

La ciencia cabeza abajo

A. González Arias

Dpto. Física Aplicada, Facultad de Física,
Universidad de La Habana, (Cuba).

La pseudociencia es cualquier conjunto de conocimientos, métodos, creencias o prácticas que, alegando ser científicas, en realidad no se rigen por el método científico y usualmente se encuentran en conflicto con el consenso tradicional de la ciencia. La mayoría de las "teorías" pseudocientíficas no están basadas en absoluto en el experimento; en su lugar, el lector es aleccionado con algunos conceptos descritos en forma supuestamente científica, usando términos aparentemente científicos, pero en verdad divorciados de la realidad y de los hechos experimentales. Usualmente la física ocupa un lugar importante en esos alegatos. Es posible separar la ciencia de la pseudociencia porque esta última utiliza libremente la terminología científica, pero de ninguna manera posee el espíritu de la primera. ¿Por qué la pseudociencia debe ser denunciada y rechazada? Se podría mencionar la falta de ética, el engaño y la pérdida inútil de tiempo y esfuerzo. Pero quizás la razón más importante sea la siguiente. En el caso de los pseudodiagnósticos y pseudoterapias, ¿qué sucede si el paciente empeora a causa del falso diagnóstico o del tratamiento incorrecto? Y si la terapia fuera realmente efectiva, ¿dónde están los ensayos clínicos previos? ¿Y las contraindicaciones y efectos secundarios? Aún más, aunque el tratamiento en sí no sea dañino, podría suceder que la condición del paciente empeore, sencillamente por no recibir a tiempo el tratamiento correcto, ya que su atención ha sido distraída por el falso diagnóstico o terapia. ¿Quién protege al paciente? ¿Hay leyes que regulen los procedimientos pseudocientíficos? ¿Tienes estos pacientes el derecho de pedir una compensación por daños y perjuicios? ¿Dé quién es la responsabilidad?

O patas arriba. Eso es justamente lo que Ud. encontrará si visita alguno de los numerosos sitios pseudocientíficos que hay en la WEB. En esos sitios se promueven procedimientos "científicos" que en realidad no lo son, supuestamente capaces de resolver un sin fin de problemas y padecimientos. La pseudociencia es cualquier conjunto de conocimientos, métodos, creencias o prácticas que, alegando ser científicas, en realidad no se rigen por el método científico¹ y usual-

mente se encuentran en conflicto con el consenso tradicional de la ciencia. Sus principales características son: el empleo de afirmaciones vagas, exageradas o indemostrables, la autoconfidencia en vez del criticismo y la ausencia de algún progreso en el desarrollo de la teoría. Estas prácticas abarcan desde la arcaica astrología hasta las más recientes *homeopatía*, *magnetoterapia* y *cromoterapia* entre otras.

A veces se intenta dar explicación a las fantasías pseudocientíficas introduciendo alguna "energía" inexistente, tal como la *energía piramidal*. Energías similares también aparecen en la *radiestesia* y en la *bioenergética*. La radiestesia es el "arte" de encontrar agua y minerales con la ayuda de una varilla o un péndulo; también es posible encontrar a quienes la utilizan para el "diagnóstico" clínico. Una terapia bioenergética es una especie de "sanador" universal, capaz de curar muchas enfermedades del cuerpo y la mente. Analicemos brevemente esta última "terapia", como una forma de ilustrar los modos de la pseudociencia.

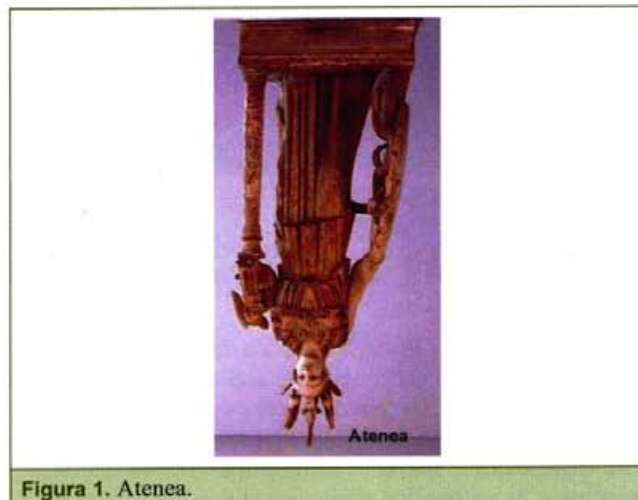


Figura 1. Atenea.

El concepto *bioenergética* es difícil de definir, porque no es exactamente lo mismo que *bioenergía*; además, ambos términos provienen del inglés y ninguno de los dos es reconocido por la ciencia o el diccionario de acuerdo a su aparente significado pseudocientífico. En la pseudociencia *bioenergía* designa, al parecer, un tipo especial de energía² asociada exclusivamente a la vida. (A veces es difícil encontrar alguna diferencia con el misticismo). Pero el significado que se acepta en la ciencia y la tecnología difiere de éste radicalmente. El *Journal of Biomass and Bioenergy*, de la Elsevier Pub. Co., se dedica a publicar artículos sobre "recursos biológicos, procesos químicos... y productos de biomasa para nuevas fuentes renovables de energía". Otra

¹ Oxford American Dictionary.

² A. González, *El Concepto Energía en la Enseñanza de las Ciencias*, Rev. de la Unión Iberoamericana de Soc. de Física, 1, No. 2, 2006.

revista científica con fines similares, el *Journal of Biobased Materials and Bioenergy*³, es editado por la American Scientific Publishers.

Por otra parte, la *bioenergética* es una especie de psicoterapia "inventada" por A. Lowen en los años cincuenta del siglo pasado, que atribuye una importancia particular a "liberar la circulación de la energía en el cuerpo"⁴ - y nos preguntamos; ¿cuál? ¿La bioenergía? Nadie sabe. Además, la bioenergética esta de alguna forma asociada al psicoanálisis, también muy popular en el siglo pasado, pero hoy también considerado una pseudociencia⁵.



Figura 2. El cromoterapeuta Dinshah P. Ghadiali, sancionado a prisión y proscripción de ejercer su terapia pseudocientífica en el futuro (Nueva York, 1931).

En resumen, lo que se desea ilustrar es que las proposiciones de la pseudociencia usualmente ya están trastrocadas desde el mismo principio. Tampoco es muy raro encontrar algunos de los argumentos de determinada pseudotécnica basados en otra "pseudocosa" similar, como es el utilizar la radiestesia para tratar de valorar los efectos de la energía piramidal. El Colegio Médico de Valencia promueve cursos de postgrado donde se mezcla la cromoterapia - desprestigiada en los tribunales norteamericanos en el siglo pasado^{6,7} - con la homeopatía⁸. Hasta donde conocemos, ésta última no ha sido llevada aún a los tribunales, pero sí ha sido repetidamente objeto de conclusiones negativas, tal como la siguiente: "...debe concluirse que a la vista de toda evidencia objetiva, racional y medica, la homeopatía ha fallado en establecer

su credibilidad científica"⁹. (Ver también www.fisica.uh.cu/rationalis/index.htm). Para que el lector entienda sin muchos tecnicismos. La homeopatía es algo así como echar una aspirina bien triturada en el tanque de agua del techo y después tomarse una cucharada para controlar... el sangramiento en una muela. (Ah! Pero si en vez de diluir la pastilla en un tanque lo hace en una piscina, según los homeópatas el efecto se multiplica). Aun así, la homeopatía cuenta con numerosos seguidores. No tenemos cifras recientes, pero hace unos diez años el 40% de los médicos franceses y holandeses, el 37% de los británicos y el 20% de los alemanes prescribían remedios homeopáticos regularmente¹⁰. Y al parecer va en aumento en los países de habla hispana.

Separando ciencia y pseudociencia

Establecer la diferencia entre la falsa ciencia y la verdadera puede llegar a ser difícil para personas no entrenadas, porque los que predicán la pseudociencia usualmente presentan su método -cualquiera que este sea- como una verdad sólidamente establecida, aunque en realidad sus argumentos estén invariablemente basados en especulaciones. Aun más, en las pseudoterapias un cierto número de pacientes siempre resulta convencido de la eficacia del método aplicado. Sin lugar a dudas, se sienten mejor después del "tratamiento". Y si estas terapias son falsas, ¿por qué algunos pacientes mejoran?

El efecto placebo es muy bien conocido en medicina. Por regla general, en los ensayos clínicos un grupo de pacientes recibe la medicina a prueba, y otro grupo de control alguna medicina cuya efectividad es conocida, sin que los pacientes tengan noción del procedimiento. Después se comparan los resultados. Pero a veces resulta necesario utilizar un placebo -alguna sustancia inerte- en vez de la medicina efectiva. Es un hecho muy bien conocido que, en cualquier experimento de este tipo, un número significativo de pacientes del grupo placebo mostrará mejoría -en esto consiste precisamente el efecto placebo. El efecto opuesto, el *nocebo*, también existe; el paciente puede sentirse peor después de recibir la sustancia inerte o la falsa terapia (ver pag. principal en la ref [7]). Una nota de prensa del Sistema de Salud de la Universidad Michigan en 2005 señalaba que la segregación de endorfinas sedantes, sustancias liberadas en el cuerpo bajo diferentes estímulos, podrían "...explicar por que tantas personas alegan sentirse mejor cuando reciben terapias o remedios que en realidad no proporcionan ningún beneficio". Investigaciones basadas en métodos de Imagen por

³ <http://www.aspbs.com/jbmb.html>.

⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Reich.

⁵ <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Psicoan%C3%A1lisis&action=history>.

⁶ TATE ETC online, Issue 4, 2005; <http://www.tate.org.uk/tateetc/issue4/colour.htm>.

⁷ www.fisica.uh.cu/rationalis/magnet-opt/filtros-colores/filtros.htm.

⁸ Sección Naturista del Colegio Médico de Valencia, curso de "Cromoterapia en Homeopatía", código 30801, <http://www.comv.es/web/profesio/formaci/calen.php>.

⁹ Wagner M.W., Homeopathy, New Science or New Age?, Sci. Rev. of Alt. Med., Vol 1, No. 1, 1997.

¹⁰ Fisher P, Ward A., Complementary medicine in Europe, BMJ. 1994; 309: 107-111.

Resonancia Magnética muestran una relación definida entre la sugestión, las endorfinas y la actividad en el cerebro¹¹.

Pero si los científicos necesitan imágenes de la actividad cerebral para encontrar la verdad acerca del dolor y los placebos, ¿como la gente común, no entrenada en los métodos científicos, puede diferenciar entre la ciencia real y la pseudociencia? Hay formas de hacerlo, porque aunque la falsa ciencia utiliza libremente la terminología científica, de ninguna manera posee su espíritu. En primer lugar, la

ciencia no afirma nada que no esté demostrado. Por tanto, cualquier declaración importante debe venir acompañada de referencias; es decir: ¿Quién lo hizo? ¿Dónde, cuándo y cómo? Cuando no hay referencias -o son pobres y poco convincentes- hay que comenzar a dudar. En segundo lugar, los resultados científicos se obtienen a partir de un estricto conjunto de reglas que deben cumplirse, el método científico. Cuando alguien reporta un resultado novedoso, el científico entrenado verificará, ante todo, si se aplicó el método científico. Si no fue así, el reporte será desechado al instante.

El método científico comprende varios pasos; a grandes rasgos: *observación, hipótesis, experimento y teoría*. Si la teoría es suficientemente consistente, puede conducir a una

¹¹ F. Benedetti H.S. Mayberg, Tor D. Wager, C. S. Stohler and Jon-Kar Zubietta, Neurobiological Mechanisms of the Placebo Effect, The Journal of Neuroscience, vol 25(45) pp10390-10402, November (2005).

	Ciencia	Pseudociencia
1	Incluye resultados favorables y desfavorables. Analiza argumentos a favor y en contra. Duda continuamente de sus propios logros.	Sólo toma en cuenta los resultados favorables. Cierra los ojos a la evidencia contraria. No duda.
2	La crítica es su forma normal de progresar.	Cuando se la critica, 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 ^a , 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.
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.

Tabla 1.

^a La revista European Journal of Bioenergetic Analysis and Psychotherapy ha surgido recientemente; ver <http://www.bioenergetic-journal.net>.

ley. Sin embargo, no es suficiente asumir que si determinados resultados se obtuvieron siguiendo el método científico deben ser necesariamente verídicos. Para obtener resultados confiables es necesario aplicar el método correctamente en cada caso particular. Características esenciales del método son: a) las mediciones, b) la reproducibilidad y c) la revelación de mecanismos. Veámoslos en detalle.

Mediciones, reproducibilidad y mecanismos. En la ciencia no basta con expresar puntos de vista, aunque sean de alguna alta autoridad en la materia; las mediciones y las estadísticas son ineludibles. La relación entre alguna causa y su efecto debe ser medida con precisión y comprobarse su reproducibilidad, aunque por el momento no exista una explicación adecuada para la conducta que se observa. Una vez que se confirma la reproducibilidad, es necesario proponer algún mecanismo y verificarlo, para llegar así a la esencia de lo que está ocurriendo en realidad. Además, existen reglas para medir. Cuando esas reglas no se cumplen estrictamente, se pueden introducir resultados adulterados, falseando el experimento. La pseudociencia asoma la nariz cuando el método científico se aplica incorrectamente. Y ha ocurrido más de una vez que experimentos mal diseñados o ejecutados den lugar a falsas teorías.

Sin embargo, la mayoría de las "teorías" pseudocientíficas no están basadas en absoluto en el experimento. En su lugar, el lector es aleccionado con algunos conceptos descritos en forma supuestamente científica, usando términos aparentemente científicos, pero en verdad divorciados de la realidad y de los hechos experimentales. En la Tabla I se muestran algunas características generales que pueden ayudar a los no especialistas en separar la ciencia de la pseudociencia. En muchos sitios de la WEB se puede encontrar más información¹².

Tengo razón. Demuestra que estoy equivocado. Una característica adicional de la pseudociencia es que a menudo sus argumentos tienden a revertir la responsabilidad de las evidencias. En la ciencia la responsabilidad de mostrar evidencias recae sobre quien presenta la novedad, no en sus críticos. Pero la pseudociencia invierte este principio, y en vez de mostrar pruebas sobre sus alegatos, exige que sea la ciencia quien demuestre que sus proposiciones son falsas. Es esencialmente imposible demostrar una negación universal, de manera que mediante esta "astuta" y anticientífica táctica se hace recaer la responsabilidad sobre el crítico, y no sobre el expositor¹³.

El punto 6 en la Tabla I no es excluyente. Muchos descubrimientos, incluyendo fármacos, se aplicaron eficientemente mucho antes de que los mecanismos fueran conocidos. No estaban en conflicto con la ciencia.

¹² <http://www.brainyencyclopedia.com/encyclopedia/p/ps/pseudoscience.html>.

¹³ Lilienfeld SO (2004) *Science and Pseudoscience in Clinical Psychology* Guildford Press (2004) ISBN 1-59385-070-0.

El punto 4 requiere de explicaciones adicionales. Una *magnitud* es algo que se puede *medir*, es decir, cualquier cosa a la que se pueda asignar un valor numérico cuando se compara con un *patrón* utilizando un instrumento. Los *patrones* son valores fijos, acordados internacionalmente, contra los que se comparan indirectamente todas las mediciones. Tanto los patrones como los instrumentos son esenciales en los procedimientos científicos. La apreciación de un fenómeno puede cambiar de persona a persona, incluso de un instante a otro en una misma persona, pero las lecturas de los instrumentos no lo harán si funcionan correctamente. (En la radiestesia el instrumento hipotético es la persona que sostiene la varilla quien... ¡es capaz de sentir el flujo de energía! -pseudociencia pura-).

Ejemplos de magnitudes son la masa, temperatura o la concentración. Siempre es posible encontrar sus valores numéricos utilizando el instrumento adecuado. La *capacidad vital* es también una magnitud (cierto volumen de aire específico en los pulmones). Se puede hacer ciencia con cualquiera de ellas. El amor, la belleza y la *energía vital* no son magnitudes (tampoco el arte de Picasso, Los Beatles o cualquier otro). No es posible asignar cifras a ninguno de estos conceptos y "hacer ciencia" con ellos. (Quizás esta sea la diferencia principal entre la ciencia y el arte; la necesidad de la primera por las mediciones y los números).

No obstante, el arte, el amor y la belleza son reales, pero la *energía vital* es un concepto ficticio, basado en antiguas teorías introducidas para tratar de esclarecer algunos efectos observados en la acupuntura. Como nadie sabe como medir la *energía vital*, se pueden tener discusiones interminables sobre el tema sin llegar a conclusiones definitivas. - Lo que no tiene nada que ver con la eficacia o ineficiencia de la acupuntura-. Desde luego, no es posible hacer ciencia con la *energía vital*.

¿Por qué denunciar la pseudociencia?

Y finalmente, ¿por qué la pseudociencia debe ser denunciada y rechazada? Se podría mencionar la falta de ética, el engaño y la pérdida inútil de tiempo y esfuerzo. Pero quizás la razón más importante sea la siguiente. En el caso de los pseudo-diagnósticos y pseudoterapias, ¿que sucede si el paciente empeora a causa del falso diagnóstico o del tratamiento incorrecto? Y si la terapia fuera realmente efectiva, ¿donde están los ensayos clínicos previos? ¿Y las contraindicaciones y efectos secundarios? Aún más, aunque el tratamiento en sí no sea dañino, podría suceder que la condición del paciente empeore, sencillamente por no recibir a tiempo el tratamiento correcto, ya que su atención ha sido distraída por el falso diagnóstico o terapia. ¿Quién protege al paciente? ¿Hay leyes que regulen los procedimientos pseudocientíficos? ¿Tienes estos pacientes el derecho de pedir una compensación por daños y perjuicios? ¿De quién es la responsabilidad?