño con otitis tratado con homeopatía en lugar de antibióticos. *ABC*, 29 de mayo de 2017.

Gómez, L. F., Ríos-Osorio, L. (2014). Las bases epistemológicas de la ciencia moderna convencional. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 14 (29), 33-55.

Gómez-Heras, J.M. (2012). *Bioética y ecología. Los valores de la naturaleza como norma moral*. Madrid: Editorial Síntesis.

Gordin, M. D. (2012). *The pseudoscience wars: Immanuel Velikovsky and the birth of the modern fringe*. Chicago, London: The University of Chicago Press Books.

Hansson, Sven Ove (2017). *Science and Pseudo-Science*. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado de:

<https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/pseudo-science/>

Harman, P. M. (1971). *La revolución científica*. Barcelona: Editorial Crítica.

Harris, G. (2010). Journal Retracts 1998 Paper Linking Autism to Vaccines. New York: *The New York Times*. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/2010/02/03/health/research/03lancet.html>

Harris, IM., Kingston, R., Rodriguez, R., Choudary, V. (2006). Attitudes towards complementary and alternative medicine among pharmacy faculty and students. *American journal of Pharmaceutical Education*, 70, 129.

Hawking, S. (2007): *The theory of Everything: The origin and fate of the universe*. California: Phoenix Books, Inc.

Henry, J. (2008). *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science. Third Edition*. New York: Palgrave Macmillan.

Hernando, M. C. (2003). *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*. Universidad Nacional Autónoma de México: Divulgación para divulgadores.

Hoffman, J. (2019). *How Anti-Vaccine Sentiment Took Hold in the United States*. New York: *The New York Times*. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/2019/09/23/health/anti-vaccination-movement-us.html>

Hon, E. K., Tse, H. M., Lam, L. N., Tam, K. C., Chu, K. M., Lee, V., Lau, C., Leung, T.F. (2004). A survey of attitudes to traditional Chinese medicine in Hong Kong pharmacy students. *Complement Ther Med*, 12, 51-56.

House of Commons Science and Technology Committee (2010). Evidence Check 2: Homeopathy. HCSTC Report No. 4 of Session 2009-2010. London: *The Stationery Office*.

- Ibáñez Fanés, J. (ed) (2017). *En la era de la posverdad. 14 ensayos*. Barcelona: Calambur Editorial.
- Jacobson, R., Targonski, P., Poland, G. (2007). A taxonomy of reasoning flaws in the anti-vaccine movement. *Vaccine*, 25 (16), 3146-3152.
- Jolley, D., Douglas, K. M. The effects of Anti-Vaccination conspiracy theories on vaccination intentions. *PLoS One*, 9 (2), e89177.
- Jonas, H. (1998). *Pensar sobre dios y otros ensayos* (trad. Ackermann, A.). Barcelona: Editorial Herder
- Kant, I. (1977). *Crítica del juicio* (trad. García Morente, M.). Madrid: Editorial Espasa Calipse.
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. (trad. Solís, C). México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, T. S. (1996). *La revolución copernicana. La astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*. (trad. Bergada, D.). España: Editorial Ariel.
- Leaf, J. B., Kassardijan, A., Oppenheim-Leaf, M. L., Cihon, J. H., Taubman, M., Leaf, R., McEachin, J. (2016). Social thinking: Science, pseudoscience or antiscience? *Behav Analysis Practice*, 9, 152-157.
- Lilienfield, S.O., Ammirati, R., David, M. (2012). Distinguishing science from pseudoscience in school psychology: science and scientific thinking as safe-guards against human error. *Society for the Study of School Psychology*, 50, 7-36.
- Lyotard, J.F. (1984). *The postmodern condition: a Report on Knowledge* (trad. Bennington, G. & Massumi, B.). University of Minnesota Press.
- Makgoba, M. W. (2000). HIV/AIDS: The Peril of Pseudoscience. *Science*. 288, 1171

- Makgoba, M.W. (2002). Politics, the media and science in HIV/AIDS: the peril of pseudoscience. *Vaccine*, 20, 1899-1904.
- Mathie R.T., Ramparsad N., Legg L.A., Clausen J., Moss S., Davidson J.R.T., Messow C-M., McConnachie A. (2017) Randomised, double-blind, placebo-controlled trials of non-individualised homeopathic treatment: systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 6, 63.
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (2018). Plan para la protección de la salud frente a las pseudoterapias (informe). Recuperado de: <https://www.conprueba.es/pdfs/plan-pseudoterapias.pdf>
- Moncloa Allison, G. (2018). ¿Qué queda de la posmodernidad? Estudio introductorio. *Forma. Revista d'estudis comparatius*. 17: 5-21.
- Mulet, J.M. (2015). Pseudociencias y medicina. *SEBBM*, 184, 7-10.
- National Health and Medical Research Council (2015). NHMRC Statement on Homeopathy and NHMRC Information Paper: Evidence on the Effectiveness of Homeopathy for Treating Health Conditions (NHMRC Publication No. CAM02). Recuperado de: <https://www.nhmrc.gov.au/guidelines-publications/cam02>.
- Oh, K., Kim, K.S., Park, J.W., Kang, J. (2007). Quality Evaluation of Randomized Controlled Trials on Complementary and Alternative Medicine. *Asian Nursing Research*, 1(3), 153-163.
- Organización Mundial de la Salud (2019a). Ten threats to global health in the 2019. Recuperado de: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/ten-threats-to-global-health-in-2019>
- Organización Mundial de la Salud (2019b). Thirteenth General Programme of Work, 2019-2023. Suiza: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/324775/WHO-PRP-18.1-eng.pdf>
- Pintov, S., Hochman, N., Livne, A., Heyman, E., Lahat, E. (2005). Bach flower remedies used for attention deficit hyperactivity

disorder in children – A prospective double blind controlled study. *European Journal of Paedriatic Neurology*, 9, 395-398.

Poland, G., Jacobson, R. (2001). Understanding those who do not understand: a brief review of the anti-vaccine movement. *Vaccine*, 19, 2440-2445.

Polo Blanco, J. (2018). Posibilidad y necesidad de una narrativa marxista. Metarrelatos, posmodernidad, historias subalternas. *Kriterion, Belo Horizonte*, 140: 495-509.

Popper, K. R. (1980). *La lógica de la investigación científica*. (trad. Sánchez de Zavala, V.). Madrid: Tecnos edición.

Popper, K. R. (1991). *Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico*. (trad. Míguez, N.). Barcelona: Editorial Paidós.

Posadzki, P., Alotaibi, A., Ernst, E. (2012). Adverse effects of homeopathy: a systematic review of published case reports and case series. *The International Journal of Clinical Practice*, 66 (12), 1178-1188.

Rodríguez-Ferrándiz, R. (2019). Posverdad y fake news en comunicación política: breve genealogía. *El profesional de la información*, 28.

Sacks, O. (1999). *Awakenings*. England: Vintage.

Sahuquillo, M. R. (2013). Sanidad dará el permiso definitivo a miles de medicamentos homeopáticos. *El País*. Recuperado de: https://elpais.com/sociedad/2013/12/02/actualidad/1386015772_167699.

Salvador-Mata, B. & Cortiñas-Rovira, S. (2020). Pharmacists' Attitudes to and Perceptions of Pseudoscience: How Pseudoscience Operates in Health and Social Communication. *Social Work in Public Health*, 35 (5), 321-333

Salvador-Mata, B.; Raffio, V. & Cortiñas-Rovira, S. (2020). Análisis cualitativo de la percepción de las pseudociencias en el colectivo médico español. *Revista española de comunicación en salud*, 11 (1), 71-78.

Secko, D., Amend, E. y Friday, T. (2012). Four models of science journalism. A synthesis and practical assessment. *Journalism practice*, 7, 62-80.

Shang, A., Huwiler-Müntener, K., Nartey, L., Jüni, P., Dörig, S., Sterne, J., ... Egger, M. (2005). Are the clinical effects of homeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homeopathy and allopathy. *The Lancet*, 366, 726-32.

Shang, A., Huwiler, K., Nartey, L., Jüni, P., Egger, M. (2007). Placebo-controlled trials of Chinese herbal medicine and conventional medicine comparative study. *International Journal of Epidemiology*, 36, 1086-1092.

Sheets-Pyenson, S. (1985). Popular science periodicals in Paris and London: The emergence of a low scientific culture, 1820-1875. *Annals of Science*, 42, 6.

Shermer, M. (1997). *Why people believe weird things: pseudoscience, superstition, and other confusion of our time*. New York: Freeman and Company.

Sokal, A. y Bricmont, J. (1999). Pseudoscience and postmodernism: antagonists or fellow travelers?, en Fagan, G. G. (coord.): *Archaeological Fantasies: How pseudoarchaeology misrepresents the past and misleads the public*. Nueva York, Routledge.

Stocking, S.H., Holstein, L.W. (2009). Manufacturing doubt: journalists' roles and the construction of ignorance in a scientific controversy. *Public Understanding of Science*, 18 (1), 23.

Stub, T., Kristoffersen, A.E., Alraek, T., Musial, F., Steinsbekk, A. (2015). Risk in homeopathy: Classification of adverse events and homeopathic aggravations – A cross sectional study among Norwegian homeopath patients. *Complement Ther Med*, 23, 535-543.

Stub T., Musial F., Kristoffersen A.A., Alræk T., Liu J. (2016). Adverse effects of homeopathy, what do we know? A systematic

review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Complement Ther Med*, 26, 146–163

Thaler, K., Kaminski, A., Chapman, A., Langley, T., Gartlehner, G. (2009). Bach Flower Remedies for psychological problems and pain: A systematic Review. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 9(16), 1-12.

Tiralongo, E., Wallis, M. (2008). Attitudes and perceptions of Australian pharmacy students towards Complementary and Alternative Medicine – a pilot study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 8, 2.

Vithoulkas, G. (2017). Serious mistakes in meta-analysis of homeopathic research. *Journal of medicine and life*, 10 (1), 47-49.

Walach, H., Rilling, C., Engelke, U. (1999). Efficacy of Bach-flower remedies in test anxiety: A double-blind, placebo-controlled, randomized trial with partial crossover. *Anxiety Disorders*, 15, 359-366.

Wilde, A. (2017). *Fake news: Facebook and Matters of Fact in the Post-Truth Era*. Londres: Ethical Journalism Network.

Los Autores

Sergi Cortiñas-Rovira

Doctor en Comunicación Social, es profesor permanente e investigador en el Departamento de Comunicación de la Universitat Pompeu Fabra (UPF), de Barcelona. Cortiñas trabaja en esta universidad pública desde el año 1999, donde ha sido vicedecano y director del Grado de Periodismo (2015-2018). Actualmente es el coordinador del Grupo de Investigación GRECC (Grupo de Investigación en Comunicación Científica), especializado en comunicación científica, pseudociencia y estudios de la actividad física y el deporte. Es también director del Observatorio de la Comunicación Científica (OCC), de la misma UPF. Posee dos sexenios de investigación reconocidos vigentes (2004-2009 y 2010-2015) y cuatro tramos de docencia (quin-

quenos), correspondientes a los periodos 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014 y 2015-2019. Ha sido el investigador principal de dos proyectos de investigación competitivos de I+D+i del MINECO, financiados por el Gobierno de España, sobre pseudociencia y sociedad. Está especializado en el campo de la pseudociencia, el falso conocimiento, el periodismo científico y la divulgación de la ciencia, además de los sports studies. En esta última rama, dirige desde hace 10 años el Máster en Periodismo Deportivo, de la UPF-BSM, siempre en Barcelona. Admira por igual a Carlos Elías, Javier Sampedro, Gonzalo Casino o Javier Salas que a Alfredo Relaño, Santiago Seguro, Ramon Besa, Josep Maria Deu o Victor Hasbani. Le gustaría dar las clases como las impartía Carlos Pérez de Rozas. Aprendió casi todo lo que sabe del catedrático Josep Maria Casasús, maestro, mentor y amigo.

Nacido en Vilanova i la Geltrú (capital de la pequeña comarca del Garraf, en la demarcación del Penedès histórico, tierra de vinos memorables), y residente en Sitges (centro artístico, cultural y turístico de envergadura internacional en la misma comarca), Cortiñas ha realizado contribuciones científicas en algunas de las mejores revistas mundiales del ámbito de comunicación y ciencias sociales como *Public Understanding of Science*, *American Behavioral Scientist*, *Comunicar*, *Journalism: Theory, Practice and Criticism*, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, *Journal of Science Communication*, *EPI*, entre otras. También ha publicado tres libros y ocho capítulos de libro en editoriales especializadas en comunicación. Es autor único del libro *Història de la Divulgació Científica* (Eumo e IEC, 2009), un trabajo de investigación en catalán que presenta una pionera historia comparada de la divulgación de la ciencia en el mundo occidental, dividida en cuatro modelos (italorenacentista, francés, prusiano-germano y anglosajón).

Ha liderado, como Investigador Principal, siete proyectos de investigación competitivos del Ministerio de Ciencia e Innovación (dos I+D+i del MINECO y cinco de la FECYT). Además, ha participado

o participa en numerosos proyectos o contratos de investigación competitivos y en proyectos para la transferencia de conocimiento de la universidad a la empresa y la administración pública, entre ellos destacan uno de la Unión Europea (PLACES). Ha dirigido ocho tesis doctorales. Le gustan todos los deportes, asistió a los Juegos de Barcelona 92, vio jugar a Leo Messi, Xavi e Iniesta, vio entrenar a Guardiola, alucinó con Induráin, Cacho, Gemma Mengual, Mireia Belmonte, Ruth Beitia, Rafa Nadal o los Gasol. Pero, tras 40 años viendo deportes, nada le causó más impacto que lo que era capaz de hacer, dentro de la cancha, un tal Diego Armando Maradona. Le gusta el arte, en especial, la pintura y el grabado –por ejemplo, las xilografías de Ricart–. Sus pintores favoritos son Vermeer, Picasso, El Bosco, Velázquez y Mir. Le maravilla el impresionismo francés. En literatura, se queda con la primera frase de la novela *Out of Africa*, la poesía de Carner y lo mágico de América Latina, continente del que admira su belleza y la humanidad de sus gentes. Le fascinan aquellas historias extraordinarias de Iberoamérica que los escritores del boom –Borges, García Márquez, Carpentier, Cortázar, ...–, supieron pasar del pensamiento a la palabra escrita. Le fascinan por igual las historias que están por escribir...

Bertran Salvador Mata

Estudiante de doctorado del programa de comunicación de la Universitat Pompeu Fabra (UPF). Es graduado en Biología Humana (UPF) y cuenta con un máster en Industria Farmacéutica y Biotecnología (UPF) y otro en Estudios Comparados de Arte, Literatura y Pensamiento (UPF). Actualmente es vice-coordinador del Grupo de Investigación en Comunicación Científica (GRECC), así como miembro del Observatorio de la Comunicación Científica (OCC). Es co-director de la revista indexada *Comunicació. Revista de Recerca i d'Anàlisi*, publicada por la Societat Catalana de Comunicació.

Entre los campos de investigación a los que se ha dedicado, destacan el envejecimiento celular, la impresión 3D, la filosofía biológica, la historia de la ciencia y el estudio de las pseudociencias en el contexto español. Cuenta con diversas publicaciones en revistas internacionales como por ejemplo *Molecular Membrane Biology*, *Revista Española de Comunicación en Salud*, *Social Work in Public Health*, *Culture & Education* o *Daimon*. *Revista Internacional de Filosofía*. Ha participado en múltiples congresos científicos.

En su faceta como divulgador, ha escrito un libro para la firma National Geographic (*Biorremediación. Revertir el cambio climático*), editado por RBA y distribuido internacionalmente.

Cuadernos Artesanos de Comunicación

Otros títulos de la colección

178- *Comunicar: De la práctica a la estrategia*

Rosario Puertas-Hidalgo, Mónica Abendaño y Cesibel Valdiviezo-Abad.

177- *Cuatro lecciones para comprender la importancia de la ecología en los Medios*

Octavio Islas.

176- *Género en perspectiva: Análisis y Reflexiones desde la Comunicación*

Margarita Emilia González Treviño (Coordinadora).

171- *Debate sobre los debates electorales y nuevas formas de comunicación política*

Iván Puentes-Rivera, Ana Belén Fernández-Souto y Montse Vázquez-Gestal (Coordinadores).

170- *Alfabetización de adultos: claroscuros de mujeres alfabetizadas en un contexto rural adverso*

Ana Imelda Coronel Cabanillas y Jesús Manuel Rodelo Pérez.

169- *Las benditas redes sociales digitales. El uso de Internet en las elecciones presidenciales en México, 2018.*

Octavio Islas y Amaia Arribas.

168- *Culturas periodísticas desde la perspectiva de género. Una herramienta para avanzar en los derechos de las mujeres.*

Martín Oller Alonso y M^a Cruz Tornay Márquez.