

CAPÍTULO 8

PLACEBO Y PSEUDOCIENCIA

Efecto placebo

El placebo es cualquier sustancia inerte que se utiliza en algunos ensayos clínicos en vez del medicamento o terapia activa. Un grupo de pacientes recibe la terapia y otro (grupo de control) recibe el placebo. Es un hecho ampliamente conocido que una cantidad significativa de pacientes del grupo de control alegará sentirse mejor (efecto placebo). Fue descubierto por el anestesiólogo norteamericano Henry Knowles Beecher en 1955, quien al realizar un estudio en 1000 pacientes encontró mejoría en 35 % de los que recibieron el placebo. El efecto contrario, el nocebo, mucho menos estudiado que el placebo, consiste en que aunque el fármaco o procedimiento aplicado sea inerte o carezca de efectividad, hay casos donde se presentan consecuencias dañinas o desagradables muy reales, a nivel bioquímico, fisiológico, emocional y cognitivo.

Según el Dr. Morton Tavel, de la Escuela de Medicina de la Universidad de Indiana, en Indianápolis, “El efecto placebo se define como cualquier mejora de los síntomas o indicios tras una intervención físicamente inerte. Sus efectos son especialmente intensos en el alivio de síntomas subjetivos tales como el dolor, la fatiga y la depresión. Presente en un intervalo variable en todos los encuentros terapéuticos, se intensifica por el contacto manual y una comunicación verbal cercana entre quien aplica los cuidados y quien los recibe. Así, puede usarse en beneficio de los pacientes, pero también proporciona una vía ancha para “sanadores” inescrupulosos de todo tipo (...). Mucho menos estudiado, el “efecto nocebo” define respuestas negativas a las intervenciones con placebos. Este último efecto puede llegar a ser muy intenso, y posi-

blemente sea la causa de muchos trastornos a los que se atribuye un origen psíquico” (*The American Journal of Medicine* (2014) 127, 484-488. Versión en español en www.geocities.ws/\rationalis/etica-placebo/bueno-malo-feo/bueno-malo-feo.pdf).

Para evitar los posibles efectos de la sugestión, tanto del paciente como de la persona que evalúa los resultados, en la actualidad los ensayos clínicos rigurosos se realizan de forma aleatoria, a la ciega o doble ciegos. La idea básica es que los tratamientos son asignados al azar a los sujetos de investigación, con el fin de que los diferentes grupos sean equivalentes desde el punto de vista estadístico. En un ensayo a la ciega los pacientes no saben si han recibido el fármaco activo o el placebo; en un estudio doble ciego quienes aplican el tratamiento tampoco lo saben. En algunos casos se considera incluso el estudio triple ciego, donde además el investigador o el estadístico que analiza los datos no sabe a cuál grupo pertenece cada paciente.

Resultados experimentales recientes sugieren que muchas terapias que alegan “sanar” o curar alguna dolencia, aunque carecen de evidencia científica, lo que hacen en realidad es activar en el cerebro procesos químicos capaces de tranquilizar al paciente y sedar el dolor.

De esa manera, la supuesta ‘terapia’ proporciona un alivio pasajero al sujeto, o quizás una breve sensación de bienestar, similar a la que producen algunos fármacos. El mecanismo no funciona de la misma forma en todas las personas y, desde luego, esas terapias podrán aliviar el dolor, pero serán incapaces de curar realmente la enfermedad. Esto último representa un grave riesgo para la salud del paciente cuando la dolencia es progresiva y no es identificada a tiempo a causa de la ilusoria terapia.

En 2005, la revista científica *The Journal of Neuroscience* (vol. 25, No. 34) reportó un estudio realizado aplicando técnicas de la reciente tomografía de emisión de positrones (TEP) y de formación de imágenes por resonancia magnética (IRM) de forma conjunta (figura 8.1). Se analizó el cerebro de 14 hombres jóvenes sanos a los que se les inyectó en la mandíbula una disolución salina concentrada, muy dolorosa. Las edades oscilaban entre 20 y 30 años para descartar el posible efecto de dolores crónicos, trastornos del estado de ánimo o variaciones hormonales, que también pueden afectar el sistema de endorfinas. Estas sustancias son generadas por el propio organismo en respuesta a determinados estímulos externos. Son capaces de unirse a los denominados receptores μ -opiáceos en el cerebro, células nerviosas especializadas en

transformar señales fisicoquímicas a impulsos eléctricos, para anular la transmisión de las señales de dolor. La heroína, morfina, metadona y otros narcóticos calman el dolor actuando de manera similar.

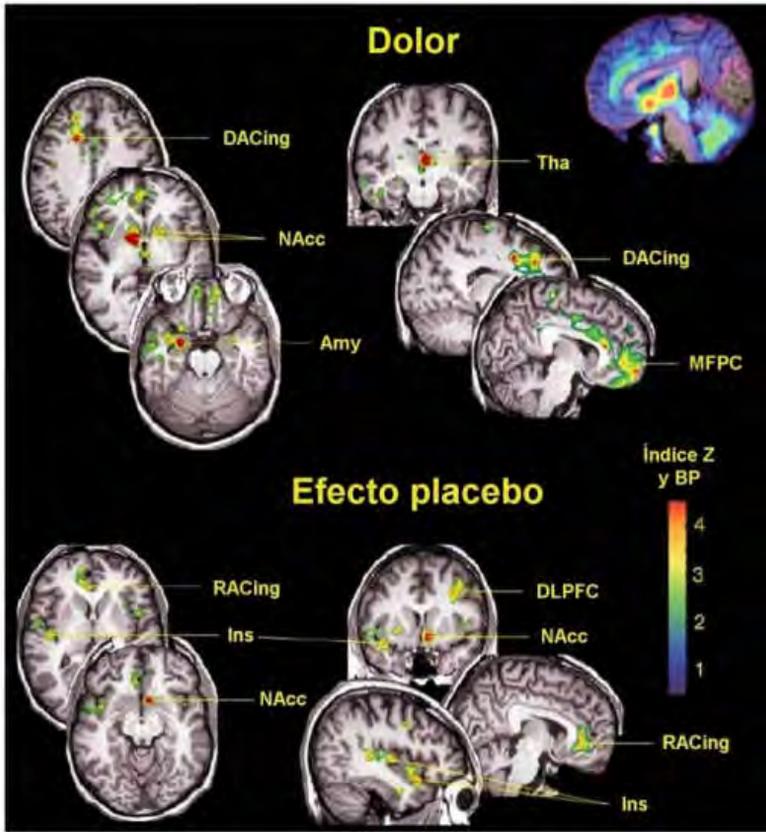


Figura 8.1. Imágenes combinadas de Resonancia Magnética IRM + Tomografía de emisión de positrones TEP. En el idioma original, DACing: dorsal anterior cingulate; RACing: rostral anterior cingulate; MPFC: medial prefrontal cortex; DLPFC: dorso lateral prefrontal cortex; Nacc: nucleus accumbens; Tha: medial thalamus; Amy: right amígdala; Ins: insular cortex. En el recuadro superior a la derecha se muestra un mapa de la distribución de receptores μ -opioides en el cerebro. *The Journal of Neuroscience*, August 24, 2005, 25(34):7754–7762.

Durante el proceso los cerebros de los voluntarios fueron escaneados usando la TEP, que permite detectar la actividad de los μ -opioides endógenos en el cerebro. Esta técnica utiliza pequeñas dosis de *carfentanil*, un producto unido a un isótopo de carbono radiactivo de corto pe-

ríodo de desintegración, que al desintegrarse libera partículas subatómicas conocidas como positrones, y rayos gamma. Estos últimos se detectan con un escáner y se registran digitalmente. El carfentanil compete con los μ -opioides para ocupar un lugar en los receptores de las células nerviosas. Mientras más débil sea la actividad del carfentanil y la correspondiente señal positrónica en una región del cerebro, mayor será la actividad de los μ -opiáceos y viceversa, lo que permite obtener la imagen de lo que sucede en el cerebro.

Una vez inyectada la disolución salina, a los voluntarios se les suministró cada 4 minutos una inyección intravenosa de un supuesto calmante -en realidad, un placebo inerte- diciéndoles que podría aliviarles el dolor, y se les pidió que cada 15 segundos calificaran la intensidad de sus sensaciones dolorosas en una escala de 0 a 100. A continuación se incrementó lentamente la concentración inyectada en la mandíbula, con el fin de mantener a los participantes con un mismo índice de dolor mientras el escaneo proseguía.

Todos los sujetos mostraron un aumento de la activación de su sistema de endorfinas después de que se les administró el placebo. La cantidad de disolución salina adicional que se necesitó para mantener la misma sensación de dolor fue en aumento, indicando claramente una reducción en la sensibilidad al dolor de la que el sujeto no tenía conocimiento.

Las imágenes obtenidas por IMR del cerebro de los voluntarios se compararon con sus sensaciones de dolor y con las imágenes TEP, lográndose determinar con precisión cuáles fueron las regiones del cerebro que se activaron durante el experimento, y en qué momento lo hicieron. La figura 8.1 se compuso utilizando ambas técnicas de escaneo (IRM y TEP); la parte superior muestra la acción de los μ -opioides cuando los voluntarios experimentaban dolor, mientras que en la inferior aparece lo que ocurrió cuando pensaban que estaban recibiendo el calmante (en realidad el placebo inerte). La actividad cerebral reflejó perfectamente los cambios en la intensidad del dolor que los participantes dijeron sentir.

Estudios previos ya habían demostrado que el cerebro reacciona liberando endorfinas cuando las personas reciben algún tratamiento simulado contra el dolor. El fenómeno (efecto placebo) es bien conocido desde los años 50 y es forzoso tomarlo en cuenta al realizar ensayos

clínicos con nuevas terapias o medicamentos. Sin embargo, el estudio realizado en Michigan es el primero en asociar el efecto placebo a un mecanismo químico específico en el cerebro. Y proporciona una posible explicación, sólidamente argumentada, a la pregunta de por qué tantas personas alegan recibir alivio de terapias y remedios que no aportan algún beneficio físico real. “Hemos podido comprobar que el sistema de endorfinas de los sujetos analizados se activó en las esferas del cerebro relacionadas con el dolor, y que ocurrió un aumento de la actividad cuando se les dijo que estaban recibiendo un supuesto calmante. Cuando eso ocurrió ellos dijeron sentir menos dolor. La relación mente-cuerpo es muy clara”. (Zubieta *et al.*, 2005).

No todos mostraron similar sensibilidad al placebo. Nueve de los participantes fueron clasificados como de alta respuesta al placebo, ya que había más de 20 % de diferencia entre los resultados con y sin placebo; en otras palabras, el efecto placebo era fuerte. Los otros cinco fueron clasificados como de baja respuesta.

Obviamente se necesitarán muchos más experimentos con diversas condiciones y sujetos para tener una visión completa del fenómeno. Pero estos resultados indican de forma incontrovertible que la sugestión juega un papel primordial en las pseudoterapias que carecen de una sólida base experimental. El solo hecho de que el sujeto crea que se está aplicando una cura efectiva es suficiente para activar el mecanismo de los μ -opioides y hacer que este se sienta mejor. El experimento también explica por qué estos procedimientos no funcionan de la misma manera en todas las personas.

Más recientemente, en octubre de 2009, la revista Science publicó un reporte del departamento de Neurociencias de la Universidad Médica de Hamburgo, en el que describía los resultados de un estudio mediante resonancia magnética funcional de alta resolución (Figura 8.2). Su objetivo era comprobar la hipótesis de que las respuestas asociadas a las estimulaciones dolorosas que afectan los niveles de oxígeno en la sangre de la médula cervical humana se reducen con la aplicación de un placebo. Como resultado, se encontró que el nivel de oxígeno en la sangre en el grupo de ensayo se redujo significativamente en comparación con el grupo de control. Los autores consideran que este resultado abre nuevas vías para confirmar la efectividad de diferentes tratamientos en diversos tipos de dolor, incluyendo el crónico.

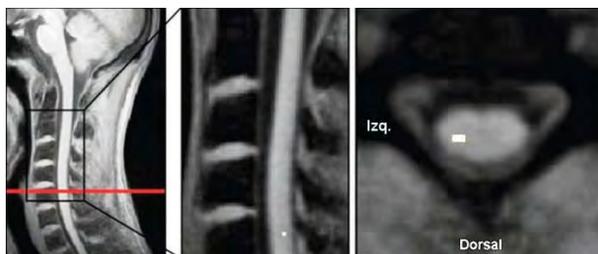


Figura 8.2. Estudio del efecto placebo en imágenes de RMN de la espina dorsal (*Science*, vol. 326, p.404, 2009).

La ciencia... y lo que no lo es

Los resultados científicos no siempre son ciento por ciento correctos. La ciencia avanza por aproximaciones a la realidad, y la gran mayoría de las veces los resultados de cualquier investigación son perfectibles. En ocasiones ocurre que algún experimento, realizado aparentemente con todas las exigencias del caso, proporciona resultados que no pueden ser reproducidos por otros. La mayoría de las veces es porque se obvió algo que no se podía obviar. Y en unos pocos casos se comete fraude a sabiendas. No son muchos, pero los hay; de todo hay en la viña del Señor, como dice el dicho. En cualquier caso, el falso resultado se desecha, y el avance hacia nuevos conocimientos continúa sin mayores contratiempos.

En esta sección se analizan brevemente otros ‘estudios’ que en realidad no corresponden a resultados científicos. No son aproximaciones a la realidad, pues se reducen a exponer afirmaciones ilusorias, sin evidencias experimentales que las corroboren. No es tarea de la ciencia demostrar que tales aseveraciones son erróneas. La responsabilidad de mostrar evidencias corresponde a quien propone lo novedoso, no al resto del mundo, como a veces algunos ponentes piensan acerca de sus proposiciones.

En la ciencia cada afirmación debe estar sustentada por la evidencia experimental rigurosa; las afirmaciones no basadas en evidencias no pueden catalogarse como ciencia. Cuando contra viento y marea algunos tratan de dar explicación a proposiciones no demostradas, no es raro que a falta de explicación científica deriven hacia la prédica de algún tipo de magia mística, a veces disimulada, a veces patente, tratando de presentarla como cien-

cia. Para ello mezclan palabras de la jerga científica al azar, sin venir al caso, inventadas a veces, y sin un sentido concreto que refleje la realidad de lo que se desea describir.

Aseveraciones de este tipo son, por ejemplo, que las pirámides concentran los campos magnéticos (apareció en un periódico nacional en la página de información médica); que la cercanía a las redes eléctricas comerciales produce dolores de cabeza y que si usted le coloca una antena a una pirámide y se mete dentro, recibirá una energía beneficiosa del cosmos (ambas aseveraciones publicadas nada menos que en revistas médicas que preferimos no citar).

Hay pseudociencias que se ‘modernizan’

Hoy día, en pleno siglo XXI, es posible encontrar personas que, sin ser médicos, alegan haber descubierto ‘sistemas curativos’ y creado instrumentos y softwares que permiten diagnosticar automáticamente muchas enfermedades, pues las afirmaciones ilusorias usualmente se van adaptando al avance de la ciencia, aunque sin perder su carácter fantástico.

También se imparten cursos internacionales de unos pocos días de duración en los que algún ‘inspirado’ garantiza que, sin ser tener otros conocimientos de medicina, usted puede aprender a diagnosticar muchas enfermedades utilizando esos instrumentos (¿Para qué entonces hace falta un médico o estudiar medicina varios años?). Estas aseveraciones constituyen una abierta incitación al intrusismo y a perjudicar a los incautos mediante falsos diagnósticos.

A veces, tanto los sistemas curativos como los instrumentos promovidos no son más que plagios de métodos ya descalificados con anterioridad. Un ejemplo muy ilustrativo es el sistema de electrodiagnóstico de Reinhold Voll, un médico alemán que se dedicaba a la acupuntura en la década de los 50 del siglo pasado. En 1958, Voll combinó arbitrariamente la acupuntura con mediciones de la conductividad eléctrica en la piel y supuestos ‘canales energéticos’ inexistentes para crear su primer instrumento de diagnóstico, el Dermatrón, que se muestra en la figura 8.3(A). El instrumento incluía una punta de prueba que se aplicaba en la piel e indicadores de aguja -la tecnología accesible en la época- para medir corrientes y voltajes, asociando ilusoriamente los resultados de las mediciones en los puntos de acupuntura a diversas enfermedades.

En la actualidad está perfectamente claro que, independientemente de que no hay justificación para esos procedimientos, el resultado de las mediciones de Voll depende de factores totalmente ajenos a sus postulados como, por ejemplo, la fuerza con que se aplica la punta de prueba o el grado de humedad de la piel en el momento de la medición.

Con posterioridad aparecieron muchos imitadores y equipos de todo tipo. En la figura 8.3 (B), se muestra uno de estos equipos, adaptado a las técnicas modernas de medición. Los antiguos indicadores de aguja han sido sustituidos por una computadora y un software que supuestamente diagnostica la enfermedad de forma automática. A pesar de la nueva indumentaria, la falta de fundamento científico es exactamente la misma de hace casi 60 años.

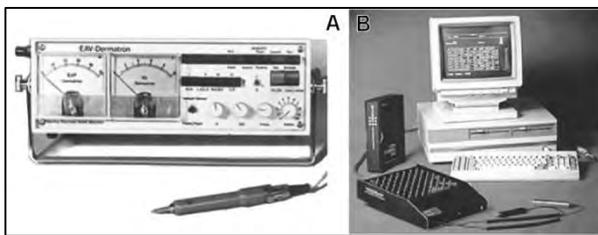


Figura 8.3. Equipo de electrodiagnóstico de Voll. (a) Modelo original; b) Modelo actualizado por alguno de sus imitadores. La ausencia de fundamento científico es la misma en ambos casos.

Hace mucho que el método de Voll fue declarado fraudulento en Estados Unidos. En un artículo que se puede consultar en www.quackwatch.com/01QuackeryRelatedTopics/electro.html,

Stephen Barret (2012) expresa: “Los dispositivos descritos (...) se usan para diagnosticar problemas de salud inexistentes, seleccionar tratamientos inapropiados y defraudar a las compañías de seguros. Los practicantes que los usan son, o ilusorios, o deshonestos, o ambas cosas. Estos dispositivos debieran ser confiscados y los practicantes que los usan llevados a juicio. Si usted se encuentra con uno de estos dispositivos, por favor repórtelo al fiscal general del estado, a cualquier buró de licencias, a la FDA, la FTC, el FBI, el ‘Better Bussines Bureau’ o cualquier compañía de seguros a la cual el practicante envíe los reclamos que involucran el uso de este dispositivo”.

Las afirmaciones que pretenden ser científicas, pero que no lo son realmente, ya que no se derivan de experimentos o ensayos clínicos

rigurosos y no han sido sometidas a la crítica internacional, se califican en lo general como *pseudociencia*.

En toda pseudociencia es usual encontrar una sutil apropiación de términos científicos conocidos que designan, de forma tergiversada, supuestos objetos o fenómenos cuya existencia ni siquiera está comprobada. De esa manera se trata de dar apariencia científica a lo que no lo es, presentando las creencias como si fueran evidencias. Algunos piensan que este comportamiento engañoso no siempre se hace a propósito o conscientemente, sino por desconocimiento acerca de la ciencia y su metodología. Sin embargo, resulta muy dudoso tal derroche de ingenuidad cuando la mayoría de las veces la práctica de esta ‘terapia’ está asociada a un obvio ánimo de lucro. Otras veces, aunque no hay beneficios económicos inmediatos, el objetivo principal es intentar ganar prestigio y reconocimiento social a como dé lugar y con muy poco esfuerzo.

Resulta prácticamente imposible encontrar a un pseudocientífico basando sus afirmaciones en una revisión bibliográfica de artículos científicos publicados en revistas arbitradas. Y si hay referencias, son de clínicas privadas de dudosa reputación, o de sitios mágicos y esotéricos en la WEB, no respaldados por institución alguna.

Cuando esas nociones erróneas se popularizan en determinados círculos, se crea una especie de subcultura marginal pseudocientífica que pretende ser ciencia sin aplicar sus métodos. Dentro de estos círculos se llevan a cabo ‘congresos científicos’ que de ciencia nada tienen; se organizan cursos de postgrado e incluso se otorgan títulos. Se crea así una especie de comedia de absurdos, que lo sería realmente si todo el asunto no concluyera en perjuicio de los pacientes.

En la Internet suelen aparecer reportes de personas que alegan haber recibido daños por sustituir la medicina convencional por alguna terapia alternativa no demostrada. Y dado el carácter marginal de estos procedimientos, es posible inferir razonablemente que la mayoría de estos daños queden sin registrar, pues las estadísticas pseudocientíficas simplemente no existen.

¿Qué es la pseudociencia?

En el Oxford American Dictionary aparece una definición breve y precisa. Pseudociencia es cualquier conjunto de conocimientos, métodos, creencias o prácticas que, alegando ser científicas, en realidad no se rigen por el método científico. La figura 8.4 muestra el esquema básico

del método científico en las ciencias naturales y otras afines. Cuando se tiene noción de un determinado fenómeno (observación), usualmente se establece una suposición razonada acerca de por qué ocurre y cuáles son sus causas (hipótesis). Es necesario entonces repetir el fenómeno (o parte de él) controladamente (experimentación), con el fin de evitar la interferencia de agentes ajenos que afecten lo que se desea estudiar, y así poder obtener valores numéricos confiables y reproducibles.

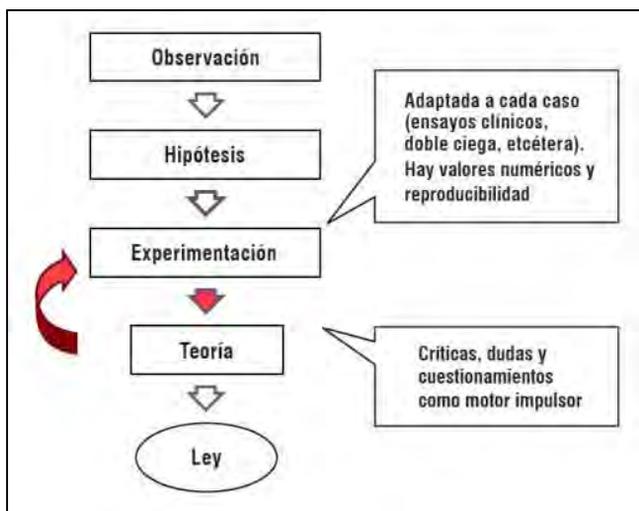


Figura 8.4. Esquema del método científico.

El vocablo *controladamente* tiene importancia primordial. Es necesario controlar todos los factores que pueden afectar el resultado para llegar a conocer si lo que se supuso inicialmente es cierto o no, ya que algún otro factor no tomado en cuenta podría ser el responsable del resultado observado. (Y no se obtendría un resultado confiable del experimento en cuestión). Por otra parte, si los resultados de un experimento no son reproducibles en otros laboratorios, por otros operadores y utilizando otro instrumental, no se podrá afirmar absolutamente nada de los resultados obtenidos. Significa que el resultado particular obtenido fue, si no erróneo, cuando más casual. Es un indicio de que el experimento no fue controlado lo suficiente y hubo factores ajenos, no identificados, que afectaron el resultado.

Una vez que se tiene el resultado de un experimento, -que puede confirmar o negar la hipótesis-, es necesario buscar alguna explicación

racional apoyada en los conocimientos previos que se poseen (teoría). Y cuando se posee una teoría, a partir de esta siempre es posible tratar de predecir lo que ocurrirá en alguna otra situación parecida, e idear algún otro experimento que servirá de comprobación al anterior, y también a la teoría -de ahí la flecha curva en el esquema de la figura 8.4-. De esta manera, se establece una interacción continua entre teoría y experimento, que constituye sin lugar a dudas el núcleo esencial y fuerza motriz del método científico.

Asociada a esta interacción hay todo un proceso de divulgación internacional de resultados a través de publicaciones en revistas científicas arbitradas, críticas, errores y rectificaciones. Y puede ocurrir que teorías muy bien establecidas deban ser reformadas, al detectarse algún nuevo fenómeno que la teoría existente no es capaz de explicar satisfactoriamente.

Cuando la teoría se hace suficientemente amplia y sólida, cuando es capaz de dar explicación a gran cantidad de fenómenos y relaciones de causa-efecto, y también de rebatir racionalmente cualquier crítica, se llega a la ley. Las leyes tampoco son eternas. Muchas veces se hace necesario generalizarlas para lograr explicar fenómenos no detectados hasta el momento. Hay muchísimas leyes físicas, químicas, biológicas y también económicas y de otras ciencias: todas provienen del proceso que se acaba de describir.

En realidad, la afirmación anterior no se ajusta estrictamente a la verdad, pues en algunas ciencias es materialmente imposible llevar a cabo experimentos controlados en relación con un fenómeno determinado. Así ocurre, por ejemplo, en la arqueología, la geología, la astronomía y en las ciencias sociales, cuyos métodos de análisis e investigación no se ajustan exactamente al esquema de la figura 8.4. No obstante, en esos casos, la observación precisa y reproducible sustituye al experimento, y las teorías solo se consideran válidas cuando:

a) Son capaces de asociar racionalmente muchos hechos en apariencia independientes, y b) Logran predecir la existencia de relaciones y fenómenos no detectados hasta el momento.

En el campo de la medicina, el método científico y los experimentos van de la mano de los ensayos clínicos. La Organización Panamericana de la Salud, oficina regional de la Organización Mundial de la Salud, publicó en 2010 la versión en español del libro divulgativo de libre acceso en la WEB ‘Cómo se prueban los tratamientos’, dirigido tanto a pacientes como al personal de salud,. Escrito en lenguaje popular,

describe en forma amena una serie de conceptos básicos referentes a los ensayos clínicos junto a los requerimientos mínimos que se deben cumplir para realizar cualquier investigación en el campo de la medicina, mostrando numerosos ejemplos reales para ilustrar sus aseveraciones.

En algunos países de Latinoamérica se ha comenzado a considerar con mayor detenimiento la promoción de la cultura científica entre la población. En 2012, las sociedades cubanas de Matemática y Computación, Física y Química, a las que después se sumaron la de Bioingeniería y la de Oncología, Radioterapia y Medicina Nuclear, emitieron una declaración enfatizando la necesidad de promover el método científico. En una de sus partes aparece:

“Las sociedades científicas firmantes sostenemos que, aunque toda persona puede utilizar los medios que estime convenientes para mejorar su salud y bienestar, las instituciones oficiales sólo deberían patrocinar, financiar, invertir recursos del estado o respaldar de cualquier forma la reproducción a escala social de conocimientos, conductas y hábitos, si y sólo si, se hace evidente que están basados en el método científico”.

La declaración se encuentra accesible en [www.scq.uh.cu/~scq/ declaracion_metodo_cientifico.pdf](http://www.scq.uh.cu/~scq/declaracion_metodo_cientifico.pdf). También en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-4662013000100010.

¿Cómo funciona la pseudociencia?

La pseudociencia se las arregla para evadir la parte esencial del método científico, pasando directamente de la hipótesis a algún punto medio entre la teoría y la ley, obviando el experimento. Las suposiciones de algún ‘inspirado’ o ‘iluminado’ y sus seguidores se convierten así en ‘leyes’, sin pasar por el fino tamiz de la crítica internacional y la interacción teoría-experimento. Pero estas suposiciones, al hacer abundante uso de la terminología científica en sus descripciones, pueden engañar fácilmente a cualquiera no familiarizado con el quehacer científico (figura 8.5).

En el terreno de la pseudociencia la experimentación casi siempre se omite, a lo más tiene carácter anecdótico, y se toma alguna hipótesis como una verdad absoluta, que no admite dudas ni impugnaciones. Muchas veces el ‘iluminado’ de turno es alguien que no posee entrenamiento en la ciencia y ni siquiera conoce la existencia del método científico. Y es frecuente que tome las críticas a ‘su’ método -cualquiera que este sea- como un ataque personal. Quienes los critican se convier-

ten así en ‘agentes de las transnacionales’ que quieren impedir la difusión de ‘un procedimiento efectivo y de bajo costo que sirva para ayudar a las multitudes de necesitados en el tercer mundo’.

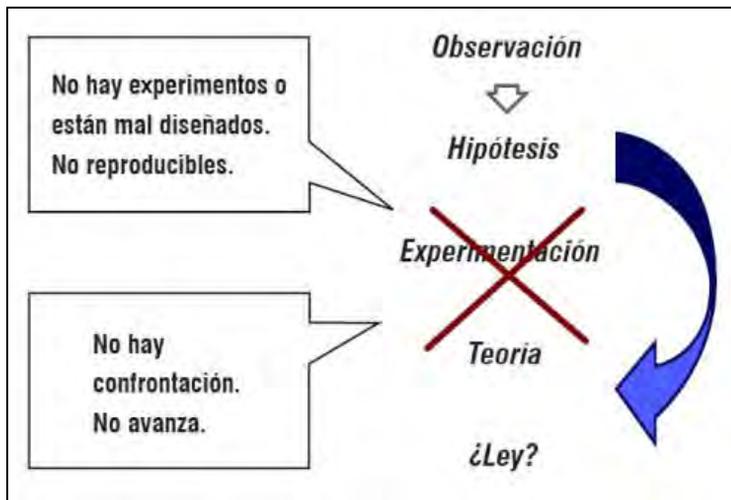


Figura 8.5. Esquema de la deformación pseudocientífica.

Cuando la pseudociencia pertenece al campo de la medicina, muchas veces el predicador de la terapia ni siquiera es médico, -lo que no parece amilantar a sus entusiastas seguidores-. El autor ha tenido la oportunidad de conocer o leer escritos de geógrafos, físicos, químicos, ingenieros, profesores de secundaria, periodistas, veterinarios, enfermeros, psicólogos, y filósofos que pretenden ser especialistas con capacidad de diagnosticar o ser catedráticos de temas médicos, sin poseer el correspondiente título universitario que los faculte para ello.

Otras veces se llevan a cabo unos pocos experimentos mal diseñados y se propone una teoría desligada del experimento. Y cuando hay resultados experimentales aparentemente favorables, no son reproducibles. Una característica adicional es que quienes favorecen las terapias no demostradas en muy raras ocasiones mencionan el efecto placebo; para ellos simplemente no existe.

Como el motor de avance de la ciencia es precisamente la prueba y el error, la crítica y la interacción teoría-experimento, la pseudociencia no tiene forma de avanzar. Sus leyes y teorías están siempre dadas de una vez y para siempre. La tabla 8.1 resume algunas características que pueden ayudar al lector a distinguir la pseudociencia de una verdadera proposición científica.

TABLA 8.1

Comparación entre ciencia y pseudociencia *

	<i>Ciencia</i>	<i>Pseudociencia</i>
1	Incluye resultados favorables y desfavorables. Analiza argumentos a favor y en contra. Es escéptica. Duda continuamente de sus propios logros.	Solo toma en cuenta los resultados favorables. Cierra los ojos a la evidencia contraria. Es crédula. No duda.
2	La crítica es su forma normal de progresar.	Cuando se la crítica, usualmente sus promotores lo asumen como un ataque personal.
3	La mayoría de las referencias provienen de revistas internacionales arbitradas, bien reconocidas.	No hay referencias, o provienen de libros, congresos, o incluso de revistas, usualmente del mismo círculo pseudocientífico.
4	Utiliza conceptos y magnitudes bien definidas para describir y analizar los fenómenos.	Usa sus propios vagos conceptos, mezclándolos con conceptos de la ciencia.
5	Siempre hay resultados experimentales, reproducibilidad y estadísticas.	Se satisface con ejemplos anecdóticos aislados. Si hay experimentos, están mal diseñados.
6	Trata de encontrar mecanismos que expliquen los hechos, basándose en los experimentos y el conocimiento científico anterior.	No propone mecanismos. Cuando lo hace, no se basa en el conocimiento científico previo, sino que los inventa de la nada.
7	No depende para nada de la opinión de “personalidades”.	Busca la aprobación de “personalidades” individuales, casi siempre ajenas al campo específico de que se trate.
8	Los conceptos cambian y mejoran para ajustarse a los nuevos avances, con la contribución de muchos.	Defiende ideas preconcebidas e invariables, usualmente “descubiertas” por una sola persona, a veces con trasfondo religioso.
9	Rápida difusión y aplicación masiva de los nuevos descubrimientos prácticos.	Sus ideas no progresan porque “las grandes compañías perderían dinero si se aceptan”.
10	Siempre toma en cuenta el efecto placebo (terapias y medicamentos).	El efecto placebo nunca se menciona.

* Tomada de la *Revista Elementos* 69, 31-35, 2008.

Existen tres razones fundamentales para denunciar y condenar la pseudociencia:

1. Es falsa. Toda pseudociencia predica nociones contrarias a las establecidas sólidamente por la ciencia y que se imparten cotidianamente en las aulas de cualquier universidad, aunque se debe mencionar que en la actualidad hay pseudociencias, como la homeopatía, que han logrado infiltrarse en cursos de verano y de postgrado en algunas universidades públicas españolas y de otros países. Esto incluso a pesar de las reiteradas denuncias de muchos profesores que alegan el predominio de criterios económicos sobre los académicos, y de que en países como los EE.UU. ya está expresamente prohibida su comercialización por carecer de evidencias científicas (https://www.ftc.gov/system/files/documents/public_statements/996984/p114505_otc_homeopathic_drug_enforcement_policy_statement.pdf).
2. Constituye una pérdida de tiempo, esfuerzo, recursos, y algo similar a lo que los economistas llaman “costo de oportunidad”. Es decir, no solo se pierde lo dicho anteriormente, también se pierde lo que se pudiera haber ganado de emplear esos recursos y esfuerzos en algo verdaderamente productivo.
3. Cuando la pseudociencia está ligada a una falsa terapia, el posible perjuicio para el paciente siempre está presente, ya bien sea por causa directa, o bien porque este no logre atender a tiempo su dolencia, al entretenerse con la ilusoria terapia sin someterse a un tratamiento realmente eficaz. Es posible encontrar múltiples ejemplo de daños graves a pacientes en la prensa internacional.

Pseudociencia magnética contemporánea

Los criterios acerca de que los campos magnéticos estáticos producidos por imanes permanentes incrementan la circulación, reducen la inflamación o el dolor y aceleran la cura de las lesiones son, por lo general, simplistas e ingenuos, y no están apoyados por el peso de la evidencia experimental. Por otra parte, aunque real, el efecto de los campos electromagnéticos de baja frecuencia sobre los tejidos es bastante complejo. Al parecer su efectividad varía apreciablemente de un tejido a otro,

depende marcadamente de la intensidad y frecuencia de la señal aplicada y también del tiempo de tratamiento. Ver, por ejemplo, el artículo de revisión de Funk *et. al.*, 2009, con 400 referencias, que no ofrece conclusiones definitivas.

A pesar de que la mayoría de las investigaciones recientes negando la efectividad de muchas de estas terapias son muy rigurosas, aún es posible encontrar clínicas estatales donde se aplican imanes con relativa frecuencia. Y cuando usted trata de explicar a los promotores que ese procedimiento es falso, carece de fundamento científico y es totalmente inocuo, la respuesta usual es que “está autorizado”, sin otro argumento científico (Desde luego. ¿Qué van a argumentar?).

También es posible encontrar afirmaciones engañosas en diversos medios de comunicación. Algunas, más que pseudociencia, son timos. Por ejemplo: referencias vagas acerca de la efectividad del tratamiento propuesto: “...científicos destacados concuerdan en que los imanes unipolares son superiores a los bipolares”. En primer lugar, los imanes unipolares no existen. Todo imán tiene dos polos, imposibles de separar. En segundo lugar, nunca se especifica quiénes son los ‘científicos destacados’.

Otra compañía previene al consumidor acerca del abuso de la medicina convencional y de que los imanes no producen efectos colaterales, pues son “tan naturales como la naturaleza”, lo cual puede ser cierto. Quizás no produzcan efectos colaterales... ni tampoco el deseado efecto curativo. Otras promociones afirman que en diversas universidades se ha demostrado que los imanes permanentes incrementan el flujo sanguíneo, lo cual es totalmente falso como se analizó anteriormente. También aparecen supuestas investigaciones favorables, donde el efecto placebo ni siquiera se menciona.

En los EE.UU. tanto los jueces como diferentes agencias del gobierno no dan respiro a los magnetoterapeutas. El 7 de septiembre de 1999 la Comisión Federal de Comercio (*Federal Trade Commission*, FTC) presentó una demanda contra la corporación ¡Pain Stops Here! Inc., por promover productos para magnetoterapia que incluían agua magnetizada de polo sur, bipolar y colchonetas magnéticas. Los promotores alegaban que el campo magnético penetra profundamente en la piel para energizar y oxigenar la sangre, y que el tratamiento mejoraba una serie de dolencias en diversos órganos. La FTC calificó de falsas las supuestas virtudes curativas y envió el asunto a los tribunales

(<http://www.ftc.gov/os/1999/9906/painagr.htm>).

El 8 de agosto de 2000 el Consumer Justice Center, una entidad privada de defensa del consumidor, en California, entabló una demanda contra la cadena de tiendas Florsheim y la tienda Shoe Emporium. Estas tiendas promovían zapatos magnéticos que “corregían las deficiencias magnéticas, mejoraban la circulación, reducían la fatiga en las piernas y proveían de un alivio natural para los dolores mejorando la energía”. Unos pocos días después de presentada la demanda, la Florsheim retiró los controvertidos anuncios.

En septiembre de 2002 el Fiscal General de California entabló pleito contra unos fabricantes de colchones magnéticos, que supuestamente beneficiaban unos 50 padecimientos diferentes. Los precios de los colchones oscilaban entre 1 100 y 1 800 USD. La demanda pedía multas millonarias contra los 5 integrantes de la empresa European Health Concepts, Inc. junto al reembolso del dinero a los consumidores (<http://caag.state.ca.us/newsalerts/2002/02-105.pdf>). Algo similar ocurrió con la Magnetic Therapeutic Technologies (<http://www.ftc.gov/os/1999/9906/magneticagr.htm>).

También en 2002, en el mes de abril, la FTC entabló una demanda contra TechnoBrands, Inc. por razones similares, en este caso la venta de una colección de imanes para combatir el dolor en cualquier lugar del cuerpo.

La prensa supuestamente formal tampoco escapa a los tentáculos de la pseudociencia. Así, por ejemplo, en abril de 2010 un periódico local publicó el artículo “Ondas Magnéticas y su Aplicación en la Medicina”, consistente en una mezcla de gran cantidad de afirmaciones pseudocientíficas junto a algunas gotas de realidad. Allí se podía leer, entre otros muchos absurdos, que el magnetismo incrementa la circulación de la sangre (a pesar de la evidencia contraria proporcionada por los miles de pacientes sometidos diariamente a estudios de resonancia magnética sin efectos colaterales) y también que las pirámides se construyeron... ¡para aplicar campos magnéticos!

Otra modalidad pseudocientífica es afirmar todo lo contrario: que la radiación electromagnética no es siempre benéfica, sino dañina. Se exageran al máximo los posibles efectos perniciosos de las radiaciones generadas por las líneas de transmisión de alto voltaje u otros equipos.

Una variante adicional es que existe mucha especulación acerca de si los cambios que tienen lugar en el campo geomagnético de nuestro planeta, asociados a las erupciones solares, también pueden afectar los

sistemas biológicos en la superficie terrestre. Por el momento no hay resultados definitivos. Un reporte publicado en el *Astronomical & Astrophysical Transactions*, vol. 19, Issue 1 del 2000, bajo el título “Confirmación experimental del efecto bioefectivo de las tormentas magnéticas” fundamenta sus resultados en la aplicación del fraudulento electrodiagnóstico de Voll ya mencionado, lo que reduce a cero su valor. Se ha sugerido la posibilidad de que los protones de muy alta energía provenientes del Sol puedan causar dosis elevadas de radiación en los aviones a grandes alturas, sobre todo cuando pasan cerca del círculo polar pero, aparte de las especulaciones, no fue posible encontrar reportes experimentales concretos sobre el tema.

En resumen, la evidencia acumulada hasta el momento demuestra que los campos magnéticos alternos de muy baja frecuencia *pudieran* ser una herramienta útil en el tratamiento terapéutico de diversas afecciones, siempre que se demuestre que proporcionan más beneficio que daños. Será necesario tomar en cuenta, en cada caso particular, la frecuencia e intensidad de la señal aplicada y la duración del tratamiento, ya que pueden ser factores muy importantes que hay que controlar para garantizar la efectividad en uno u otro sentido.

No puede decirse lo mismo de la aplicación de campos *estáticos* mediante imanes permanentes o bobinas de corriente continua. En la medida en que avanza la investigación científica en cualquier rama de la ciencia, van apareciendo evidencias cada vez más contundentes acerca de las propiedades del fenómeno estudiado, que a su vez dan origen a nuevas interrogantes. Sin embargo, en lo que se refiere a la aplicación terapéutica de los imanes permanentes la evidencia no ha aparecido aún; todo está exactamente igual a pesar de los miles y miles de ensayos y los cientos de años transcurridos desde los tiempos de Elisha Perkins y Franz Anton Mesmer.