

Revista cubana de Física

Selección de artículos; 1er Taller
Pensamiento Racional y Pseudociencia,
Diciembre 17-19, 2007

Ciencia y pseudociencia
número especial

Sociedad Cubana de Física
Facultad de Física, Universidad de La Habana



La Revista Cubana de Física (*RCF*), publica artículos originales de investigación, revisión y divulgación en el campo de la Física.

Editor

María Sánchez Colina
Facultad de Física,
Universidad de la Habana 10400
San Lázaro y L, Vedado
Ciudad de la Habana. Cuba
maruchy@fisica.uh.cu

Editores asociados

Víctor Fajer Ávila
Ernesto Altshuler
Augusto González
Oscar Díaz Rizo
Roberto Mulet
Arnaldo González

Edición formato electrónico

Arnaldo González
arnaldo@fisica.uh.cu

Instrucciones a los autores

1. Los manuscritos enviados a la RCF son contribuciones originales que no están bajo la consideración de otra revista. Deben ajustarse a las instrucciones y formato de la plantilla que se proporciona, a descargar del sitio www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/index.htm usando cualquier versión de Microsoft Office Word. Hay un formato para artículos/revisiones y otro para divulgación, con instrucciones que difieren, contenidas en el cuerpo de la plantilla, **que debe ser leído detenidamente** para evitar retrasos posteriores. *Los manuscritos que no se ajusten a las especificaciones de la plantilla serán devueltos sin iniciar proceso.*
2. También es posible solicitar el envío de la plantilla por correo electrónico al editor correspondiente.
3. La revista publica artículos de tres categorías (a) de revisión, conciliados previamente con el Consejo Editorial, con una extensión máxima de 10 páginas; (b) de investigación, con un máximo de 6 páginas; (c) de divulgación, con extensión no mayor de 6 páginas.
4. Se aceptan artículos en español e inglés.
5. El procedimiento de arbitraje consta de un sólo paso. El Comité Editorial, oído el criterio de los árbitros, aceptará o rechazará el artículo de forma definitiva. En caso de aceptación, y de acuerdo al arbitraje, el artículo podrá ser remitido al autor para correcciones.
6. Enviar el manuscrito, preferentemente por correo electrónico, a rcf@fisica.uh.cu o por correo ordinario (en este caso dos copias + copia en formato electrónico en diskette ó CD) a la dirección que aparece mas abajo:
 Editor Revista Cubana de Física
 Facultad de Física
 Universidad de la Habana
 San Lázaro y L, La Habana 10400
 Cuba.

Rationalis'07: por qué, cómo y para qué

E. Althsuler – 3

Claves para el desarrollo del debate científico

L.C. Silva – 9

Energías

O. de Melo – 13

Ciencia, pseudociencia y bioenergía

A. González – 17

Experimentando con pirámides

J.L. Álvarez – 22

Sobre la existencia del llamado ‘efecto piramidal’; una propuesta para su evaluación experimental

L.C. Silva – 28

Biofototerapia: filtros bioluminis

E. Purón – 34

Homeopatía: una ilusión más allá del número de Avogadro

J. L. Álvarez – 38

Pseudociencias y medios de comunicación; ¿un matrimonio feliz?

M. Vázquez – 45

Palabras de clausura del rector – 49

Memorias del 1er Taller ‘Pensamiento Racional y Pseudociencia’

Universidad de La Habana, 17, 18 y 19 de diciembre del 2007 – 50

Artículo invitado

Einstein y la ‘energía psíquica’

M. García, D. González y A. González – 53

RCF

REVISTA CUBANA DE FÍSICA

UNIVERSIDAD DE LA HABANA

Publicación de dos números al año



ACEPTAMOS CANJE EN GENERAL

Dirija la correspondencia a:
UNIVERSIDAD DE LA HABANA
Dirección de Información Científico Técnica
Departamento de Selección y Adquisición
Sección de Selección y Canje
San Lázaro y L, Vedado
Ciudad de La Habana 10400, Cuba

RCF



Rationalis'07: por qué, cómo, y para qué

E. Altshuler

Facultad de Física, Universidad de La Habana, 10400 Habana, Cuba; ealtshuler@fisica.uh.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. Se discuten las características básicas del llamado *método científico*, y se sugiere la conveniencia de usar dicho método en el terreno de la Medicina. Se define la llamada *Pseudociencia*, y se ejemplifica cómo ha tenido un gran auge en diversos escenarios nacionales a partir de los años 1990's: éste hecho alarmante constituye una de las motivaciones fundamentales de *Rationalis'07*. Se describen los objetivos del evento, haciendo énfasis en el hecho de que *no* se trata de una cruzada contra la medicina natural y tradicional, sino una alerta sobre aquellas prácticas que, autotitulándose científicas, violan total o parcialmente el método científico –o, de forma más general, el pensamiento racional.

Abstract. The main features of the *scientific method* are discussed, and its usefulness in the case of Medicine is suggested. *Pseudoscience* is defined, and examples of its great diffusion in different national scenarios are described: this alarming situation is one of the main motivations of *Rationalis'07*. The goals of the event are stated, emphasizing the fact that it does not constitute a crusade against natural and traditional medicine, but a call of alarm about those practices that, selling themselves as scientific, partially or totally violate the scientific method –or, more generally, the rational thinking.

Palabras clave. History of science, 01.65.+g, Philosophy of science, 01.70.+w, *43.10.Mq

1 A modo de introducción

Uno puede creer lo que quiera de la oración de San Luis Beltrán, pero de algo no cabe duda: es una de las prácticas más polifacéticas que de la tradición popular. He visto leer una y otra vez la misma gastada página ante niños con fiebre y ante cerdos inapetentes. He visto en la cara de quien la lee la íntima satisfacción de que está poniendo un granito de arena en un supuesto acto de curación. Esa persona tiene fe. Y ha de respetarse.

Pero el día que alguien declare que las estrofas de la oración siguen una serie de Fibonacci que hace vibrar el neutrino intergaláctico y éste, a su vez, resuena a la frecuencia propia de las células febriles, o del epigastrio porcino, el asunto habrá cruzado peligrosamente las fronteras del folklore.

Porque el cantinfleo hipotético que hemos inventado en el párrafo anterior sólo pretende mimetizar la jerga científica para ganar una respetabilidad en el mundo con-

temporáneo sobre la base del prestigio que la Ciencia se ha agenciado después de siglos de esfuerzo. Ese cantinfleo, y no el uso popular de la Oración de San Luis Beltrán, se puede calificar como *pseudociencia*. Pero para definirla con más precisión, es menester definir primero el llamado *método científico*.

2 Ciencia vs. pseudociencia

Nada más lejos de mi intención que desafiar a mis colegas de las llamadas ciencias humanísticas, declarando a bombo y platillo que sólo existe el Método Científico a imagen y semejanza del que se suele utilizar en las ciencias exactas y naturales. Existen, en realidad, *los métodos científicos*. O, mejor aún, existe el *pensamiento científico*. Pero para hacer más sencilla e ilustrativa esta exposición, me referiré al *método científico* en su versión más infantil; aquella que se puede aplicar en muchas áreas dentro de las llamadas ciencias exactas y naturales,

y que me inclino a sugerir como ideal también para las ciencias médicas. Este método “de libro de texto elemental”, (rayano en el Positivismo, según algunos filósofos), se ilustra en la figura 1.

Ilustraré el método en cuestión con un ejemplo de mi propio trabajo científico. En el verano de 1997 tomé un puñado de arena que tenían acumulada en la parte trasera de mi instituto, pues la necesitaba para un experimento sencillo: preparar una demostración ante los alumnos de cómo las pilas de arena se forman mediante avalanchas.

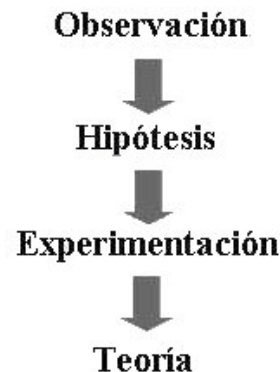
Tomé un embudo con una punta estrecha, y dejé caer un fino chorro de arena sobre una mesa plana, para observar la formación de la pila. Según las ideas de la Criticidad Auto-Organizada –que pretendía ilustrar con el sencillo experimento– se producirían avalanchas de arena de muchos tamaños diferentes, que ayudarían a mantener el ángulo de reposo. Pero encontré que mi loma “se negaba” a producir avalanchas. En vez de ello, aparecía como un “río” de arena que “fluía” cuesta abajo desde la punta hasta la base, rotando alrededor de la loma, parecido a lo que a veces ocurre cuando se deja caer un chorro de miel sobre una mesa (ver Fig. 2). Ello me causó confusión y contrariedad, y tuve que suspender la demostración en clase: algo raro estaba pasando, y no sabía explicarlo. Era una *observación* inesperada. Supuse la *hipótesis* de que *cualquier arena*, bajo las condiciones apropiadas (diámetro del embudo, humedad ambiental, etc.), podría producir estos ríos, en vez de las avalanchas “de libro de texto”. Suponiendo que el fenómeno estaría muy bien estudiado en la literatura, dejé mi observación casual de lado, e intenté visualizar las avalanchas de interés en otro sistema.

De cualquier forma, el fenómeno era muy elegante, pues representa lo que los físicos llamamos una “ruptura espontánea de simetría”: el chorro “decide” rotar hacia un lado y no hacia el otro, sin causa aparente. De modo que comencé a contárselo a varios especialistas en materiales granulares de diversas partes del mundo, cada vez que se presentaba la oportunidad, esperando que me dijeran: ¡Ah, sí: ese fenómeno se conoce desde la época del viejo Coulomb! Contrariamente a lo que había imaginado, nadie había visto reportado nada similar, y les parecía un fenómeno muy interesante. En especial, me sentí espoleado por el gran interés del físico estadístico Kevin Bassler, de la Universidad de Houston, el cual me retó a que reprodujera el experimento en su oficina. Seguro de mi fácil victoria, recogí un puñado de arena del parqueo de la universidad, preparé un embudo para verter el chorro sobre su buró y... ¡horror!...los ríos no aparecían de ningún modo. La cosa no era tan simple como parecía (sólo meses más tarde limpié mi honor enviándole por correo un videocasete con la prueba irrefutable desde la Habana). Así, varios años después de observado por vez primera, comencé a sospechar que realmente valía la pena dedicarle más tiempo al estudio del fenómeno, cosa que hice con la valiosa ayuda de un grupo de colegas –entre ellos el propio Bassler!– y estudiantes.

Comenzamos entonces la etapa de *experimentación*:

uno de mis estudiantes hizo una larga visita a un coleccionista de arenas, y probó cerca de 120 tipos de arenas de todo el mundo: ¡apenas 9 de ellas mostraron ríos rotatorios! Así, nuestro experimento había demostrado que *mi hipótesis inicial era incorrecta*: el fenómeno de los ríos rotatorios no parece obtenerse para cualquier arena, sino para ciertos tipos de arena.

Figura 1. Aunque lo correcto es hablar de “los métodos científicos”, aquí estamos ilustrando con un diagrama lo que llamaré “método científico” en una versión idealizada para muchas áreas de las llamadas ciencias exactas y naturales.



En realidad, seguimos realizando muchos más experimentos para cuantificar el fenómeno, lo que resultó en nuestra primera publicación sobre el tema en una revista con arbitraje¹, en donde aparecen todos los detalles de nuestro hallazgo para que pueda ser repetido por otros investigadores². En ese artículo, de hecho, proponemos una *teoría* sencilla para explicar por qué los ríos rotan con cierta velocidad angular una vez que son observados en determinado tipo de arena, pero hasta ahora hemos sido incapaces de proponer una teoría sobre por qué ocurre el fenómeno sólo en ciertos tipos de arena. En ese aspecto ha tenido éxito parcial otro grupo de investigadores³, pero aún estamos insatisfechos. Ante la manifiesta incapacidad de “cerrar el ciclo” ilustrado en la Figura 1, hemos realizado varios nuevos experimentos que recién se han publicado³. El tiempo dirá si nosotros u otro grupo de investigación llegamos a una *teoría* satisfactoria sobre los ríos rotatorios.

Como ilustra nuestro ejemplo, el “método científico” no es tan simple como lo pretende reflejar la figura 1: una hipótesis puede ser incorrecta, un trabajo experimental arduo puede no resultar en la teoría deseada, sino en otra colateral o complementaria. Es un proceso doloroso, pero imprescindible. Y la teoría deseada nunca será una verdad definitiva: sobre ella penden, como espadas de Damocles, nuevos experimentos y observaciones.

Nuestro método idealizado, además, no se puede aplicar de forma “completa” en muchas situaciones. Por ejemplo, ¿podríamos crear nuevos Universos a la imagen y semejanza del nuestro para comprobar experimentalmente si la hipótesis del Big Bang es correcta?; ¿podríamos recrear el comienzo y evolución de la vida en la Tierra para comprobar las ideas de Darwin? Este pro-

^a Como es usual, nuestro artículo fue publicado sólo después de que respondiéramos el arbitraje de dos científicos anónimos seleccionados por el editor de la revista (incluyendo nuevos y largos experimentos), lo cual resultó en una mejoría sustancial del manuscrito inicial.

blema –si se quiere llamar así– es especialmente serio en el campo de las ciencias sociales: ¿cómo, por ejemplo, podríamos diseñar un experimento controlado para saber si las ideas de Marx sobre la transición del Capitalismo al Socialismo son correctas? La respuesta es que no podríamos realizar *esos* experimentos ideales. Pero ciertamente se pueden realizar otros que demuestran la certeza de *partes* de esas ideas, y, basados en ellos, seguir completando los rompecabezas correspondientes.

De cualquier modo, los investigadores de todo el mundo están de acuerdo en la necesidad del uso de un grupo de métodos para construir el entendimiento en cada una de esas áreas: el análisis desapasionado de los datos, el intercambio y comparación crítica de los resultados medidos u observados por diversos grupos en el mundo, la conveniencia de cuantificar los observables en caso de que esto sea posible, el descarte de tal o mas cual teoría si experimentos u observaciones posteriores la contradicen, la publicación de los resultados en medios sometidos al escrutinio de otros científicos.

La pseudociencia se caracteriza justamente por su falta de objetividad científica y exceso de apasionamiento, por la defensa de hipótesis *a priori* (típicamente grandilocuentes) que no están basadas en observaciones y, muy frecuentemente, por la ausencia de experimentación rigurosa para comprobar las hipótesis y elaborar teorías verdaderamente sólidas. Muchas veces los autores actúan de buena fe (frecuentemente se auto-engañan), pero otras lo hacen de forma consciente para obtener prestigio, o beneficios de algún tipo –en esta última clasificación entran muchas compañías productoras de fármacos que pretenden obtener ganancias a toda costa. En muchos casos, estas violaciones del método científico vienen envueltas en una terminología prestada de diversas disciplinas de la ciencia seria. Los autores, por otra parte, suelen adicionar elementos de credibilidad a sus propuestas utilizando títulos universitarios, o su conexión con instituciones respetables.

De forma compacta, podemos definir como pseudocientíficas a aquellas ideas ó prácticas que, autotitulándose científicas, violan total o parcialmente el método científico.

Las ciencias médicas constituyen un terreno fértil para la pseudociencia, pues allí la experimentación rigurosa se torna especialmente engorrosa. Por ejemplo, existe el llamado efecto placebo, que consiste en que el efecto fisiológico real de un medicamento o tratamiento puede quedar “enmascarado” por el efecto psicológico que su administración produce en el paciente (y hasta en el propio investigador). Por ello, la investigación médica rigurosa exige el uso de grupos de control a los que se les administra un medicamento o tratamiento falsos, para comparar con los grupos a los que realmente se les ha suministrado el medicamento o tratamiento supuestamente activos. Estos tests deben realizarse a dobles ciegos, o sea, de modo que ni los pacientes ni los investigadores sepan quién está tomando el placebo, y quién el medicamento real –sólo en el momento de evaluar es-

tadísticamente los resultados se revelan las identidades de los grupos. Estos tests, además de difíciles de instrumentar, poseen eventuales implicaciones éticas que los hacen mucho más complejos.

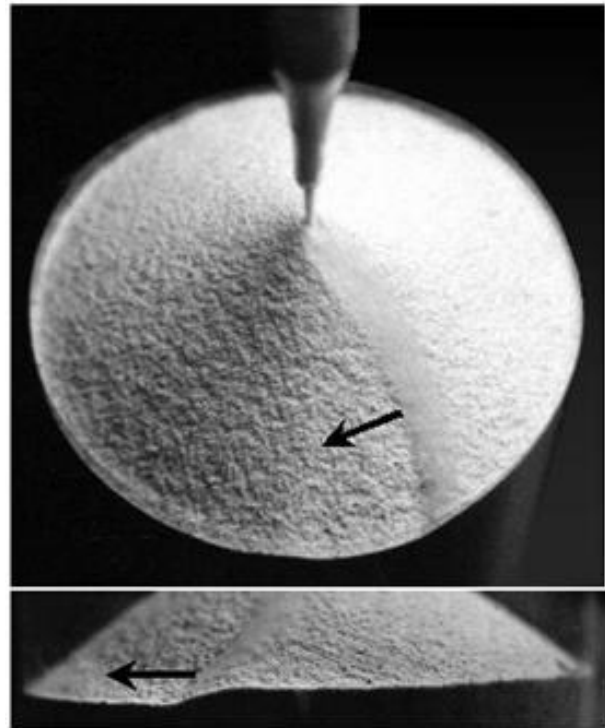


Figura 2. Ríos rotatorios en una pila de arena que se alimenta con un flujo continuo. Los panes superior e inferior muestran una vista superior y lateral del río, respectivamente. Las flechas indican la dirección de rotación del río.

3 El BOOM de la pseudociencia: por qué *Rationalis'07*

La figura 3 muestra un artículo aparecido en el diario “Granma” del 25 de junio de 1999. Como se puede observar, el cintillo de “Científicos holguineros” está transmitiendo a millones de lectores que el contenido del artículo muestra la actividad científica de una importante región del país. En concreto, el artículo trata sobre la supuesta curación de enfermedades mediante la frotación de piedras sobre la piel de pacientes. Prefiero no emitir aquí un criterio alguno sobre la certeza de tales propiedades curativas, y concentrarme en un fragmento que incluye errores elementales de concepto desde el punto de vista de la Física y la Química: “...este modo de hacer se sustenta en el hecho de que el sistema bioenergético humano es eminentemente cristalino (la sangre, fluidos cerebrales, etc., son, por ejemplo, suerte de cristales líquidos) y guarda notable semejanza con la composición química del cuarzo, mineral más comúnmente utilizado y muy abundante en la corteza terrestre”. El cuarzo es un óxido de silicio de fórmula química SiO_2 , o sea, cerca de la mitad de la masa de cuarzo está constituida por silicio.

La sangre, por su parte, contiene cantidades despreciables de silicio en su composición química⁴: es ciertamente un error de grandes proporciones hablar de la “similitud” entre la composición química del cuarzo y la de los fluidos corporales. La combinación del uso de la jerga científica de forma manifiestamente incorrecta, –con errores conceptuales potencialmente detectables por un estudiante de Secundaria Básica– junto a la declaración explícita de que se trata de resultados de “científicos holguineros”, convierten al artículo en un ejemplo perfecto de declaración pseudocientífica.

Lamentablemente, este no es un caso único: a partir de la segunda mitad de los años 1990’s, ha habido en nuestro país un verdadero “boom” de la pseudociencia, que incluye importantes espacios de la TV, –incluyendo la educativa– la radio, la Internet, y aún revistas supuestamente serias dentro del terreno científico.

Además, muchas de estas ideas, se materializan a lo largo y ancho del país en hospitales y policlínicos desde hace años.

Ninguna o casi ninguna de estas prácticas ha sido sometida a escrutinio según el método que en una versión simplificada se ilustra en la figura 1 y que, para el sistema de salud pública cubana, controla el Centro Nacional de Ensayos Clínicos (CENCEC). A veces esto ocurre por falta de interés (¡tanto de los defensores como de los escépticos!), y otras por tratarse de proposiciones prácticamente imposibles de verificar, como que “existe una concentración de neutrinos en las pirámides”⁵, para cuya detección serían necesarios costosos experimentos. Por ejemplo, en el caso de la llamada “energía piramidal” –uno de los grandes temas con implicaciones pseudocientíficas en el escenario nacional de los últimos años– se han realizado y publicado en Cuba sólo algunos experimentos rigurosamente controlados que han arrojado, invariablemente, resultados negativos^{6,7}.

Alguien pudiera quitarle importancia al fenómeno de la pseudociencia argumentando que, incluso en los países industrializados, existen amplios espacios que propagandizan este tipo de manifestaciones, típicamente con fines de lucro. Pero en esos países también existe una importantísima comunidad de excelentes divulgadores de la Ciencia, que contribuyen a múltiples periódicos, revistas, programas de radio y TV, museos interactivos y otros proyectos que defienden la ciencia verdadera con gran profesionalismo y soporte económico. Ese no es nuestro caso. Otra importante diferencia de nuestro país es que en él muchas prácticas explícita o implícitamente pseudocientíficas están organizadas a nivel nacional en diversos escenarios, especialmente en el de la Salud Pública. Finalmente, nos preocupa el mutismo sostenido de muchas instituciones ante la preocupación explícita de la comunidad científica cubana por muchas de estas manifestaciones. Sobre esta pasividad manifiesta existe evidencia documental.

Ante este panorama, la Facultad de Física de la Universidad de La Habana decidió organizar el *Primer Taller “Pensamiento Racional y Pseudociencia”*, *Rationalis’07*, con a un Comité Organizador compuesto por un grupo de especialistas del Ministerio de Educación Superior, el Ministerio de Salud Pública, CITMA, y Prensa Latina, la mayoría de los cuales tenía una historia previa en la defensa del método científico en nuestro país:

• Ernesto Altshuler, Facultad de Física, Universidad de La Habana, MES

• Julio Álvarez, Instituto de Cardiología, MINSAP

• Luis Carlos Silva, Infomed, MINSAP

• Manuel Vázquez, Prensa Latina

• Edwin Pedrero, Facultad de Física, Universidad de La Habana, MES

• Arnaldo González, Facultad de Física, Universidad de La Habana, MES

• Esperanza Purón, Instituto de Materiales y Reactivos (IMRE), Universidad de La Habana, MES

• Nelson Suárez, Facultad de Física, Universidad de La Habana, MES

• María Sánchez Colina, Facultad de Física, Universidad de La Habana, MES

• Osvaldo de Melo, Facultad de Física, Universidad de La Habana, MES.



Figura 3. Artículo en el periódico “Granma” del 25 de junio de 1999.

4 Qué pretende y qué no pretende *Rationalis’07*

Debido a lo sensible de algunos escenarios asociados a la pseudociencia, resulta conveniente establecer con la mayor precisión posible qué temas aborda y qué temas no aborda el evento. Los expondré en la forma exacta en que se proyectaron durante la conferencia introductoria del Taller, en la mañana del 17 de diciembre del 2007:

En *Rationalis ’07* pretendemos:

- exponer y discutir, desde múltiples ángulos, lo que es el pensamiento racional y, en especial, el Método Científico.
- exponer y discutir diversos escenarios que, llamándose científicos, violan parcial o totalmente la aplicación del Método Científico.

- explicar conceptos físicos como el de fotón, el de energía, el de campo electromagnético, etc., que, una vez distorsionados, han sido publicados en diversos medios nacionales e internacionales.
- alertar sobre el uso inadecuado de los medios de difusión masivos en la diseminación de supuestos resultados incorrectamente llamados científicos.

En *Rationalis'07* no pretendemos:

- confrontar Ciencia vs. Religión, pues esta última, en general, no se declara “científica”.
- analizar en detalle escenarios donde es difícil realizar experimentos controlados, como los OVNIS y abducciones, el Comienzo del Universo, y la Teoría de Evolución de las Especies.
- criticar irresponsablemente la medicina Natural, ni la medicina Tradicional.
- obtener beneficio financiero alguno, ni siquiera obtener un beneficio académico sustancial.

El Anexo expone el programa del evento, donde se pueden identificar charlas que cubren muchos de los temas anteriormente expuestos, y otros más, como la metodología establecida en Cuba para certificar nuevos medicamentos y tratamientos médicos, y la ética científica, específicamente en el terreno de la Medicina.

5 Tres días de paz y pensamiento racional

El evento consta de 6 sesiones (mañanas y tardes) distribuidas en tres días, que se corresponden con varias temáticas generales:

- *Primer día:* generalidades sobre el método científico, ilustrando, en algunos casos, violaciones de dicho método.
- *Sesión de la mañana del segundo día:* aspectos metodológicos y éticos del método científico, especialmente en el campo de la medicina.
- *Sesión de la tarde del segundo día:* análisis de diversos casos documentados donde se violan los principios del método científico.
- *Tercer día:* Ciencia y pseudociencia en los medios de comunicación, incluyendo la presentación comentada de videos, y una mesa redonda.

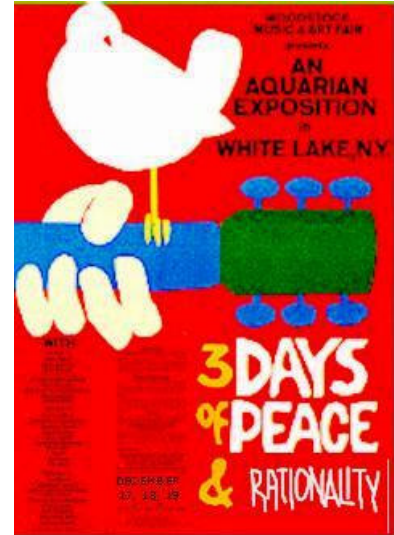
Como se puede ver en el Anexo, cada sesión consta de charlas ofrecidas por profesionales de reconocido prestigio invitados por el Comité Organizador, provenientes del Ministerio de Educación Superior, CITMA, El Ministerio de Salud Pública, el ICRT, y Prensa Latina.

Además, cada sesión consta de debates donde pueden participar todos los asistentes, de tal suerte que el programa comprende un total de 5 horas de debate.

Lamentablemente, muchas prácticas pseudocientíficas se basan en creencias *a priori*, y sus defensores identifican a los escépticos como personas de mente estrecha, que utilizan el llamado método científico como

instrumento conveniente para instrumentar una “cacería de brujas” en contra de tales prácticas. Los científicos suelen ser también demonizados como personas que ponen oídos sordos al anecdotario de pacientes que relatan sentirse mejor tras someterse a prácticas sin fundamento científico demostrado. Tampoco se puede negar que, dentro del bando de los escépticos existen quienes, a su vez, se repliegan a posiciones en las que no desean siquiera oír los argumentos del bando contrario, y no pueden evitar un tono mordaz en sus referencias al tema. Por ello, quisiera enfáticamente hacer un llamado al respeto mutuo, especialmente durante las sesiones de debate. Un poco en broma y un poco en serio, quizás la máxima de nuestro evento deba ser “Tres días de Paz, y de Pensamiento Racional”.

Figura 4. Cartel modificado del Festival de rock de Woodstock (1969) que se presentó en la charla introductoria, y se proyectó como fondo en varias de las sesiones de *Rationalis'07*. ►



Agradecimientos

Agradezco a A. del Cueto por haber sugerido la idea del realizar el Taller, y al resto del Comité Organizador por su entusiasmo y apoyo a este proyecto. Gracias a la Sociedad Cubana de Física y a la Universidad de La Habana por financiar este número especial de la RCF.

Referencias

1. E. Altshuler, O. Ramos, E. Martínez, A. J. Batista-Leyva, A. Rivera y K. E. Bassler, *Phys. Rev. Lett.* **91**, 014501 (2003)
2. X.-Z. Kong, M.-B. Hu, Q.-S. Wu y Y.-H. Wu, *Phys. Lett. A* **348**, 77 (2006)
3. E. Altshuler, R. Toussaint, E. Martínez, O. Sotolongo-Costa, J. Schmühl y K. J. Måløy, *Phys. Rev. E* **77**, 031305 (2008)
4. J. W. Gofman, *Advan. Biol. Med. Phys.* **8**, 1 (1962)
5. U. Sosa-Salinas, en “Energía piramidal terapéutica”, Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camagüey (2003).
6. P. D. Rebullido, L. C. Silva, M.B. Rodríguez, *Medisur* **4**, 44 (2006)
7. J. L. Álvarez, J. Álvarez, R. Souto, Y. Santos, L. Galán y C. Díaz, *Rev. Cub. Invest. Biomed.* **26**, (2007).

Anexo

Programa oficial de *Rationalis'07*

Todas las sesiones serán en el “Salón 250 Aniversario” del edificio “Varona”, excepto la tarde del lunes 17 y la mañana del día martes 18, que sesionarán en el “Salón Frío” de la Facultad de Filosofía de la Universidad de La Habana

Lunes 17 de diciembre

9:00 AM – 9:30 AM Acreditación

9:30 AM – 9:40 AM Palabras de bienvenida, *Dr. Rolando García, Vicerrector, UH*

9:40 AM – 10:00 AM Introducción, *Dr. Ernesto Altschuler, Decano, FFUH*

10:00 AM – 10:30 AM “Claves para una discusión científica racional”, *Dr. Luis Carlos Silva, Infomed*

10:30 AM – 11:00 AM “Coffee break”

11:00 AM – 11:30 AM “Energías”, *Dr. Osvaldo de Melo, Presidente Sociedad Cubana de Física*

11:30 AM – 12:30 PM Primera sesión de debate (Moderador: *Dr. Nelson Suárez, FFUH*)

12:30 PM – 2:00 PM Receso

2:00 PM – 2:30 PM “Desde la verdad científica hasta las especulaciones”, *Dr. M. Iturralde, Museo de Historia Natural*

2:30 PM – 3:00 PM “Experimentando con pirámides” *Dr. Julio Álvarez, Instituto de Cardiología*

3:00 PM – 4:30 PM Segunda sesión de debate (Moderador: *Dr. Oscar Sotolongo-Costa*)

Martes 18 de diciembre

9:30 AM – 10:00 AM “El *ethos* clásico de la Ciencia”, *Dr. Pedro M. Pruna-Goodall, SCHCT*

10:00 AM – 10:30 AM “El ensayo clínico controlado como Regla de Oro para la evaluación de medicamentos”,

Dra. Grisel Soto, CENCEC

10:30 AM – 11:00 AM “Coffee Break”

11:00 AM – 11:30 AM “Consideraciones éticas acerca de la validación de tratamientos médicos”, *Dr. José Ramón Acosta Sarriego, ICBP “Victoria de Girón”*

11:30 PM – 1:00 PM Tercera sesión de debate (Moderador: *Dr. Núñez-Jover, Dirección de Postgrado, UH*)

1:00 PM – 2:00 PM Receso

2:00 PM – 2:30 PM “Biofotonterapia”, *MSc. Esperanza Purón, IMRE, UH*

2:30 PM – 3:00 PM “El espejismo de la magnetoterapia”, *Dr. Arnaldo González, FFUH*

3:00 PM – 3:30 PM “Homeopatía”, *Dr. Julio Álvarez, Instituto de Cardiología*

3:30 PM – 4:30 PM Cuarta sesión de debate (Moderadora: *Dra. Lilliam Álvarez, CITMA*)

Miércoles 19 de diciembre

9:30 AM – 10:00 AM Cultura científica vs. Pseudociencia, *Dr. Edwin Pedrero, Presidente, Cátedra de Cultura Científica “Félix Varela”*

10:00 AM – 10:30 AM “Pseudociencia y medios de comunicación: ¿un matrimonio feliz?”, *Lic. Manuel Vázquez, Prensa Latina*

10:30 AM – 12:00 M Proyección de documentales sobre supuestos fenómenos para-normales ó pseudo-científicos (Presentador: *Dr. Osvaldo de Melo, FFUH*).

12:00 M – 1:00 PM Receso

1:00 PM – 3:00 PM Coloquio “Ciencia y Pseudociencia en la TV –cómo el científico debe afrontar el debate” (Moderador: *Dr. Oscar Álvarez, CITMA*; Invitados: *Dr. Fabio Hernández, Director, Centro de Investigaciones Sociales del ICRT* y *Lic. Reinaldo Taladrid, periodista, ICRT*).



Claves para el desarrollo del debate científico

Luis Carlos Silva Aycaguer

Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, INFOMED, Cuba; lcsliva@infomed.sld.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 10/5/08.

Sumario. Sobre la base de lo que aconseja la experiencia histórica luego de muchos siglos de esfuerzos orientados a comprender la realidad objetiva y las leyes que la gobiernan, se ha alcanzado un consenso bastante claro acerca de las pautas que han de regir en los debates científicos. Conocerlas, interiorizarlas y respetarlas constituye una exigencia que, lamentablemente, no siempre se satisface adecuadamente. En el presente artículo, sin pretensión de exhaustividad, se enumeran y comentan las ocho más importantes y menos controversiales.

Abstract. Based on the advice of historic experience, after many centuries of efforts oriented to understand the objective reality and the laws that govern it, a consensus has been reached about the guidelines that should be present in scientific discussions. To know these laws, assimilate and show respect for them, make up a demand that, unfortunately, is not always rightly fulfilled. In this article, without any pretension of thoroughness, the eight most important and less controversial ones are enumerated and commented.

Palabras clave: History of science 01.65.+g; Learning in education 01.40.Ha

1 Introducción

El propósito de la presente nota es hacer una modesta contribución al esclarecimiento de las reglas que han de pautar el debate científico. Éstas no provienen de un mandamiento arbitrario ni de una posición personal, sino de aquello que la experiencia histórica aconseja, tras muchos siglos de esfuerzos de los científicos por avanzar en la comprensión de la realidad objetiva y de las leyes que la gobiernan y, como un corolario natural, de su afán por entenderse mutuamente.

Con el propósito de articular las nociones más importantes, elijo hacer una enumeración básica de los preceptos con breves comentarios para cada cual. No pretendo ser exhaustivo sino solo esbozar aquellas pautas universalmente admitidas —y, de hecho, exigidas— en los enclaves académicos de avanzada. Son pocas y simples. Algunas, demasiado obvias, tales como las relativas al empleo de amenazas, imposiciones inquisitoriales u otras

modalidades de amedrentamiento igualmente repugnantes, que no han sido ajenas a ciertos pasajes de la historia de la ciencia, se omiten para concentrarnos en aquellas menos burdas con la esperanza de contribuir a defender la racionalidad como principio consubstancial de la ciencia y elemento primordial para consolidar una verdadera cultura científica.

La presencia de lo racional no ha de ser privativa del debate científico, sino de todo intercambio intelectual, aunque en otros ámbitos lo emocional ocupe por derecho propio un lugar trascendente. En la medida que entendemos la ciencia como uno de los elementos fundamentales para salvar a la cultura de su creciente tendencia a la banalidad, asegurarnos de que el debate en su seno discorra por cauces racionales y precisos es una necesidad de primer orden.

Uno de los problemas más serios que vive nuestra sociedad, el cual lamentablemente alcanza a algunos colegas dedicados a la ciencia, es la confusión que les lleva a homologar de manera inconsciente la posesión de deter-

minadas habilidades e instrucción técnica con la capacidad para examinar críticamente la realidad de una manera organizada y coherente. El famoso físico norteamericano Robert Park, quien se ha destacado como enemigo público de la pseudociencia, usando tribunas desde las que ha realizado un esfuerzo sostenido, paciente y persuasivo, de índole educativa, escribía en un reciente libro¹: “Lo que más necesitan las personas no es tanto extender sus conocimientos técnicos como consolidar una adecuada cosmovisión científica que les persuada de que vivimos en un universo ordenado”. Mal conseguiremos ese propósito si el debate científico no se ajusta a normas lógicas y racionales.

En buena medida, las pautas que se enuncian y comentan a continuación figuran en un artículo de mi autoría, publicado recientemente². Sin embargo, ahora se complementan con algunas otras nociones de valor más general, se colocan fuera del contexto en que fueron inicialmente expuestas, y se organizan de manera estructurada.

2 Pautas fundamentales para el debate

2.1 La verdad ha de ser un valor sagrado del que nadie puede jamás apartarse deliberadamente, ni por conducto de mentiras, ni de omisiones selectivas, ni de subterfugios o sofismas. Por derecho propio, esta no puede ser sino la primera de las reglas. El propósito más general de la ciencia es, en esencia, develar o descubrir la verdad. Siendo así, la introducción de falsedades deliberadas de cualquier índole resulta simplemente una felonía con la que se ofende la médula misma de la empresa científica. Desde luego, esto no debe confundirse con la idea equivocada de que cuando dos puntos de vista se oponen, uno responda a la verdad y el otro a la mentira. Nuestras representaciones son siempre perfectibles y, en esa medida, es sumamente peligroso que algo sea declarado como definitivamente establecido. La naturaleza gradual con que se consolida el conocimiento no desmiente, sin embargo, la validez de una regla que establece con claridad que lo que resulta inadmisibles es la introducción *ex profeso* de informaciones falsas.

2.2 Todo sentimiento personal de ser poseedor absoluto de la verdad ha de abandonarse. Cada cual tiene el deber de atender seriamente las reflexiones ajenas, liberándose de sus propios prejuicios que, como el propio término indica, son juicios previos, anteriores a lo que “el otro” pueda exponer. La discusión científica ha de renunciar a la imposición mesiánica de las ideas y a todo género de apriorismo. La prepotencia no tiene cabida en el debate. Refiriéndose a una discusión en la que varios físicos sostenían que la llamada “energía piramidal” no pasaba de ser el resultado de una convicción voluntarista, un defensor de tal existencia argüía³: “No creo que debiera existir polémica alguna entre físicos y médicos sobre este tema. Al contrario, deberíamos aunar esfuerzos para lograr demostrar de una vez y por todas,

que este efecto o energía o como quieran llamarlo es efectivo”. No solo resulta absurdo convocar sin más a que se suspenda la polémica, sino que resulta insostenible que un polemista se anticipe a vaticinar que el asunto va a quedar zanjado a su favor “de una vez y por todas”. La historia prueba que sólo la paciente acumulación de datos y evidencias puede ir perfeccionando las representaciones que la ciencia hace de la realidad objetiva.



Figura 1. La ciencia por decreto

2.3 Los adjetivos y juicios sobre las personas deben ser erradicados. La argumentación *ad hominem* es absolutamente inaceptable en el marco de la ciencia. Esta es la falacia lógica consistente en atacar las reflexiones de otro mediante el intento de desacreditar a quien las expone y procurar por esa vía que los demás desestimen sus puntos de vista.

Ha de evitarse toda descalificación personal, empleo de insultos o imputaciones personales para “refutar” las opiniones de aquel con quien se polemiza. Afirmaciones o insinuaciones tales como que la persona es ignorante, inculta, charlatán, analfabeto, orate, nihilista, etc, no agregan nada; solo descalifican a quien emplea tales adjetivos, cuya debilidad psicológica y orfandad de argumentos se pone de manifiesto, en casos extremos, cuando alguien solo consigue comunicarse mediante la agresión verbal.

2.4 El lenguaje empleado ha de ser inteligible e inequívoco. Pocos vicios entorpecen más el debate que el empleo de un lenguaje ambivalente o carente de precisión. No es válido introducir términos vagos ni nociones carentes de sentido. El destacado pensador argentino José Ingenieros resumía inmejorablemente esta idea al expresar⁴: “El estilo que anhela expresar la verdad se estima por su valor lógico: su claridad es transparente, sus términos precisos, su estructura crítica. Es el lenguaje de las ciencias...Más vale decir una palabra transparente que murmurar mil enmarañadas. Nunca se construyeron templos con filigranas, ni se ganaron batallas con fuegos artificiales”.

A modo de ejemplo, consideremos un texto reciente⁵ donde se escribe textualmente: “las pirámides son una cavidad resonante donde se modulan todas las energías, tanto cósmicas como telúricas, dando lugar a esta nueva energía de altísima frecuencia... y los que la hemos podido constatar sabemos que la energía piramidal es inmensa, inconmensurable en sus potencialidades”. Cuesta trabajo imaginar tantas indefiniciones por centímetro cuadrado de texto. Resulta imposible que prospere un debate fructuoso si el interlocutor potencial de este autor tiene que empezar por imaginarse qué significan las categorías básicas empleadas en dicho párrafo (“modular energías”, “cavidad resonante”, “frecuencia de una energía”, “constatar una energía”).

2.5 Una objeción concreta no puede ser pasada por alto como si no se hubiera realizado, ni encararse de manera esquivada, usando recursos oblicuos o elusivos. Ocasionalmente, en lugar de respetar el hilo del debate, aceptando o refutando la impugnación que se le ha hecho, al ver que no tendría más remedio que admitir su error, uno de los polemistas ignora esa línea del debate, o bien atribuye a su contendiente lo que éste no ha dicho. Tal estrategia enturbia el intercambio y revela en definitiva la endeblez de quien así actúe, algo que a la postre cualquier lector atento habrá de advertir.

Los cambios flagrantes del tema que se discute o, lo que es peor, el intento de invertir el curso de la discusión, solo sirven para sabotear el debate. A veces, tal “estrategia” se torna simplemente patética. Para poner un ejemplo burdo pero elocuente, imaginemos que alguien afirma que en su vivienda habitan fantasmas. Si cuando se le pide que fundamente teóricamente, o que ponga a prueba experimentalmente dicha aseveración, quien la proclama procede a exigir al objetor que demuestre que tales fantasmas no existen, simplemente se estaría ofendiendo la racionalidad más elemental. Los científicos no están en la obligación de dedicarse, cada vez que creen que algo no existe, a demostrar que en verdad no existe; ni a probar que una propuesta tecnológica no funciona cada vez que creen que no funciona. El más primario sentido común conduce a concordar con el destacado el columnista de “Scientific American” Michael Shermer en que⁶: “No son los destinatarios de revolucionarias propuestas a quienes corresponde, en principio, demostrar su falsedad; es a quienes las realizan a los que - evitando tanto las anécdotas como el empleo de categorías difusas - corresponde demostrarlas”.

2.6 La información externa a que se apele durante la discusión debe ser correcta, completa, precisa y accesible. Tal exigencia procede para cualquier zona del debate o del texto que lo recoge, pero resulta especialmente pertinente cuando concierne a las citas o referencias bibliográficas. Un recurso improcedente consiste en citar trabajos presuntamente presentados en congresos, ante tribunales (por ejemplo, tesis de maestría o doctorado) o publicados en espacios informales, especialmente revistas no arbitradas. Debe ponerse especial empeño en que las citas realizadas sean suscepti-

bles de examen por parte de cualquier participante o integrante de la audiencia del debate.



Figura 2. El lenguaje críptico como recurso

Las afirmaciones científicas atendibles se consagran fundamentalmente en publicaciones realizadas en revistas arbitradas, susceptibles de ser examinadas pausadamente, y fundamentadas en experimentos reproducibles, nunca en difusas declaraciones verbales o testimonios personales, independientemente de cuán espectaculares o enfáticas sean.

Como atinadamente afirma Hebe Vessuri, Directora del Departamento de Estudio de la Ciencia del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas⁷: “La investigación científica que no está publicada no existe. La publicación en una revista de prestigio reconocido asegura la prioridad en la producción de un resultado, acrecienta el crédito académico de un científico, legitima su actividad y permite la existencia de sistemas de comunicación científica ligados a procesos activos de persuasión, negociación, refutación y modificación.”

2.7 El renombre de un científico no ha de invocarse como algo que agrega solidez por sí mismo al punto de vista que se defiende. Obviamente, el rango, el currículum o los honores académicos que pueda exhibir un científico, querámoslo o no, gravitan subjetivamente sobre el grado de credibilidad que alcanzan en principio sus afirmaciones. En ese sentido, los *criterios de autoridad* pudieran sin duda tener algún valor orientativo. Sin embargo, bajo ningún concepto sirven por sí mismos como árbitros en la ciencia. El nombre de un científico, por muy afamado que sea, o por muy importante que sea la publicación que acogió sus ideas, no agrega solidez por sí mismo a sus puntos de vista.

Un ejemplo que ilustra como pocos el obstáculo que supone la violación de esta pauta lo ofrece el caso de Wolfgang Pauli, premio Nobel de Física, cuando sin una base seria, se apresuró a declarar que la idea del joven colega Ralph Kronig acerca del concepto de spin (un momento angular asociado a las partículas en la mecánica cuántica) era “muy penetrante, pero carente de la menor relación con la realidad”. Puesto que tan cáustica

descalificación hacia lo que hoy constituye un elemento medular de la física cuántica, provenía de una voz muy autorizada, Kronig se abstuvo de mantener sus reclamos. Pero Pauli había dado una opinión, no una refutación teórica. De modo que ésta no bastó para dar por cerrado el asunto. Meses más tarde, los holandeses George Uhlenbeck y Samuel Goudsmit, en quienes no hiciera mella la retórica de Pauli, llegaron a las mismas conclusiones que había anticipado Kronig.

2.8 Los razonamientos teóricos y las evidencias estadísticas no han de suplirse con anécdotas ni esgrimir estas últimas como argumentos de peso contra los primeros. Las experiencias particulares y los testimonios acerca de sus posibles expresiones pueden ocasionalmente ser útiles para generar hipótesis científicas, pero casi nunca, por muy rimbombantes que sean o parezcan, sirven como pruebas de su validez. Las reflexiones teóricas han de guardar coherencia interna y estructurarse en consonancia con el saber constituido. Las propiedades que puedan atribuirse a un procedimiento o artefacto, han de basarse en observaciones sistematizadas o experimentos, ambos susceptibles de ser reproducidos para que consigan convalidación o puedan ser refutados, según sea el caso.

Entre quienes tienen un largo y probado currículo como hacedores de ciencia, es bien conocido el tránsito que va de la generación de conocimiento a la producción de tecnologías, de éstas a su aplicación y desde dicha aplicación, cuando hay suerte, al impacto sobre la realidad. El mesianismo obcecado suele invertir este proceso: escudarse en impactos proclamados de alguna tecnología para conferir validez a los presuntos conocimientos científicos que estarían avalándolas.

3 Una nota final

Es natural que toda controversia científica desate pasiones. Pero, a diferencia de ciertas discusiones políticas o sentimentales, el científico tiene casi siempre la posibilidad tanto de comunicar racionalmente sus posicionamientos como de reflexionar pausadamente sobre los de sus contrincantes. Tiene por ende oportunidad sobrada para domesticar impulsos que le alejen conscientemente de la verdad o le induzcan a permitir que la pasión interfiera con la razón. Cuando alguno de estos males comparece, entonces estaremos por lo general ante un simple impostor, o inmersos en el mundo de la pseudociencia, o ante una incapacidad quizás innata para sacudirse el dogmatismo. Para concluir, transcribo un lúcido mensaje final que tomo de Félix Ovejero, profesor de Ética y

Economía de la Universidad de Barcelona⁸ y que de alguna manera resume las ideas centrales de la presente contribución:

“El prejuicio, en realidad, no consiste en el juicio precipitado que cometemos todos, incluidos, por cierto, los estadísticos en buena parte de sus razonamientos cotidianos. El prejuicio aparece en un segundo momento: en la falta de disposición a dudar, en la resistencia a rectificar. La persona razonable, cuando se le muestra su error, corrige su opinión. Al cabo lo que nos interesa no es mantener nuestras opiniones, sino mantener opiniones correctas, lo que conlleva la disposición a someter nuestras ideas al escrutinio de los buenos argumentos y a cambiarlas a su luz. La mirada prejuiciada se detecta en la transición entre opiniones.

El caso más común es el de quien no transita, de quien no parece dispuesto a modificar un milímetro sus ideas. Ante nuevos datos, sólo registra los que refuerzan sus convicciones. Sus opiniones no son el resultado final de ponderar la información, sino la criba para seleccionarla o valorarla. No ve más que lo que quiere ver.

Sólo le interesa el punto de llegada, la compatibilidad con su prejuicio... Pensar requiere, antes que otra cosa, capacidad para cribar, para atender las razones... Sólo entonces se respetan las ideas, sólo entonces se pueden discutir, sólo entonces se está en condiciones de “destruir una idea sin rozar la piel de su autor”, como reclamaba Bernard Shaw. Nuestros dogmáticos, día a día, peleando consigo mismos, acaban desollados. Eso sí, sin rozar una idea”.

5 Referencias

1. R.L. Park, Ciencia o vudu. De la ingenuidad al fraude científico. (Grijalbo Mondadori, 2001)
2. L.C. Silva, Las pautas para el debate científico: reflexiones a raíz de una controversia sobre la energía piramidal. Revista Cubana de Salud Pública 32(3) (2006).
3. Sosa Salinas U. Energía Piramidal Terapéutica. ¿Mito o realidad? (2006). http://www.bvs.sld.cu/libros/energia_piramidal/indice_p
4. J. Ingenieros, Las fuerzas morales. (Prometeo;2003).
5. J. Ameneiro, La energía piramidal: un alivio para varias tribulaciones. Rev Futuros (2003). Disponible en: http://www.revistafuturos.info/futuros_3/energia_pir_1.htm.
6. M. Shermer, Why people believe weird things? (Freeman WH;1997)
7. H. Vessuri, La revista científica periférica. El Caso de Acta Científica Venezolana. Interciencia.;12:124-34. (1987)
8. F. Ovejero, El dogmatismo de la flexibilidad. Periódico El País del lunes 30 de enero (2006).



Energías

O. de Melo

Facultad de Física, Universidad de La Habana, Cuba; omelo@fisica.uh.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/4/08.

Sumario. En este trabajo se presentan las propiedades fundamentales de los diferentes tipos de energía y se aclaran algunos aspectos relacionados con las clasificaciones existentes. Se hace hincapié en la propiedad que posee la energía de conservarse en los procesos naturales así como en la existencia de sólo tres tipos de interacción en la naturaleza: la gravitatoria, la electro- débil y la nuclear. Se analizan críticamente algunas definiciones de energías con la intención de contribuir a que el lector pueda identificar qué es y qué no es una energía. Por último se valoran los adelantos esperados en el futuro en relación con el tema.

Abstract. In this work the main properties of different kind of energies are presented; some aspects related with existing energy classifications are clarified as well. Importance is conferred to the property of energy of being conserved in natural processes and also to the existence of only three types of interactions in nature: gravitational, electro- weak and nuclear. Some definitions of energy are analyzed to help the reader to identify what is and what is not an energy. Lastly, advances expected in the future in connection with the topic are evaluated.

Palabras clave: Energy conservation 45.20.dh, energy conversion 84.60.-h, mechanical energy 45.20.dg.

1 Introducción

El término energía, habiéndose originado dentro de la física, presenta hoy un uso muy extendido en el lenguaje cotidiano. Pero, ¿qué es en realidad la energía?

Es frecuente escuchar muy variadas denominaciones de lo que parecen ser tipos diferentes de energía: eólica, cinética, potencial, gravitatoria, química, nuclear, electromagnética, solar, hidráulica, etc. Estas denominaciones que efectivamente clasifican las energías, sin embargo mezclan diferentes maneras de hacerlo. Por ejemplo la energía eólica, es también cinética; la energía química es también electromagnética; la energía hidráulica puede ser también energía gravitatoria y también potencial. Porque como veremos más adelante las energías se pueden clasificar en un selecto y pequeño grupo de diferentes tipos.

Esta gran cantidad de nombres y esta confusión en las clasificaciones se presta a equívocos y pudiera llegar a pensarse, erróneamente que casi cualquier cosa puede considerarse como energía.

En este trabajo espero contribuir a que exista mayor

claridad en el tema de la energía, sus clasificaciones, sus orígenes, sus características fundamentales y sus transformaciones.

2 Una ley infalible

El concepto de energía surge dentro de la física esencialmente porque cumple con una propiedad muy importante: se conserva. Esto se traduce en que, para cualquier proceso natural, la energía en un dado momento del proceso es igual a la energía en cualquier otro. O siguiendo otra formulación: “en un sistema cerrado la energía permanece constante.” Hoy esto constituye lo que se conoce como un primer principio que es uno que no depende de ningún otro anterior. Se conoce también como uno de los dos Principios de la Termodinámica. Hasta hoy, ha resultado infalible, y su misma postulación es una consecuencia de cientos de años de observación del comportamiento de la naturaleza.

Cuando la conservación de la energía no estaba todavía establecida como ley, muchos inventores y hombres de ciencia realizaron propuestas de máquinas que fun-

cionaban violando el principio de conservación de la energía. Estas máquinas se llamaron máquinas de movimiento continuo.

En muchos casos, era muy difícil explicar en detalle por qué las máquinas no podrían funcionar por lo que las oficinas de patentes tenían un arduo trabajo cada vez que uno de estos inventos se presentaba. Actualmente no es así y en general las oficinas de patentes rechazan a priori todo invento o propuesta que suponga funcionar violando la conservación de la energía.

La energía sirve entonces sobre todo para contabilizar: lo que desaparece de energía aquí, debe encontrarse en algún otro lugar. Debido a esta ley de conservación, cuando estudiamos procesos naturales siempre aparece la necesidad de considerar las transformaciones de la energía. En ellos la energía continuamente se transforma de un tipo a otro y es inevitable cuando observamos que en cierto lugar “aparece” una energía, considerar de donde proviene, en que otro lugar se perdió, de que tipo es y como se transformó para llegar a su estado actual. En esto abundaré en el próximo epígrafe.

Por cierto, existen muchas magnitudes en la física que también se conservan como la carga eléctrica y el momento lineal por ejemplo. Existen otras que no se conservan. Por ejemplo, la entropía, que también aparece en la termodinámica es una magnitud que aumenta continuamente en vez de mantenerse constante. Esta última magnitud también ha ganado espacio en el lenguaje cotidiano últimamente y se usa a veces para significar desorden.

3 Los “apellidos” de la energía

Cuando añadimos un “apellido” a la palabra energía, desde luego que la estamos especificando mejor. Por ejemplo el término cinética se refiere a la energía que tiene que ver con el movimiento. Un cuerpo que tiene una velocidad V y una masa M , posee una energía cinética E_c igual a:

$$E_c = \frac{1}{2} MV^2$$

También se presentan en la naturaleza las energías potenciales. Estas están siempre asociadas a un campo de fuerzas determinado. Aquí es preciso detenerse en un punto importante; en la naturaleza existen sólo tres tipos de fuerzas o interacciones diferentes: la gravitatoria, la electro-débil y la nuclear.

La interacción gravitatoria fue la primera descubierta allá por el siglo XVII. La teoría de esta interacción fue desarrollada por Isaac Newton (1642-1727)¹; ella es la que explica la atracción universal debida a la masa de los cuerpos. Por razón de esta interacción los cuerpos caen sobre la tierra. También debido a esta interacción es que La Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol y la Luna y los satélites alrededor de La Tierra. Es una interacción más bien débil porque sólo alcanza valores apreciablemente altos para cuerpos inmensamente grandes como son por ejemplo el Sol y los planetas. Esta in-

teracción de lugar a la llamada energía potencial gravitatoria.

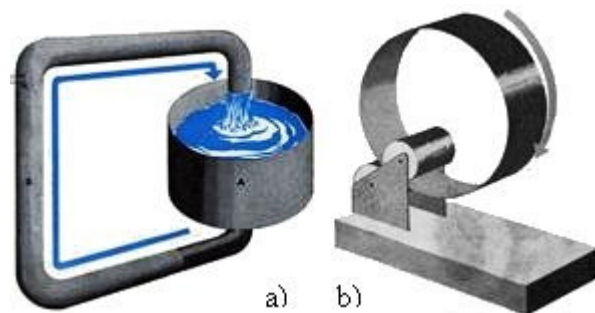


Figura 1. a) Supuesta máquina de movimiento continuo. El autor suponía que el agua podía subir por capilaridad a través de la tubería y caer en el recipiente lo que garantizaba la continuidad del proceso. Durante la caída del agua está podría mover unas aspas y generar energía ¡a costa de nada! b) Esta máquina consistía en un aro que tratando de caer hacia delante hacía rotar los dos cilindros que la sostenían.

La interacción actualmente llamada electro-débil es la unión de dos interacciones que fueron durante mucho tiempo consideradas independientes: la electromagnética y la débil. La teoría electromagnética se desarrolló mayormente durante la segunda mitad del siglo XIX gracias a los trabajos de muchos científicos entre los que sobresalen Michael Faraday (1791- 1867) y James Clerk Maxwell² (1831- 1879). De las tres interacciones es esta probablemente con la que más frecuentemente tenemos que ver. Es de este tipo la fuerza con que se atraen o repelen los cuerpos cargados eléctricamente, y también los imanes o los conductores con corriente. Es también la interacción que explica todas las fuerzas de contacto. En efecto, cuando un cuerpo presiona o golpea a otro, la fuerza que aparece es electromagnética debida a las interacciones entre los átomos que conforman cada uno de los cuerpos. Es también esta energía la que entra en juego en las reacciones químicas de cualquier tipo. Por eso es la que regula las funciones del cuerpo humano y los procesos que ocurren a nivel celular. Es también de origen electromagnético la energía de las radiaciones como la luz por ejemplo.

Al contrario de lo que sucede con las interacciones gravitatoria y electro- débil, la interacción nuclear no se aprecia en el mundo cotidiano con el que la mayoría de las personas estamos en contacto. Este tipo de interacción es la que explica la producción de energía a partir de la división (o fisión) de los núcleos de átomos pesados como el Uranio o también la debida a la unión (o fusión) de los núcleos de átomos ligeros como el Hidrógeno. Esa es la energía que se obtiene en las centrales nucleares, o la que se desprende en las llamadas armas atómicas. La teoría de esta interacción fue desarrollada a partir de los inicios del siglo XX y tiene mucho que ver con la famosa relación entre masa y energía primero encontrada por Albert Einstein (1879- 1955) en 1905³:

$$E = Mc^2.$$

En ella M representa la masa de una partícula y c la

velocidad de la luz. Como el valor de c es tan grande como 300 000 km/s, entonces de esta relación resulta que incluso de una masa muy pequeña puede obtenerse una inmensa cantidad de energía.

Cualquier interacción que apreciemos, cualquier energía de las que existen hoy, está asociada a alguna de estas tres interacciones. ¡No existe otra! Al menos a la luz de nuestro conocimiento actual. ¿Y a que responden entonces los otros apellidos de la energía? Pues responden a otro tipo de clasificación. Cuando nos referimos a la energía solar, o a la hidráulica o a la eólica por ejemplo estamos usando una clasificación que diferencia las energías de acuerdo a la fuente que las produce, pero no a su esencia misma. La energía solar es de origen electromagnético, la hidráulica proviene de la energía cinética del agua que a su vez en una cascada o caída de agua proviene de la interacción gravitatoria. La energía eólica procede de la energía cinética del movimiento ordenado de las moléculas de aire que al golpear las aspas de un molino les aplican una fuerza de origen electromagnético.

3 Definiciones

¿Qué hace falta para definir una energía de modo que esta definición sea útil para estudiar los procesos que la involucran? Tomemos el siguiente ejemplo.

Energía potencial gravitatoria. La energía potencial gravitatoria de un sistema formado por dos partículas esféricas cuyos centros se encuentran a una distancia R se define como:

$$-\frac{GM_1M_2}{R} + U_0$$

donde M_1 y M_2 son las masas de las partículas, G es la constante de Cavendish y U_0 es una constante arbitraria. La constante G fue determinada por primera vez por Lord Cavendish (1731- 1810) en 1798 usando una balanza de torsión y su valor es según resultados más actuales $6,673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}$.

Esta definición es de gran utilidad. Por ejemplo si se considera que sobre un cuerpo sólo actúa la fuerza gravitatoria (cosa que ocurre con muy buena aproximación en el movimiento de los satélites y planetas) entonces debe cumplirse que la suma de la energía potencial gravitatoria y la energía cinética del cuerpo se mantiene constante, o sea, se conserva. Esta consideración es la que permite predecir el movimiento de los satélites, de los planetas y de las naves espaciales. Por medio de esta ecuación se pueden predecir también con una sorprendente exactitud la posición de los planetas en un determinado momento; por medio de ella se puede colocar un satélite en órbita o un cohete en la luna o en otro planeta.

Observemos con atención nuestra definición. Puede no ser perfecta pero contiene algunos elementos esenciales como son los siguientes. En primer lugar posee una ecuación matemática. En segundo lugar da la posibilidad de medir su efecto, de detectar su presencia con algún instrumento. En tercer lugar se refiere a una de las tres

interacciones conocidas. En cuarto lugar permite considerar su transformación en otra.

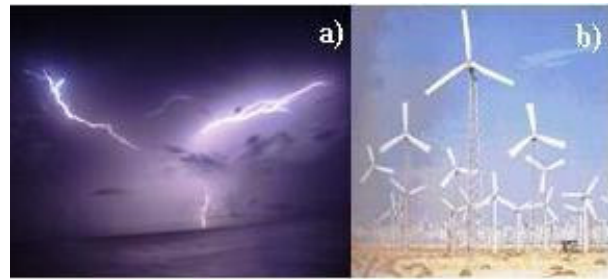


Figura 2. a) Los rayos son una manifestación de energía de tipo electromagnética. Se producen debido a la presencia de nubes cargadas eléctricamente que producen una descarga eléctrica ya sea entre ellas mismas o con regiones en la superficie de la tierra que tienen carga opuesta. b) Los molinos de viento aprovechan la energía cinética de las moléculas del aire en movimiento ordenado, que gracias a una interacción electromagnética provocan una fuerza en sus aspas que las hace girar.

Figura 3. Lord Cavendish observando su experimento con la balanza de torsión. Este experimento fue considerado entre los 10 experimentos más bellos de la física según una encuesta realizada por la revista Physics World en 2002. ►



Consideremos como contraparte una definición que he encontrado en Internet referente a una supuesta energía piramidal y que ha sido luego citada en publicaciones registradas oficialmente en Cuba.

“Energía piramidal. Es la energía biocósmica acumulada en el centro de la pirámide. Esta energía se origina en su forma, surgiendo dentro, alrededor de su estructura y directamente de la misma, de muy diversas maneras. Estas vibraciones energéticas se van convirtiendo, juntas, en frentes de ondas. Por adición del ritmo o compás, surge la resonancia, la cual crea un movimiento de moléculas dentro de cualquier materia colocada en este campo energético, prolongándose por períodos indefinidos en dependencia de la consistencia de la materia.”

Aún soslayando defectos de redacción, esta definición sufre de serios problemas que la hacen por lo menos inútil. En ella no aparece ninguna relación matemática que caracterice la energía que se está definiendo. Es cierto que la matemática no lo es todo. Pero es que la energía es un concepto físico que sin una definición matemática que lo respalde pierde la mayor parte de su interés. Por otra parte, el único atisbo que puede encontrarse a una transformación de la cual aparezca esta energía es la

menCIÓN de otra energÍa, la biocÓsmica, cuya definiciÓn tampoco es clara. Para ninguna de las dos supuestas energÍas se aclara con que tipo de interacciÓn estÁn relacionadas. ¿SerÁn de origen electromagnético?, ¿gravitatorio?, ¿nuclear? Nada se dice. Uno se queda pensando como se pudiera detectar la presencia de esta energÍa, pero esto tampoco aparece. ¿Servirá un detector de radiaciÓn electromagnética?, ¿una simple balanza?, ¿un contador Geiger? Nada se aclara. Nos encontramos delante de un conjunto de palabras que tal vez pudieran ser literatura, pero no ciencia. Lo que ademÁs de inútil puede calificar de dañina a esta definiciÓn es la inclusiÓn de determinadas frases (vibraciones energéticas, frentes de onda, resonancia, moléculas y campo energético) escritas sin ningún concierto, que no quieren decir absolutamente nada. Estas frases tienen toda la apariencia de haber sido colocadas para dar una cierta imagen de credibilidad ante los ojos de las personas que no conocen la física con determinado nivel de profundidad. Esto generaría confusiÓn y engaño, cosas mas graves que la inutilidad desde luego, pero cuyo análisis se aparta de los objetivos especÍficos de este trabajo.

4 El futuro

El ejemplo de la energÍa piramidal no es único. Últimamente aflora con frecuencia la aficiÓn a la palabra energÍa como instrumento para explicar diferentes procesos, procedimientos, terapias, estados de ánimo, etc. Otro ejemplo son las llamadas energÍas positivas y negativas a las que supuestamente algunos achacan su estado de ánimo. Por cierto, anoto como una curiosidad que en general en la física el signo de una energÍa significa bastante poco ya que lo importante son las variaciones y no su valor mismo el cual es en general arbitrario. En todo caso “menos” y “mas” no tienen nada que ver con la calidad de la energÍa. Algunos de los que tratan de estas energÍas extrañas a la física sugieren que tal vez son los conocimientos físicos los que no son suficientes y las técnicas actuales las que no son capaces de detectar tales energÍas que son de un nuevo tipo no conocido anteriormente. En relaciÓn con esto deseo terminar el trabajo con algunos comentarios de lo que se pudiera esperar o no en el futuro próximo de la investigaciÓn en materia de energÍa.

Los problemas relacionados con el agotamiento de los recursos energéticos con que cuenta el hombre han dado lugar a una intensa investigaciÓn en torno a los temas energéticos desde hace ya algunas décadas. En ese sentido sería lógico esperar que en el futuro próximo continúen reportándose adelantos tanto científicos como tecnológicos en relaciÓn con el descubrimiento de formas más eficientes de obtener energÍa de las interacciones que ya se conocen.

Por otra parte ya desde comienzos de este siglo existe un profundo interés en la construcciÓn de una teorÍa que abarque como un todo único las tres diferentes interacciones. Esto se conoce como unificaciÓn. Una unificaciÓn ya ocurriÓ en fecha relativamente reciente entre la interacciÓn electromagnética y la interacciÓn débil. Es muy difícil saber si estos esfuerzos culminarán o no con el éxito. Pero existe siempre la posibilidad de que alguno de los grupos que se dedican al tema lo logren.

El otro asunto sobre el cual se puede especular es el posible descubrimiento de un nuevo tipo de interacciÓn, no conocida hasta ahora, no detectable con los medios actuales. Tal resultado implicaría una revoluciÓn gigantesca, no sólo en la física sino en la ciencia en general. Sobre esto me gustaría apuntar que: i) la última de las interacciones conocidas, la nuclear, se descubrió hace 100 años; y ii) no conozco de grupos científicos que esperen algo así; más bien la tendencia actual es a que se reduzcan y no a que se incrementen las interacciones diferentes conocidas.

Referencias

1. I. Newton, *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (1687)
2. J. C. Maxwell, *Treatise on Electricity and Magnetism*, Clarendon Press, Oxford (1873)
3. A. Einstein, *Annalen der Physik*, 18, pp. 639-41 (1905)



Ciencia, pseudociencia y bioenergía

A. González Arias

Departamento de Física Aplicada, Universidad de La Habana, San Lázaro y L,
La Habana 10400, Cuba; arnaldo@fisica.uh.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. Se analiza brevemente la diferencia entre ciencia y pseudociencia, aplicado al caso concreto del concepto bioenergía. Mientras para la ciencia se refiere a la energía obtenida a partir de combustibles derivados de las plantas o residuos animales renovables, para la pseudociencia la bioenergía es “algo” cuya existencia se asume, pero que ni los mismos que la postulan saben bien lo que es. A veces se le intenta dar un sentido psicológico; otras se considera asociada exclusivamente a la vida y a los seres vivos, de forma que cuando la planta o la persona mueren, la tal “bioenergía” desaparece. Sin embargo, los que promueven su existencia presumen de poder controlarla para curar o “sanar” a personas y animales. No es una forma de energía que la ciencia pueda reconocer porque, por más que se busque y rebusque, resulta imposible encontrar una definición concreta o una descripción clara de como se mide ese “algo”. Finalmente, se revisa brevemente como se mide la verdadera bioenergía.

Abstract. The difference between science and pseudoscience is briefly revised and is applied to analyze the bioenergy concept. While for science it refers to the energy obtained from fuels derived from renewable plants or waste fat residuals, in pseudoscience bioenergy is “something” which is assumed to be real, but that nobody really knows what it is. Sometimes some psychological interpretation is associated; others, it is considered linked only to life and living beings in a way that, when the plant or person dies, the so-called “bioenergy” disappears. However, those who support their existence affirm they can control it to cure or “heal” persons and animals. It is not an energy form that science could recognize because, even trying harder, it is not possible to find a concrete definition or a clear description about how to measure that “something”. Finally, a brief revision is presented about how true bioenergy is measured.

Palabras clave: Calorímetro 07.20.Fw, fossil fuels 89.30.Aa, Energy resources, 89.30.-g.

1. Ciencia y pseudociencia

En el Oxford American Dictionary aparece una definición breve y precisa. *Pseudociencia*: cualquier conjunto de conocimientos, métodos, creencias o prácticas que, alegando ser científicas, en realidad no se rigen por el *método científico*.

En la pseudociencia es usual encontrar una sutil apropiación de términos científicos conocidos para designar, 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. Y no siempre se hace a propósito o conscientemente, si-

no más bien por desconocimiento acerca de la ciencia y su metodología. Se crea de esta manera una especie de subcultura marginal que pretende ser ciencia sin aplicar sus métodos, deformando los conceptos científicos.

En las figuras 1 y 2 aparecen esquemas comparativos mostrando, a grandes rasgos, en que consiste el método científico en las ciencias físicas y otras afines, y la forma en que la pseudociencia lo desnaturaliza. El esquema de la figura 1 nos dice que cuando tenemos nociones de determinado fenómeno (observación), usualmente se establece una suposición acerca de por qué ocurre y cuales son sus causas (hipótesis). Es necesario entonces repetir el fenómeno - o parte de él- *controladamente*, (experimentación) con el fin de evitar la interferencia de agen-

tes ajenos que afecten lo que se desea estudiar, y así poder obtener valores numéricos confiables y *reproducibles*. Esto último es de primordial importancia. 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* basada en ese resultado (teoría). Y cuando se posee una teoría, a partir de ésta 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 doble flecha curva en el esquema de la figura 1). 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 no es raro 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 de otras ciencias: *todas ellas provienen del proceso que acabamos 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 a un fenómeno determinado. Así ocurre, por ejemplo, en la arqueología, la geología o la astronomía, cuyos métodos de análisis e investigación no se ajustan exactamente al esquema de la figura 1. No obstante, en esos casos la observación precisa y reproducible sustituye al experimento, y las teorías se consideran válidas cuando:

- son capaces de asociar racionalmente muchos hechos en apariencia independientes y,
- logran predecir la existencia de relaciones y fenómenos no detectados hasta el momento.

Existe incluso una disciplina, la *filosofía de la ciencia*, que entre otras cosas se ocupa de estudiar cómo se desarrollan, evalúan y cambian las teorías científicas.

Como indica el esquema de la figura 2, la pseudo-

ciencia se las arregla para obviar la parte esencial del método científico, pasando directamente de la hipótesis a algún punto medio entre la teoría y la ley, obviando el experimento.

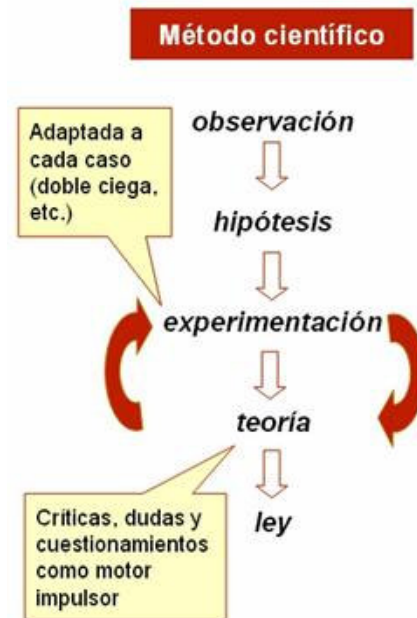


Figura 1. Metodología de la ciencia



Figura 2. Deformación pseudocientífica

Las suposiciones de algún “iluminado” y sus seguidores se convierten así en “leyes” sin pasar por el fino tamiz de 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).

La mayor parte de las veces la experimentación sim-

plemente se omite. Se toma la hipótesis como una verdad absoluta. 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. Como el motor de avance de la ciencia es precisamente 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.

Por ejemplo, en la medicina convencional, el experimento o ensayo de un medicamento consiste en comprobar su efectividad, y posibles efectos secundarios, aplicándolo previamente a células, animales, voluntarios, etc., en un proceso que puede durar muchos años. En la homeopatía -típica pseudociencia de finales de los 1800-, a un sujeto sano se le da a tomar alguna sustancia, que puede ser orgánica o inorgánica, para tratar de provocar los mismos síntomas que la enfermedad que se desea curar. Una vez encontrada la sustancia adecuada, ésta se le suministra al paciente extremadamente diluida, con la esperanza de que ese procedimiento le alivie sus dolencias (sin otro tipo de ensayo adicional)^a. No están claras las razones por las cuales en muchos países a los remedios homeopáticos no se les exige los mismos requisitos que a las medicinas convencionales. Cuando se llevan a cabo ensayos comparables a los establecidos en la medicina convencional, usualmente se obtienen resultados negativos (si no son realizados por homeópatas)^{1,2}.

Hay tres razones fundamentales para denunciar y condenar la pseudociencia:

1. Es falsa. Toda pseudociencia predica nociones contrarias a las impartidas en las aulas de cualquier universidad.

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 éste no logre atender a tiempo su dolencia, al entretenerse con la pseudoterapia sin someterse a un tratamiento verdaderamente eficaz. No son suposiciones; hay testimonios muy concretos.

2. Bioenergía

En la ciencia, el concepto bioenergía se refiere a la energía obtenida a partir de combustibles derivados de

las plantas o residuos animales renovables. El *Journal of Biomass and Bioenergy*, de la Elsevier Pub. Co. (http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/986/description#description), se dedica a publicar artículos sobre “recursos biológicos, procesos químicos... y productos de biomasa para nuevas fuentes renovables de energía”. Otra revista, el *Journal of Bio-based Materials and Bioenergy*, es editada por la American Scientific Publishers con fines similares (<http://www.aspbs.com/jbmbe.html>). Anualmente tienen lugar diversos eventos acerca de la bioenergía; la VII Feria Internacional se celebró en Valladolid, España, del 25 al 27 de octubre de 2007. La próxima edición, Expobioenergía'08, ya se encuentra en preparación. En realidad, actualmente hay muchos que se preocupan por la bioenergía^{3,4,5,6,7} (ver figura 3).



Figura 3. Tomado de : <http://www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/criterios-de-greenpeace-sobre.pdf>

La mayor parte de la bioenergía contemporánea se obtiene del etanol proveniente del almidón de los granos de maíz y de la caña de azúcar. Sin embargo, los defensores de este tipo de energía alegan que las nuevas tecnologías podrían hacer rentables una amplia variedad de posibles materias primas y desechos agrícolas, tales como los tallos del propio maíz y la paja de cereales.

Los residuos servirían no sólo para producir etanol, sino también plásticos y diversos productos químicos que actualmente se obtienen de combustibles fósiles como el petróleo o la hulla. La creación de tecnologías novedosas permitiría al agricultor recibir ingresos por partida doble, vendiendo los alimentos y convirtiendo los residuos sobrantes en combustibles para el sector del transporte.

La otra bioenergía. Sin embargo, en determinados círculos pseudocientíficos bioenergía designa un “algo” diferente al concepto explicado anteriormente. Este “algo” es una imaginaria “energía” cuya existencia se asume o postula, pero que ni los mismos que la postulan saben bien lo que es. Aunque a veces se le intenta dar un sentido psicológico, lo cierto es que se considera asociada exclusivamente a la vida y a los seres vivos, de forma que cuando la planta o la persona mueren, la tal “bioenergía” desaparece. No es una forma de energía que la ciencia pueda reconocer porque, por más que se busque y rebusque, resulta imposible encontrar una definición concreta o una descripción clara de como se mide ese “algo”^{8,9}.

^a Cuando la sustancia utilizada proviene de tejidos enfermos o de alguno de sus productos (orina, heces fecales, sangre, pus, esputos) el remedio se denomina nosode (del griego nosos – enfermedad).

Aclaremos un poco más. El principio de conservación de la energía no es un postulado teórico-filosófico; es el resultado de la *inducción*, que no es más que el resumen de la información experimental acumulada por cientos (quizás miles) de investigadores a lo largo de muchos años, hasta que la realidad del principio pasó a ser consenso común de la comunidad científica. *Toda nueva energía, para que efectivamente pueda ser considerada una energía, debe pasar necesariamente por la prueba experimental.* De lo contrario será solo una proposición o idea divorciada de la realidad, sin fundamento científico.

Así, que unas energías se transformen en otras es sólo el resultado de la experiencia y las mediciones (por ej., el equivalente mecánico del calor quedó comprobado cuando se demostró numéricamente que la misma cantidad de energía térmica, como se conoce hoy día, producía siempre 4.1868 joules de trabajo o energía mecánica, y viceversa). Lo anterior, unido a la imposibilidad de crear un *móvil perpetuo* que fuera capaz de generar movimiento sin ayuda externa, condujo directamente a la primera ley de la termodinámica y al principio de conservación de la energía. Si se desea demostrar la existencia de una “nueva” energía (llámese piramidal, psíquica o bioenergética) es necesario ante todo comprobar experimentalmente el principio de conservación; demostrar que cantidades determinadas de esta “energía” se transforman efectivamente en cantidades determinadas de cualquier otro tipo (cinética, térmica, potencial o alguna otra). De no ser así, todo no resulta más que un juego de palabras. Y desde luego, *todas las suposiciones, “teorías” y procedimientos derivados a partir de ese concepto serán totalmente ficticios* y no tendrán sentido real.

En el caso de esta “otra bioenergía”, si la misma desaparece cuando la vida se extingue, evidentemente no puede cumplir el principio de conservación. Y si no desaparece... ¿adonde va? ¿Se disipa en el medio ambiente? ¿Se convierte en otro tipo de energía? ¿Cual? ¿Por qué entonces no es posible medirla? ¿Es tan sutil que no se puede detectar? Si no se puede detectar, ¿como saben los pseudocientíficos que está ahí?

Para los que gustan de la terminología filosófica, podemos decir que esta otra ‘bioenergía’ es algo totalmente subjetivo, que nada tiene de objetivo. Tal energía no es un ente material, ya que nadie ha demostrado que exista independientemente de la conciencia. De aquí que es un concepto idealista, mucho más cercano a cualquier concepción religiosa que a la ciencia.

Como se ve, ni siquiera es necesario aplicar el método científico para refutar la existencia de esta energía; los propios argumentos y razonamientos “bioenergéticos” carecen de lógica y más bien se relacionan a la fe. Por esta razón, cuando alguna sociedad bioenergética intenta describir las propiedades de “su bioenergía”, no es difícil encontrar afinidades con el misticismo, el alma, el espíritu, los chakras u otros conceptos religiosos, aunque las terminologías utilizadas sean diferentes a las que usual-

mente se emplean en la religión. Esto último, según los que conocen del tema, además de no ser ciencia, es pésima teología.

Tomando como ejemplo un portal bioenergético cualquiera, digamos http://www.bioenergetica.cl/seleccion-alimentos.php?id_familia=alimentos, allí es posible leer: *"Una metodología práctica y sencilla para seleccionar los alimentos **midiendo su campo bioenergético**, asegurando la adquisición de un alimento fresco, de gran sabor y que aporta energía vital (prana) a nuestro organismo"*. (La energía vital” tampoco es una energía reconocida por la ciencia ver ref. [8]).

Pero cuando Ud. escribe a la dirección de contacto - como hizo el autor-preguntando donde se puede obtener información acerca de como medir el tal “campo bioenergético”, recibe la llamada por respuesta.



Figura 4. Cámara de reacción o bomba del calorímetro, recibiendo el oxígeno a 20 atmósferas.

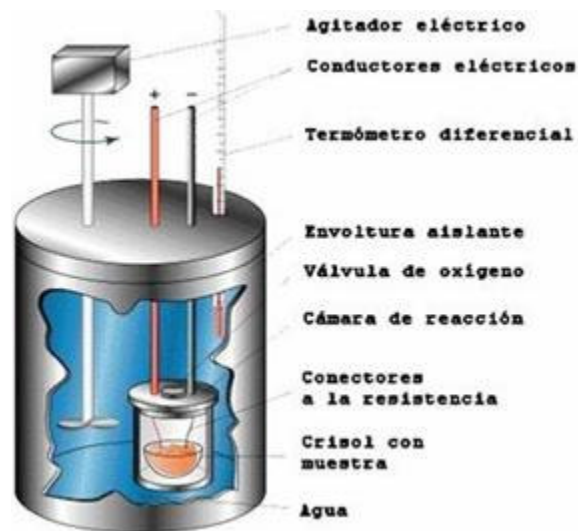


Figura 5. Esquema del calorímetro

Sin embargo, el contenido bioenergético de los alimentos es bien conocido; en valor aproximado¹⁰:

Hidratos de carbono ~ 17 kJ/g

Proteínas ~ 17,5 kJ/g

Grasas ~ 39 kJ/g

Sólo un 20% de esta energía se aprovecha en forma de trabajo muscular en el organismo. El resto se disipa

en forma de calor.

3. Midiendo la bioenergía

El instrumento fundamental para la medición de la bioenergía es el calorímetro de bomba (ver, por ej., www1.uprh.edu/inieves/calorimetria_conf.pdf ó http://www1.uprh.edu/inieves/CALORIMETRIA-manual_web.htm), que mide el calor de combustión de las sustancias. La sustancia que se desea medir se coloca dentro de un recipiente hermético de paredes gruesas (la bomba calorimétrica, figura 4), se inyecta oxígeno puro a una presión de 20 atmósferas y mediante un dispositivo accesorio se inicia la combustión haciendo pasar una corriente eléctrica por una resistencia (figura 5). El oxígeno a alta presión garantiza la combustión total de la muestra una vez iniciada. El incremento de temperatura asociado a la combustión se mide usualmente con un termómetro especial que determina incrementos de 0.01 °C, y de ahí se puede calcular el calor evolucionado durante el proceso.

Se necesitan correcciones para tomar en cuenta el calor añadido al quemarse la resistencia, las pérdidas de calor hacia el exterior durante el proceso y el efecto de los residuos gaseosos.

Las correcciones permiten transformar el calor obtenido en la bomba hermética a volumen constante (Q_v), en otro valor más práctico; el que se obtendría si el experimento se hubiera hecho a presión constante en contacto con la atmósfera ($Q_p \approx Q_v + RT\Delta n$, donde Δn representa la variación del número de moles en fase gaseosa durante la reacción).

El calor evolucionado a presión constante Q_p es igual a la variación de *entalpía* ΔH , una magnitud que depende solamente de los estados inicial y final del proceso, y no de la forma en que éste se lleva a cabo (lo que se conoce en termodinámica como una *función de estado*).

El resultado final es un número, *el calor de reacción o calor de combustión*, que da una medida de la bioenergía almacenada en la sustancia. Como la variación de entalpía no depende de la forma en que la combustión se lleve a cabo, es posible comparar energéticamente procesos que a primera vista pudieran parecer muy disímiles.

Así, por ejemplo, es posible calcular sin ambigüedades cuanto más efectivo es un combustible que otro al usarlo para calentar una caldera, o para hacer girar la turbina de un avión.

Esta propiedad es también la que posibilita determinar el valor energético de los alimentos y calcular, directa o indirectamente, su capacidad para generar calor en el organismo o contraer un músculo.

4. A manera de epílogo

No obstante todo lo anterior, la concepción errónea del término bioenergía aparece a menudo en congresos y en los medios masivos de comunicación, con referencias a tal o mas cual terapia capaz de “controlar la bioenergía del organismo” y otras simplezas por el estilo. En realidad, no resulta difícil diferenciar la verdadera bioenergía del espejismo bioenergético pseudocientífico. Una manera muy simple y eficaz de hacerlo es preguntar simplemente: ¿Y cómo mide Ud. la bioenergía?

Referencias

1. G.T. Lewith, A D Watkins, M E Hyland, S Shaw, J.A. Broomfield, G. Dolan and S.T. Holgate, *Use of ultramolecular potencies of allergen to treat asthmatic people allergic to house dust mite: double blind randomized controlled clinical trial*, British Med. J., vol 324, 520, (2002).
2. Aijing Shang, Karin Huwiler-Müntener, Linda Nartey, Peter Jüni, Stephan Dörig, Jonathan A.C Sterne, Daniel Pewsner y Matthias Egger, *¿Son los efectos clínicos de la homeopatía efectos placebo? Estudio comparativo de ensayos placebo-controlados de homeopatía y alopática*, doi:10.1016/S0140-6736(05)67177-2; “The Lancet”, vol 366, Agosto 27 (2005).
3. Shapouri, H., Duffield, J., Mcaloon, A.J. The 2001 *Net Energy Balance of Corn-Ethanol. Proceedings of the Conference on Agriculture as a Producer and Consumer of Energy*, Arlington, VA., June 24-25, (2004).
4. Farrell, A.E., Plevin, R.J., Turner, B.T., Jones, A.D., O’Hare, M., Kammen, D.M. *Ethanol can contribute to energy and environmental goals*. Science 311: 506-508, (2006).
5. Dias de Oliveira, M.E., Vaughan, B.E. & Rykiel, Jr. E.J. *Ethanol as fuel: energy, carbon dioxide balances, and ecological footprint*. Bioscience 55: 593-602, (2005).
6. Pearce, F. 2005. *Forests paying the price for bio-fuels*. New Scientist 19th November Greenpeace (2006).
7. Gray, K.A., Zhao, L. & Emptage, M. *Bioethanol. Current Opinion in Chemical Biology*10: 141-146, (2006).
8. A. González Arias, *¿Qué es la energía?*, Revista Unión Iberoamericana Soc. de Física, 1, 2, (2006).
9. A. González Arias, *Falsas Energías, Pseudociencia y Medios de Comunicación Masiva*, Revista Cubana de Física, 19, No.1, p.68, (2002).
10. Enciclopedia Encarta (versión digital, 2007)



Experimentando con pirámides

J.L. Álvarez González

Laboratorio de Electrofisiología, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana, Cuba;
alvarezj@infomed.sld.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. La *terapia piramidal*, se basa en la creencia de que una pirámide no ferrosa de determinadas proporciones y orientación, es capaz de concentrar *energía* y ejercer múltiples acciones (todas favorables) que van desde afilar cuchillas de afeitar usadas hasta curar las más disímiles afecciones en humanos. Hoy por hoy, es una de las más evidentes expresiones pseudocientíficas de entre las muchas ampliamente diseminadas en nuestro país. Su dogma central entra en contradicción con la Ley de Conservación de la Energía. Los espectaculares resultados que se obtienen con la *energía piramidal* no pasan de ser simples anécdotas y jamás han sido publicados en revistas arbitradas. En el presente artículo se analiza esta expresión pseudocientífica y se discuten resultados de experimentos hechos con todo el rigor necesario, que confirman la inexistencia de esta supuesta energía.

Abstract. *Pyramidal therapy* is based on the belief that a nonferrous pyramid of certain proportions and orientation is able to concentrate *energy* and to exert multiple actions from sharpening of used shaving blades to cure dissimilar ailments in humans. At this moment it is one of the most flimsy pseudoscientific expressions in our country. Its central dogma is inconsistent with the Law of Conservation of Energy. The amazing results obtained with *pyramidal energy* are just anecdotic and have never been published in *peer* reviewed journals. In the present article an analysis of this pseudoscientific expression is done and as well, results from rigorous experiments confirming the nonexistence of this false energy are discussed.

Palabras clave. Conservación de la energía 45.20.dh, almacenamiento de la energía 84.60.-h.

1 ¡Hay un dragón en mi garaje!

Entre las muchas características de las expresiones o manifestaciones pseudocientíficas hay una que resalta: la pseudociencia siempre nos obliga a aceptar sus “resultados” en **ausencia de pruebas**. Permítaseme aquí exponer brevemente una brillante descripción que hizo Carl Sagan¹ de cómo funciona la pseudociencia.

Supongamos que yo afirmo que en el garaje de mi casa existe un dragón. Esta afirmación es, en cualquier parte del mundo, algo sensacional. Como es lógico, aparece una persona que, interesada en los dragones, desea verlo pero yo le digo que el dragón es invisible. Esa persona propone algún método para visualizarlo y en primera instancia sugiere cubrir de harina el piso del garaje.

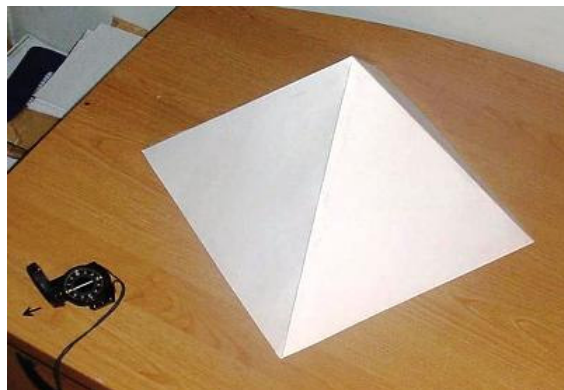


Figura 1. Orientación polar de la pirámide

Pero resulta que mi dragón es volador y no dejará huellas en la harina. La persona sugiere utilizar un detector infrarrojo para detectar el fuego que escupe el dragón (no hay un solo dragón en la literatura universal que no escupa fuego). Pero resulta que el fuego invisible no produce calor. Con un *spray* de pintura sería entonces muy fácil de demostrar la presencia del dragón volador e invisible. Pero yo objeto esta tercera propuesta argumentando que el dragón es incorpóreo. Y así, sucesivamente, voy dando explicaciones especiales de por qué ningún método funcionará. Nadie podrá demostrar la inexistencia de mi dragón. Ningún experimento será válido. Mi hipótesis no es entonces refutable. ¿Qué significa entonces mi afirmación de que hay un dragón en el garaje? Como escribe Carl Sagan en su libro: *“Su incapacidad de invalidar mi hipótesis no equivale en absoluto a demostrar que es cierta. Las afirmaciones que no pueden probarse, las aseveraciones inmunes a la refutación son verdaderamente inútiles, por mucho valor que puedan tener para inspirarnos o excitar nuestro sentido de maravilla”*.¹ Este modo de actuar y un confuso lenguaje plagado de términos científicos mal empleados, son el arma fundamental y el sello distintivo de la pseudociencia (ver también [2, 3]).

2 La energía piramidal en Cuba

Una de las expresiones de pseudociencia que existen en nuestro país es la llamada *“energía o efecto piramidal”*. Desde hace algunos años, profesionales de nuestro país han utilizado medios de difusión masiva y páginas *Web*, para difundir los espectaculares “logros” obtenidos con esta supuesta energía. La idea (o dogma) central es que pirámides huecas, no ferrosas, de determinadas proporciones y con una orientación específica, pueden “concentrar o generar energía” en su interior a partir de “fuerzas biocósmicas o telúricas”⁴⁻¹⁰.

Según sus promotores esta *“energía piramidal”*, modifica las propiedades de los objetos colocados en su interior y puede tener efectos que van desde afilar fresas dentales y recargar baterías alcalinas agotadas, hasta conservar materias orgánicas así como curar o aliviar múltiples dolencias que van desde escabiosis hasta problemas osteo-mio-articulares⁴⁻¹⁰.

Como consta en la página *Web* del sitio de Medicina Natural y Tradicional, que alberga INFOMED (<http://www.sld.cu/sitios/mednat/temas.php?idv?605>) la *“terapia piramidal”* ha sido oficialmente reconocida por el Sistema Nacional de Salud. Esta “terapia” ha recibido, además, el aval de varios centros e instancias de salud de nuestro país y en particular del Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional (CENAMENT), todo lo cual se presenta en un sitio español llamado PIRAMIDACASA (ver: <http://www.piramidacasa.com>). Este sitio, más dedicado a otras actividades que a la divulgación de la ciencia, hace una extensa publicidad a la *“terapia piramidal”* en Cuba y la toma como aval para sus activida-

des de venta de camas y casas piramidales, así como de viajes a Egipto. Otro sitio *Web*, muy vinculado a “Piramidacasa”, que también utiliza como aval los éxitos de la *“piramidología cubana”*, es el llamado “Askasis Planetario”, sitio totalmente dedicado a temas esotéricos (<http://askasis.neociencias.net/inicio.htm>).

Como ocurre con toda expresión pseudocientífica, esta supuesta energía jamás ha sido medida o demostrada materialmente y sus espectaculares resultados, no han sido publicados en revistas arbitradas excepto un artículo⁹ que analizaremos más adelante. Toda la información disponible al respecto, no pasa de ser un anecdotario que clama por la **aceptación** de un supuesto fenómeno, **en ausencia de pruebas** científicas.

Llama la atención aquí otro aspecto que generalmente pasa inadvertido, pero que es muy criticado por la comunidad científica internacional: es el hecho de presentar a la prensa resultados de investigaciones antes de someterlos a publicación en revistas arbitradas. En el mundo científico, este proceder se suele considerar como una conducta científica deshonestas, ya que así se condiciona la opinión de los comités editoriales de las revistas arbitradas (ver por ejemplo el sitio del *Danish Committee on Scientific Dishonesty* (<http://www.forskraad.dk/spec-udv/uvvu/>)).

A pesar de que las pruebas brindadas por los practicantes de esta “terapia” no son convincentes para la comunidad científica, todo investigador debe mostrarse abierto a las nuevas ideas.

¿Es posible entonces plantearnos realizar algún tipo de experimento para comprobar la existencia de esta supuesta forma de energía? (ver además [11]).

3 Experimentado con pirámides

Toda investigación científica comienza por una interrogante, una pregunta para la cual tendremos que buscar una respuesta lógica. Para ello, tenemos que buscar la mayor cantidad de evidencia e información posible acerca del fenómeno que nos hemos planteado estudiar. Con ello, podemos elaborarnos una hipótesis de trabajo. Pero además, esta información colectada nos servirá para decidir el enfoque experimental más adecuado que nos permita recoger y **cuantificar** los datos que necesitamos interpretar para corroborar nuestra hipótesis (o formularnos otras nuevas). Son algunas de las herramientas que nos brinda el Método Científico. Es lo que nos permitirá decidir si hay o no “un dragón en el garaje”.

El Método Científico exige además la confirmación (la duda debe ser parte inseparable del pensamiento científico) y preferiblemente la confirmación y evaluación por iguales (“peer to peer”); de ahí la importancia de la publicación en revistas arbitradas.

La búsqueda de la información. Encontrar un dato o elemento relacionado con la ciencia dentro de la información disponible sobre *“energía piramidal”*, no es tarea fácil. Las anécdotas no son científicas. No obstante,

en el capítulo “RELACIÓN ENTRE ENERGÍA BIOCÓSMICA Y ELECTROMAGNÉTICA” del texto publicado en Internet por el Dr. Ulises Sosa Salinas¹⁰, se afirma: “*O sea, que existe una relación muy estrecha entre la energía electromagnética y la energía piramidal. El simple hecho de orientar la pirámide en el sentido del eje Norte-Sur magnético de la Tierra, es prueba evidente de esta interrelación*”. Sin ningún dato científico que avale esta afirmación, lo escrito por el Dr. Sosa Salinas sugiere alguna relación entre la “energía piramidal” y el campo magnético terrestre. Esto puede constituir una pista para nuestra investigación.

Utilizando de manera incorrecta términos científicos, el texto pretende explicar el proceso de “carga espontánea” de la pirámide. Se habla de “trampa de neutrinos, colchones ergónicos, iones pesados que se expulsan, líneas magnéticas de la pirámide”, pero no existe una hipótesis claramente fundamentada, no hay un cálculo y mucho menos un concepto o ley Física correctamente enunciada. El texto es, quizás, uno de los mejores ejemplos existentes de lo que es el lenguaje pseudocientífico.

No obstante, con esta idea de la relación entre la “energía piramidal” y el magnetismo, buscamos en la Física la información que pudiera aclararnos de qué se está hablando. Pero la “energía piramidal” no está comprendida entre las formas de energía que se conocen en Física. Además, según profesionales de la Física en nuestro país, su existencia es totalmente irreconciliable con la Primera Ley de la Termodinámica, la Ley de Conservación de la Energía, ley que por demás se demuestra a diario en cualquier aspecto de nuestras vidas^{2, 13-14}. Las razones para afirmar esto es que un campo magnetostático (conservativo) como el campo magnético terrestre, puede cambiar la dirección de las partículas sobre las que actúa pero no su energía, no puede transferir energía potencial neta a las partículas¹⁵.

Pero los promotores de la “energía piramidal” solo insisten en su similitud con los efectos del magnetismo (consultar por ejemplo:

http://www.revistafuturos.info/futuros_3/energia_pir_1.htm; <http://www.sld.cu/servicios/aldia/searchrpc.php>; <http://actualidad.cubasi.cu/-02/08/200->), mientras continúan si demostrar su existencia o que dada su existencia, no existe violación de la Ley de Conservación de la Energía.

Una consulta en MEDLINE, utilizando como descriptores “energía piramidal”, “terapia piramidal” (o sus equivalentes en Inglés), así como los nombres de sus principales promotores en Cuba (Ulises Sosa Salinas) y en España (Marcelo Gabriel Silva; contacto principal del sitio Piramicasa), arrojó resultados nulos: no existe una sola publicación en revistas arbitradas.

El único estudio publicado en una revista supuestamente arbitrada, es el artículo de Sosa Salinas y colaboradores en la Revista cubana de Ortopedia y Traumatología⁹. En este artículo se muestran los resultados obtenidos en 210 pacientes, con diferentes afecciones ortopédicas, al aplicarles la “terapia piramidal”. Los re-

sultados son espectaculares: 142 curados y 68 mejorados. Ninguno empeoró. Este estudio, sin embargo, carece de valor científico: no se escogió un grupo control, no se aleatorizaron los pacientes, no se ejecutó a doble ciegos. En una palabra, no se descartó la existencia de un efecto placebo, ni la posibilidad de remisión espontánea de síntomas. No se especifica además si los pacientes recibían algún tipo de medicación convencional (se menciona que “*Cuando no obtenemos curación total en 10 sesiones, asociamos otra terapéutica tradicional asiática*”) y tampoco se especifica cómo cuantificaban la disminución de la inflamación.

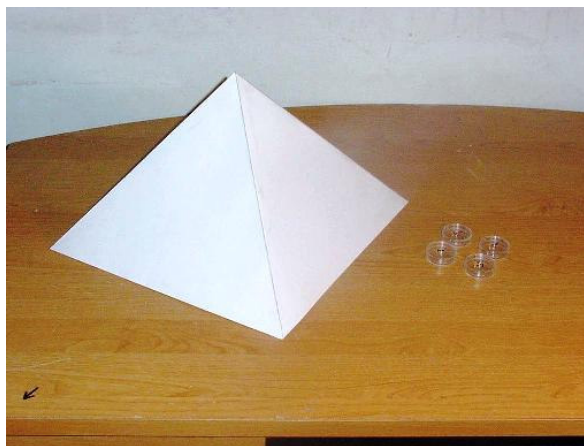


Figura 2. Pirámide y muestras experimentales a la derecha. La flecha indica la orientación realizada previamente.

Aquí vale la pena hacer un comentario sobre un hecho que invariablemente se repite en todas las variantes de pseudoterapias: la efectividad es de un 100% (o muy cercana) y nunca se reportan efectos colaterales adversos. Los autores de este artículo (y en particular el Dr. Sosa Salinas en su texto digital¹⁰) afirman que la “terapia piramidal” tiene acciones biológicas similares a las de la magnetoterapia. En el texto digital del Dr. Sosa Salinas se enumera, de manera incoherente, toda una serie de acciones biológicas que supuestamente (nunca han sido demostradas) tienen lugar bajo la acción de un magneto o de una pirámide. El lector interesado se puede remitir a esta revisión¹⁶. A partir del estudio bibliográfico de una buena parte de las acciones biológicas que son reportadas, es fácil darse cuenta que muchas de ellas son potencialmente nocivas. Acciones como “*activación de la repolarización y efectos sobre el transporte de membrana*” pueden provocar arritmias cardíacas o trastornos en la señalización nerviosa y la contracción muscular. No hay que ser especialista para darse cuenta que “*mayor rapidez de la mitosis, aumento del DNA, alteración del mecanismo de proliferación celular y angiogénesis*”, están todos relacionados con el cáncer. La “*activación del metabolismo de iones (¿?) y de la oxigenación, la disminución del ritmo de la respiración celular*” ¿no pueden ser causantes de trastornos metabólicos? Pero

hay una acción que llama mucho la atención: “*activación de fibroblastos*”. La activación y desarrollo de fibroblastos es la mayor complicación del daño tisular crónico y resulta ser el factor más importante en la patogénesis de la artritis reumatoidea. ¿No hay una incompatibilidad entre el beneficio reportado con esta terapia en problemas articulares y esta acción biológica?

Ante esto, ¿no estaban obligados los promotores de esta pseudoterapia a realizar estudios precisos que demostraran la ausencia de efectos adversos? ¿No hay un serio problema ético en esto? En la información que sobre esta “terapia” aparece en Internet, no existe referencia alguna de cómo se han llevado a cabo estos ensayos y si han recibido la debida aprobación por los centros encargados en nuestro sistema de salud. En Cuba, como en todo el mundo, existen **normas** para realizar los ensayos clínicos.

Los experimentos. La primera idea que viene a la mente de un científico cuando le hablan de energía, es tratar de medirla y cuantificarla. Con la energía piramidal es imposible: las condiciones para la “concentración de energía” por la pirámide implican que no puede haber equipos electrónicos o fuentes de energía eléctrica a menos de dos metros de la pirámide¹⁰ (esto recuerda al primer obstáculo interpuesto para evidenciar el dragón en el garaje). Pero podemos recurrir al Ensayo Clínico Controlado, aleatorizado, o a la experimentación con materia inanimada u organismos vivos.

El Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado. La forma más precisa de sacar conclusiones en una investigación, sobre determinado proceder terapéutico es, brevemente, plantearnos un ensayo en el cual exista una asignación aleatoria de los individuos a un grupo control y a un grupo sometido a tratamiento (con tamaños de muestra similares y que ambos grupos de pacientes sean clínicamente comparables) y que el estudio se haga a doble ciegas: los pacientes no pueden saber qué tratamiento reciben y los investigadores que hacen las mediciones, no pueden saber qué grupo de pacientes están evaluando. Es la única forma de descartar que exista un efecto placebo o los sesgos introducidos por los observadores e investigadores. Ninguno de los “ensayos” hechos con esta “terapia” ha sido conducido de esta manera.

Los experimentos de laboratorio. Resulta imprescindible escoger un modelo experimental que nos permita recoger adecuadamente un grupo de variables cuya cuantificación no sea perturbada por procesos ajenos al experimento que realizamos. Al igual que en el caso anterior, hay que hacer una asignación aleatoria de las muestras a un grupo control o a un grupo sometido al “*efecto piramidal*”. Los tamaños de muestras deben ser iguales y, por supuesto, ambas muestras deben ser también similares cualitativamente. Los experimentos deben también realizarse a doble ciegas. Es imperioso descartar la influencia del investigador. También es recomendable formar un grupo “testigo”, un grupo sometido a la acción de una pirámide mal orientada (la cual según los partidarios

de esta “energía”, no tendrá efecto alguno sin la orientación correcta).

Existen tres publicaciones en revistas arbitradas de nuestro país de estudios realizados con este rigor requerido. La primera de ellas¹⁷, muestra un estudio donde se investigó si el agua sometida a “*tratamiento piramidal*” podía cambiar algunas de sus propiedades. Según los partidarios de la “*energía piramidal*”, ésta es capaz de conferir propiedades especiales al agua¹⁰. Curiosamente, uno de los participantes de este estudio había presentado evidencias (no publicadas) de que la “*energía piramidal*” podía cambiar el pH y la conductividad del agua (ver referencia en [17]). El estudio se repitió con 15 muestras asignadas aleatoriamente (y codificadas) a “*tratamiento piramidal*” o no y se realizaron medidas de pH y conductividad antes y después de 4 horas de tratamiento, por uno de los participantes que desconocía a qué grupo pertenecía cada muestra y bajo la supervisión de otros dos investigadores. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en las variables medidas entre ambos grupos de muestras antes y después de permanecer bajo la pirámide. Los autores señalan que: “*No podemos concluir que tal desenlace deje enteramente zanjado el debate acerca de la existencia de la energía piramidal, pero constituye sin duda un elemento de peso para dudar acerca de que el procedimiento induzca cambios en el agua*”.

En un segundo estudio, se cuantificó la supervivencia de miocitos ventriculares de rata aislados enzimáticamente y mantenidos en solución fisiológica basal¹⁸. El miocito cardíaco aislado, no mantenido en condiciones de cultivo, es un modelo experimental de uso muy común en la investigación de las propiedades Bioquímicas, Mecánicas y Electrofisiológicas de estas células. Aunque en función del tiempo, parte de los miocitos va entrando en un estado de visible contractura (muerte), los que se mantienen relajados y con un patrón estriado en su apariencia al microscopio, pueden ser utilizados hasta 8 horas después de disociados sin mucho cambio en sus propiedades. La reducción en número de miocitos viables en estas condiciones no tiene una sola causa y, aunque puede ocurrir, el crecimiento bacteriano (si no es exagerado) no es necesariamente sinónimo de muerte celular en las placas de Petri donde se disponen las células. Dadas las “favorables” acciones biológicas de esta “energía” que se mencionaron antes y sus propiedades “bacteriostáticas” (ver [10]), así como las evidencias recogidas en Internet sobre efectos beneficiosos en el crecimiento de semillas y algas, ¿no debería la “*energía piramidal*” mostrar una acción favorable sobre la supervivencia de los cardiomiocitos aislados?

En este punto vale la pena destacar que los compuestos (antibióticos) bacteriostáticos obstaculizan el crecimiento bacteriano interfiriendo con el ADN de la bacteria, la síntesis de proteínas y su metabolismo celular. Así, inhiben el crecimiento y la reproducción sin matar las bacterias (lo que hacen los agentes bactericidas). Son compuestos que ayudan al sistema inmune en el

organismo a terminar con la infección. Pero esta distinción no es siempre exacta: a altas concentraciones, los agentes bacteriostáticos son también bactericidas. A bajas concentraciones, los agentes bactericidas son solamente bacteriostáticos. Teniendo en cuenta esto, ¿cómo es posible cuantificar la energía que concentra la pirámide para que su acción sea exactamente bacteriostática y no bactericida?

En este estudio, una vez disociados, los cardiomiocitos se distribuyeron de manera homogénea (concentraciones similares) en 8 placas de Petri idénticas y numeradas en sus tapas. Sin conocer la numeración de las placas, un investigador determinó el porcentaje de miocitos vivos en cada placa. Para ello, se contó la cantidad de miocitos vivos y muertos (en contractura) en al menos tres campos por placa. Una vez hecho el conteo, otro investigador que no conocía los resultados, distribuyó de forma aleatoria las placas: 4 dentro y 4 fuera de la pirámide. Al cabo de 4 horas, se realizó de nuevo el conteo por el investigador que realizó el primer conteo y sin que éste conociera la numeración de las placas. Toda esta operación se realizó bajo la supervisión de otros investigadores. En una segunda serie experimental, se repitieron los conteos pero con la pirámide mal orientada.

Los resultados demostraron una reducción en el porcentaje de miocitos vivos a las 4 horas tanto en las placas que estaban dentro como fuera de la pirámide. No obstante, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre las placas que estuvieron dentro y fuera de la pirámide. Los porcentajes de supervivencia fueron estrictamente similares en ambos grupos. Los resultados de la serie experimental con la pirámide mal orientada fueron similares: la supervivencia de los miocitos fue la misma dentro o fuera de la pirámide. Los autores concluyeron que estos resultados constituyan una evidencia más en contra de la existencia de una “energía of efecto piramidal”.

La tercera publicación resulta en extremo interesante pues esta investigación recibió la asesoría del Dr. Ulises Sosa Salinas¹⁹. El estudio consistió en comprobar si las baterías alcalinas agotadas, pueden o no ser recargadas bajo una pirámide. Para ello los autores distribuyeron aleatoriamente 36 baterías alcalinas en tres grupos iguales (12 baterías). Un grupo se introdujo bajo una pirámide orientada según las normas, un segundo grupo bajo una pirámide mal orientada y el tercer grupo quedó al aire libre. Las baterías se mantuvieron en esas condiciones durante 20 días realizándose tres mediciones: una inicial, una segunda a los 10 días y la tercera a los 20 días. Todas las medidas se realizaron a ciegas por un mismo investigador.

Los resultados de este estudio muestran que, en todos los grupos, no hubo diferencias estadísticamente significativas en los voltajes de las baterías a lo largo del estudio. Solo el grupo de baterías colocadas bajo la pirámide mal orientada mostró una tendencia a reducir su voltaje pero de manera no significativa y en todo caso fue en sentido opuesto a lo que predice la “teoría de la energía

piramidal”. Según los autores, las mínimas variaciones encontradas pueden ser explicadas por los inevitables errores de medición y el desgaste natural de las baterías por envejecimiento.

En una discusión muy interesante, los autores, además de analizar aspectos esenciales del funcionamiento de las baterías alcalinas que no son tenidos en cuenta por los defensores de la existencia de este tipo de “energía”, concluyen que dada la ausencia de una teoría sólida, sus resultados hacen pensar concluyentemente que la permanencia de las baterías alcalinas bajo una pirámide, no tiene efecto alguno sobre su carga eléctrica. Al igual que en una publicación anteriormente citada¹⁶, los autores hacen notar su preocupación por la falta de principios éticos al aplicar a pacientes una terapia (cualquiera que esta sea), cuyos principios se desconocen, sin haberse realizado de antemano los ensayos preclínicos necesarios para identificar posibles efectos adversos.

Con este cúmulo de evidencias (ausencia de estudios rigurosos, ausencia de publicaciones en revistas arbitradas, ausencia de elementos científicos sólidos que permitan, al menos, elaborar una teoría con cierta lógica y resultados experimentales obtenidos con rigor que niegan la existencia de tal energía o efecto, podemos responder la interrogante que nos hicimos al inicio:

Un dragón invisible, incorpóreo y que escape un fuego que no quema, es simplemente un **dragón inexistente**.

No puedo dejar de insistir en algo que ya manifesté¹⁶ y es el hecho de que con las evidencias de que dispongo, estoy convencido que tal “energía o efecto piramidal” no existen y que uno de sus efectos adversos (al aplicar esta pseudoterapia) es el daño que se infringe a la credibilidad en nuestro Sistema Nacional de Salud y al prestigio de nuestros científicos y profesionales de la salud. El otro, puede ser el daño que se causa cuando en algún tipo de patología se utiliza una terapia inocua y no se aborda a tiempo con métodos científicos efectivos.

5 ¿Significan algo las medidas de las pirámides?

Mucho de la “teoría” que apoya la existencia de una nueva forma de energía asociada a las pirámides, tiene que ver con las medidas de las pirámides originales en Egipto y sus asombrosas relaciones con datos Geofísicos de la Tierra y la Astronomía orbital, la excentricidad y densidad de nuestro planeta, su distancia al Sol, etc. (ver por ejemplo [10a]). Se argumenta que la precisión de sus medidas (y orientación), las convierten en “cavidades resonantes” que concentran energía y se habla entonces de una “energía de las formas”. Dejando de lado todo el esoterismo podemos preguntarnos ¿qué hay de cierto con las medidas de las pirámides?

En un artículo publicado en Internet (*Why Ask Why the Pyramids Were Built?* el arquitecto Marcell Graeffé reconoce que muchas de las medidas encontradas en la

Gran Pirámide, en Khufu y en Keops muestran asombrosas relaciones con datos físicos de la Tierra y los astros (<http://wrt-intertext.syr.edu/12graeff.html>). En ellas encontramos el valor de Pi y la secuencia de Fibonacci (la "razón de oro"). Según refiere, investigadores de las pirámides llegaron a llenar hasta más de 600 páginas de cálculos. Pero, ¿fue todo esto el resultado de un elevadísimo nivel de conocimiento de sus constructores o pudo también haber coincidencias?

Graeffé nos muestra cómo C. de Jaeger, un Astrofísico del *Laboratory for Space Research*, publicó en el *Skeptical Inquirer* en 1992, que muchas medidas de su bicicleta, mostraban relaciones sorprendentes con una multitud de constantes físicas incluida la velocidad de la luz. C. de Jaeger expresaba: *"En los experimentos numéricos, como en la vida diaria, ocurren coincidencias regularmente. Aquellos que no se dan cuenta que esas coincidencias no son "raras", a menudo las usan incorrectamente para insinuar eventos paranormales. La mayor parte de las personas subestima la enorme cantidad de combinaciones posibles entre los números. Y eso ha ayudado a que muchas ideas falsas pseudocientíficas surjan y crezcan fácilmente y ganen en atracción para el público."*

De Jaeger encontró además una fórmula matemática precisa que relaciona la base de la pirámide en yardas con la distancia Tierra - Sol en kilómetros. ¿Conocían los constructores el kilómetro antes de la introducción del Sistema Métrico Decimal? ¿Qué otro error comete la pseudociencia respecto a las medidas de las pirámides? Graeffé señala que según los más eruditos egipcólogos, las medidas con más de 3 ó 4 cifras decimales eran imposibles con los equipos de medición de los constructores egipcios (hace apenas 120 años tampoco era posible). Pero ¿y el valor de Pi? (3.14159265358979323846...). Los estudiosos muestran que la razón circunferencia/diámetro con una precisión mayor de 3 cifras solo fue posible mil años después de Khufu. Muy probablemente el valor de Pi sale como resultado de la medición que los constructores hacían de distancias horizontales largas contando las vueltas de un tambor giratorio, dada la poca exactitud que tenían con otros instrumentos de medición.

¿Hay argumentos suficientes para *"creer en cuatro varillas"*?

6 Referencias

1. C. Sagan. El Mundo y sus Demonios. Editorial Planeta (2001). Capítulo X pp: 166-167.
2. A. González. Falsas energías, pseudociencia y medios de comunicación masiva. Rev. Cub. Física. 19: 68-73 (2002).
3. L.C. Silva. Las pautas para el debate científico: reflexiones a raíz de una controversia sobre la energía piramidal. Rev. Cub. Salud Pública. 32 (3) (2006).

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/revsalud/el_debate_a_proposito_de_las_energia_piramidal.pdf

4. L. Fernández. Más allá del enigma faraónico. Periódico El Habanero octubre (2001).

http://www.elhabanero.cubaweb.cu/2001/octubre/nro210_01oct/cienc_1oct042.html

5. E. Atiénzar. Los "misterios" de la pirámide. Periódico Granma; 14 de febrero (2001).

6. E. Alemany. ¿Creer en cuatro varillas? Periódico El guerrillero. 17 de julio (2004).

<http://www.guerrillero.co.cu/pinardelrio/2004/julio/creer.htm>

7. L. Orbera. Evidencias de la energía piramidal. Revista Cubana de Medicina General Integral. 19:208-209 (2003).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252003000200019&lng=es&nrm=iso&tng=es

8. L. Orbera, U. Sosa. La energía piramidal y su presencia en la medicina cubana. Revista Cubana de Medicina General Integral. 19:111-113 (2003).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252003000200001&lng=es&nrm=iso&tng=es

9. U. Sosa U, A. Castro, G. Salles. Terapéutica piramidal en Ortopedia, ¿mito o realidad? Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología. 13:83-9 (1999).

10. U. Sosa. Energía Piramidal Terapéutica. ¿Mito o realidad? http://www.bvs.sld.cu/libros/energia_piramidal/indice_p.htm; http://www.revistafuturos.info/ciberoteca/libros/piramide_sosa.htm.

- 10a. M. Sarduy. La energía piramidal al servicio del hombre. Portal CubaSi, 2 de agosto (2006).

<http://actualidad-ciencia.cubasi.cu/desktopdefault.aspx?spk=160&clk=127739&lk=1&ck=66350&spka=35#>

11. L. C. Silva. Artículo en este mismo número.

12. O. de Melo. Energías vitales y piramidales. El espejismo de las pseudociencias. Semanario Orbe. Año V, N° 26 (2003).

13. L. F. Desdín. La energía piramidal y el esqueleto del unicornio. Suplemento C-T; Juventud Rebelde. Mayo (2004). (<http://www.jrebelde.cubaweb.cu/secciones/en-red/mayo-2004/laenergia-9.htm>)

14. A. González: El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias. Revista Iberoamericana de Educación. (ISSN: 1681-5653), (2006).

15. A. González. The magnetotherapy delusion. Rev. Cub. Fis. 24:112-126, (2007).

16. J. L. Álvarez. El lenguaje de la pseudociencia y la "energía o efecto piramidal". Rev. Hab. Ciencias Méd. 6 (2) (2007). (http://www.ucmh.sld.cu/rhab/rhcm_vol_6num_2/rhcm06207.htm).

17. P. Díaz, L. C. Silva, M. Benet. Valoración experimental del efecto de la energía piramidal sobre el agua. Medisur. 4: 44-47 (2006).

18. J. L. Álvarez, J. Álvarez, R. Souto, Y Santos, L. Galán, C. Díaz. Ausencia de "efecto piramidal" sobre cardiomiocitos aislados de rata. Rev. Cub. Invest. Biomed. Vol. 26 N°3 (2007). (http://bvs.sld.cu/revistas/ibi/vol26_3_07/ibisu207.htm).

19. P. L. Hernández, A. Perera, A. Ulloa. Una valoración experimental de la energía piramidal: Implicaciones para la práctica médica. Rev. Cub. Med. Gen. Integr. 23 (4) (2007). (http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252007000400004&lng=es&nrm=iso).



Sobre la existencia del llamado “efecto piramidal”; una propuesta para su evaluación experimental

Luis Carlos Silva Aycçaguer

Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, INFOMED, Cuba; lcsilva@infomed.sld.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. Los reclamos de algunos especialistas en materia de “energía piramidal” han sido cuestionados desde el punto de vista teórico y experimental, pero no se han realizado experiencias orientadas a valorar la existencia propiamente dicha de tal energía o de sus potenciales efectos. En ese contexto polémico se ofrece una propuesta detallada para discutir experimentalmente el problema de forma sencilla. Como elemento singular se aporta una solución a la aspiración de que el experimento pueda llevarse a cabo sin el concurso de árbitros o garantes ajenos a la polémica. El trabajo, de índole metodológica, incluye la exposición de la prueba estadística que habría de aplicarse y la demostración matemática de sus propiedades.

Abstract. The claims of some specialists concerning "pyramidal energy" have been questioned from both, the experimental and theoretical point of view. However, there have not been carried out experiences oriented to assess the existence of such an energy or of their potential effects. In that controversial context a detailed proposal is offered to experimentally discuss the problem in a simple way. As a singular element of the proposal is that it gives solution to the aspiration that the experiment can be carried out without the participation of external referees or guarantors. The work, a methodological one, includes the exposition of the statistical test that there would be to be applied and the mathematical demonstration of its properties.

Palabras clave. Statistics 02.50-r, energy conservation 45.20.dh

1 Introducción

Como es bien conocido, desde hace no poco tiempo se desarrolla, a veces de modo más explícito, a veces menos, una polémica acerca del empleo de las pirámides con diversas finalidades¹.

Cuando en 2005 el Consejo Científico del Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional hizo público un dictamen mediante el que se aprobó por unanimidad el empleo en Cuba del “efecto piramidal” con fines terapéuticos (véase http://www.piramica.com/es/CUBA_PIRAMIDAL/TerapiaPiramidalOficial.htm), la dirección de la Revista Cubana de Salud Pública (RCSP) se dirigió a dicho centro con el ruego de que se develaran las evidencias clínicas -especialmente, aquellas que hubieran sido publicadas- con base en las cuales se había adoptado tal decisión. La respuesta que se recibió fue que tales

datos se hallaban en la obra del Dr. Ulises Sosa, quien era la autoridad reconocida en la materia por parte de ese centro (Francisco Rojas Ochoa, Director de la RCSP, Comunicación Personal, 2008).

Su obra más abarcadora y detallada sobre este tema, hasta donde conocemos, es la titulada “Energía Piramidal Terapéutica ¿Mito o realidad?” publicada en 2005^a.

Allí puede hallarse un sinnúmero de referencias a objetos cuyas propiedades se modifican una vez que permanecen durante cierto tiempo bajo una pirámide. Entre ellos se mencionan: semillas, hongos, cuchillas de afeitar, agua común, legumbres secas, arroz, café, embutidos, cadáveres de gorriones y ratones, huevos (con o sin cáscara), flores, platanitos, retoños, cerveza, vino y ron.

Algunos físicos y fisiólogos han sostenido que no

^a www.fisica.uh.cu/rationalis/piramidal/cenament/cenament.PDF

existe ni puede existir ninguna *energía piramidal*, de modo que tampoco existiría el supuesto *efecto piramidal*²⁻⁴. De ser correcto este punto de vista, ninguno de los objetos mencionados por el Dr. Sosa se modificaría por el hecho de permanecer bajo una pirámide.

Como señalé oportunamente^{1,5}, una vía de contribuir a esclarecer este tipo de controversias es la experimentación rigurosa, susceptible de ser replicada y desarrollada con las debidas garantías de objetividad.

Si bien se cuenta con no pocas anécdotas y también con algunos testimonios acerca de exitosos experimentos realizados en relación con la energía piramidal^{6,7}, estos últimos no han sido publicados en términos que consientan su repetición cabal ni figuran en revista arbitrada alguna. Los experimentos que se han llevado a cabo con acuerdo a normas rigurosas (aleatorización y enmascaramiento) y publicados en revistas científicas, han fracasado todos en la convalidación de la capacidad específica de las pirámides que en cada caso fue valorada (recargar baterías, modificar la alcalinidad del agua o conseguir la supervivencia de cardiomiocitos)⁸⁻¹⁰. Sin embargo, ninguno de ellos apunta al enjuiciamiento de la existencia propiamente dicha del *efecto piramidal*.

El presente trabajo propone un procedimiento especialmente concebido con ese fin; con él se procura despertar el interés y promover la colaboración mutua entre quienes participan de la mencionada polémica, además de contribuir a dirimir la validez de las afirmaciones que dan lugar a su existencia.

2 Condiciones generales para un posible experimento

El experimento puede realizarse con cualquiera de los objetos que los defensores de la existencia de este efecto consideran que recibe algún tipo de influjo discernible una vez que permanecen bajo una pirámide, tales como los que fueran arriba enumerados. No obstante, para exponerlo se elige el ejemplo del agua, la cual, según reiteradas afirmaciones de diferentes promotores de las virtudes energéticas de las pirámides (véanse el libro arriba citado del Dr. Sosa y el “Manual básico de piramidología” de Gabriel Silva publicado en Internet en 2007, disponible en

<http://www.piramिकासa.com.ar/PRENSA/manual-piramides.htm>, así como las afirmaciones realizadas en [11]), adquiriría ciertas propiedades susceptibles de ser identificadas muy fácilmente.

El libro del Dr. Sosa destina un capítulo entero al agua piramidal y en uno de sus pasajes dice textualmente: “*Un experimento fácil es dejar reposar un recipiente con agua debajo de la pirámide, por lo menos durante una semana, y utilizar el agua después para regar plantas domésticas. Las plantas regadas con esta agua, crecerán como si se hubiese añadido al agua algún fertilizante*” Y en otro punto da cuenta de que ya ha verificado que el agua adquiere efectivamente ciertas propiedades, lo cual le ha permitido, por otra parte, ajustar el

tiempo recomendable de exposición necesario para ello. Concretamente, comunica que: “*No existe acuerdo, sin embargo, en lo que se refiere al tiempo que debe permanecer el agua bajo la pirámide para obtener todas sus propiedades... En nuestra experiencia, 24 horas de exposición es suficiente para que el agua obtenga propiedades piramidales, lo que se puede comprobar mediante la radiestesia o, sencillamente, utilizándola y ver sus efectos.*”

Las preguntas de investigación que emergen ante afirmaciones y testimonios como los reseñados en el contexto polémico que se ha configurado son las siguientes: ¿son realmente discernibles las propiedades que supuestamente adquieren los diversos entes una vez que permanecen bajo una pirámide durante cierto período, como proclaman los especialistas? ¿O será esto imposible, como se deriva de la convicción expresada por sus opositores al afirmar que en las pirámides no se acumula energía alguna y que, por tanto, tampoco podrán producirse efectos?

Un rasgo especialmente atractivo que cabría aspirar para un experimento de este tipo es que se realice sin necesidad de participación de terceros; es decir, de sujetos supuestamente neutrales que manejen información que ha de estar oculta para los investigadores de uno u otro signo. El atractivo reside en que resulta imposible garantizar que una persona sea realmente neutral, no solo porque podría en el fondo no serlo a pesar de las apariencias en contrario (o dejar de serlo en el curso del experimento), sino por que la neutralidad en estado puro quizá no exista. Y aun en caso de que existieran tales colegas, sería prácticamente difícil hallarlos y enrolarlos en esta empresa, de modo que poder prescindir de ellos facilitaría extraordinariamente la consecución de la experiencia.

Todo elemento que se emplee para su desarrollo sería sometido al examen de ambos grupos participantes tanto como lo deseen. El experimento debe ser sencillo, y además de no exigir árbitros o ayudantes externos, debe poseer una alta capacidad discriminatoria sobre las hipótesis en juego.

La aceptación por parte quienes participen en este experimento ha de incluir el registro público del ensayo antes de su inicio y el compromiso de preparar posteriormente una comunicación conjunta que dé cuenta de los resultados, cualesquiera sean éstos, e intentar publicarlo en una revista apropiada.

A continuación se expone la propuesta experimental concreta.

3 El plan experimental

Llamémosle **E** a una persona (o a un equipo de personas) que pone en duda la existencia de efecto piramidal alguno, y **P** a un colega (o equipo de investigadores) que está persuadido de que las pirámides tienen las susodichas propiedades.

De inmediato se enumeran y explican los pasos de un

experimento susceptible de ser realizado conjuntamente sin necesidad de terceros por parte de **E** y de **P**, útil para examinar objetivamente los méritos de los puntos de vista contrapuestos. Para exponerlos, opto por la posibilidad de trabajar con frascos llenos de agua. El experimento, sin embargo, sería **exactamente igual** si, en lugar de frascos con agua, se hiciera con baterías alcalinas, fresas dentales, semillas, naranjas o cualquier otro material que el equipo **P** elija.

Se toman 50 frascos (preferentemente iguales entre sí) los cuales se llenan de agua. Los frascos y el agua pueden ser suministrados por el equipo **P** si éste lo desea y, en cualquier caso, pueden ser examinados por todos los presentes.

a) Los investigadores eligen 25 de ellos al azar y, sin adicionar marcas de ninguna índole, los colocan bajo una pirámide, a la vez que ponen los otros 25 fuera de ella; este proceso se realiza a la vista de todos. El investigador **P**, o su equipo, velará porque la pirámide tenga las dimensiones, la orientación, la estructura y la composición material que considere adecuadas. Unos y otros pueden examinar la disposición final de la pirámide y los frascos.

b) Hecho esto, se procede a poner bajo llave todo el sistema arriba descrito (la pirámide y los 50 recipientes). Para ello se pondrá dicho sistema en un local adecuado habilitado al efecto, el cual será de inmediato sellado^b.

c) Transcurrido un tiempo convenido entre **E** y **P** (en rigor, el que **P** considere necesario para que el agua se *piramidalice*), se abre el local en presencia de ambos.

d) En este punto, se utiliza un programa de computación (llamémosle EEEP, iniciales de Evaluación Experimental del Efecto Piramidal) que opera como se describe a continuación:

Cuando EEEP se ejecuta, el programa selecciona 25 números entre 1 y 50 aleatoriamente; de inmediato, tras oprimir la tecla RETURN, imprime una hoja donde figuran dichos 25 números en una impresora que se halla en el salón. Esta hoja, tendrá el aspecto que se muestra en la **Figura 1**.

Tras el siguiente RETURN, EEEP imprime una segunda hoja que contiene los restantes 25 números. En el ejemplo, dicha segunda hoja tendría el aspecto que muestra la **Figura 2**.

Finalmente, tras un tercer RETURN, el programa EEEP imprime nuevamente el listado de los números correspondientes a los primeros 25 frascos. La tercera hoja

^b Las medidas que se pueden adoptar en este punto pueden ser diversas. Desde las más simples y naturales, hasta algunas más rocambolescas, si los participantes lo desean. Por ejemplo, la puerta del local puede ser cerrada con dos candados de combinación (**E** tendrá la combinación de uno de los candados y **P** la del otro), los cuales se pudieran precintar pegados a la propia puerta del local, de modo que sea imposible abrir el local si no comparecen ambos, aparte de que para ello habría que romper el sello (el cual, para más seguridad, pudiera consistir en un papel firmado por ambos investigadores).

tendría simplemente el aspecto que recoge la **Figura 3**.

Ambos investigadores han de tener la posibilidad de examinar detenidamente el programa con toda la anticipación necesaria. Es decir, podrán tanto examinar el código de programación como corroborar que EEEP hace lo que se ha descrito. Éste tiene la finalidad (y la virtud) de permitir, como se ha exigido, que el experimento se realice sin necesidad de participación de terceros, como se explica de inmediato.

Luego de tomar las previsiones debidas para corroborar que se está empleando el programa que ya se había examinado, se ejecuta la primera orden del programa y, a la vista de todos, el investigador **E** (quizás con la ayuda de alguien de su equipo para agilizar ese proceso) toma la primera hoja que sale de la impresora -a cuyo contenido solo él tiene acceso, pues solo él estará suficientemente cerca como para ello-, recorta con una tijera cada uno de los 25 recuadros y los pega sucesivamente en los frascos que se hallaban debajo de la pirámide.

1	13	7	11	21
9	18	35	17	49
3	23	47	10	39
5	34	45	14	50
16	8	28	40	33

Figura 1. Aspecto de la hoja impresa al iniciar la ejecución de EEEP.

2	27	6	30	48
37	41	31	20	24
38	12	29	42	46
19	43	15	44	32
26	4	22	25	36

Figura 2. Aspecto de la segunda hoja impresa por EEEP.

Posteriormente, **E** teclea RETURN a la PC y obtiene la segunda hoja. Procede entonces del mismo modo que

antes con los 25 frascos que restan, los que no se ubicaron dentro de la pirámide, que estarán ubicados en una mesa suficientemente alejada de ella como para evitar toda posible confusión. Finalmente, oprime por tercera vez RETURN y obtiene la última hoja impresa, la cual introduce en un sobre vacío, que procede de inmediato a cerrar (el sobre puede lacrarse y sellarse por parte de cualquiera de los participantes que desee hacerlo) y a colocar en un sitio especificado dentro del local.

e) Se cierra el local como antes, de manera que se garantice totalmente la imposibilidad de que el contenido del sobre pueda ser adulterado.

f) Se entregan los 50 frascos al equipo **P** y se conviene un plazo para el siguiente encuentro (concretamente, el que **P** considere necesario para poder pasar al punto que sigue).

g) Transcurrido ese lapso, el equipo **P** hace pública una declaración acerca de cuáles fueron los 25 recipientes que recibieron energía piramidal y cuáles no estuvieron en ese caso. El equipo **P** puede emplear los procedimientos que considere oportunos (radiestesia, regadío de plantas, conservación de carne, etc.) para distinguir las unidades experimentales que fueron sometidas al influjo piramidal de aquellas que quedaron fuera del artefacto, sin obligación de explicar, ni antes ni después, dichos procedimientos (aunque, naturalmente, está en la libertad de hacerlo).

h) Finalmente, se abren el local y el sobre, y se cotejan las listas: la de los 25 frascos que efectivamente habían sido colocados debajo de la pirámide con la de los 25 que, a juicio del equipo **P**, estuvieron en ese caso.

4 La evaluación de los resultados

Para evaluar los resultados ha de llevarse a cabo una prueba estadística que permita aquilatar si los aciertos obtenidos por **P** difieren significativamente de los que se hubieran obtenido por mero azar. Si el número de aciertos de **P** supera significativamente al que cabría esperar si la clasificación hubiese sido hecha al azar, la existencia del efecto piramidal quedaría respaldada; en caso contrario, el aval sería para la hipótesis de que tales efectos no existen. En el **Anexo** se demuestra que para considerar que hay suficiente evidencia muestral que avale la existencia del efecto piramidal, el número de aciertos alcanzados por **P** ha de ascender a 17 o más.

Si bien, la prueba de significación expuesta en el **Anexo** se corresponde adecuadamente con los estándares valorativos más usados en la actualidad, aproximaciones adicionales pueden emplearse cuando se cuente con los resultados, en especial el enfoque de razones de verosimilitud¹² y las técnicas de inferencia bayesiana^{13, 14}, hoy en plena emergencia.

Por otra parte, es bien conocido que no siempre un único experimento o ensayo clínico deja entera y definitivamente zanjado el problema que lo motiva. Cuanto más rigor tenga, más cerca se estará de haber hallado una respuesta inequívoca, pero siempre serán bienvenidas las

evidencias adicionales que ayuden a perfeccionar nuestra percepción y comprensión de la realidad objetiva.

En el caso que nos ocupa, cualquiera sea el desenlace que tenga el experimento, éste daría un formidable aval experimental a la hipótesis que resulte favorecida. Incluso, cuanto mayor sea el número de aciertos de **P**, mayor será dicho aval para la convicción de que existe un verdadero efecto piramidal; y viceversa: si sus aciertos no superan el umbral previsto por el azar (o están claramente por debajo), dicha existencia se vería muy notablemente cuestionada, y estaría más en entredicho cuantos menos aciertos se produzcan. No obstante, especialmente si alguno de los investigadores considera aconsejable su convalidación ulterior, nada obstaculiza que la experiencia pueda repetirse en los mismos términos, con la consiguiente publicación adicional.

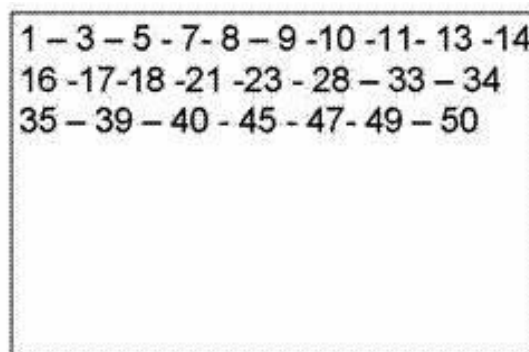


Figura 3. Aspecto de la tercera y última hoja impresa por EEEP.

5 Referencias

1. L.C. Silva, Las pautas para el debate científico: reflexiones a raíz de una controversia sobre la energía piramidal. *Revista Cubana de Salud Pública* 32(3) (2006).
2. A. González, Falsas energías, pseudociencia y medios de comunicación masiva. *Rev. Cubana Física* 19(1):68-73 (2002).
3. J. Álvarez, El Lenguaje de la Pseudociencia y la Energía o Efecto Piramidal. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, ISSN 1729-519X, 6(2) (2007).
4. O. de Melo, Energías vitales y piramidales. *El espejismo de las seudociencias. Semanario Orbe*, 5 (26) (2003).
5. L. C. Silva, Cultura estadística e investigación científica en el campo de la salud: una mirada crítica. (Díaz de Santos, 1997).
6. L. Orbera, Evidencias de la energía piramidal. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 19(2):208-209 (2003).
7. L. Orbera, U. Sosa, La energía piramidal y su presencia en la medicina cubana. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 19(2):111-113 (2003).
8. P. D. Rebullido, L. C. Silva, M. Benet, Valoración experimental del efecto de la energía piramidal sobre el agua. *Medisur* 4(1):44-47 (2006).
9. P. L. Hernández, A. Perera, A. Ulloa, Una valoración experimental de la energía piramidal. Implicaciones para la práctica médica. *Revista de Medicina General Integral* 23(4) (2007).
10. J. Álvarez J y col, Ausencia de "efecto piramidal" sobre

cardiomiocitos aislados de rata. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas 26(3) (2007).

11. J. Ameneiro, La energía piramidal: un alivio para varias tribulaciones. Revista Futuros 1(3) (2003).

12. R. M. Royall, Statistical evidence: A likelihood paradigm. (Chapman & Hall, 1997).

13. G. L. Grunkemeyer, N. Payne, Bayesian analysis: A new statistical paradigm for new technology. The Annals of Thoracic Surgery 74: 1901-1908 (2002).

14. C. Howson, P. Urbach, Scientific reasoning: The Bayesian approach (3rd. ed.) (Open Court, 2006).

ANEXO

Prueba estadística para evaluar el experimento propuesto

Sea n un número natural mayor que 0. Consideremos el conjunto $P = \{1, 2, \dots, 2n\}$; es decir, P es el conjunto formado por los primeros $2n$ números naturales a partir del 1.

Supongamos que se elige al azar un subconjunto S_1 de tamaño n . Y a continuación, independientemente del primero, se selecciona otro subconjunto de P , digamos S_2 .

Llamemos X al número de elementos que se hallan a la vez en ambas muestras (es decir, al cardinal de la intersección de S_1 y S_2). X es una variable aleatoria que puede tomar $n+1$ valores diferentes: números naturales desde 0 hasta n . Consideremos dos preguntas en este escenario. ¿Cuál es el valor esperado, $E(X)$, de esta variable aleatoria? y ¿cuán distante de $E(X)$ ha de estar el valor concreto de X que se obtenga para considerar que este último difiere significativamente del primero?

Para conocer el valor esperado de X , comencemos por denotar mediante $C_s^r = \frac{r!}{s!(r-s)!}$ al número com-

binatorio que refleja el número de subconjuntos diferentes de tamaño s que se pueden tomar de un conjunto de tamaño r ($s \leq r$).

El número de muestras posibles en la situación que nos ocupa es: $C_n^{2n} = \frac{(2n)!}{n!n!}$.

Es fácil ver que, al seleccionar la segunda muestra, el número de subconjuntos que contendrán exactamente i elementos pertenecientes a la primera de ellas es igual a $C_i^n C_{n-i}^n$, ya que hay C_i^n maneras de seleccionar i sujetos pertenecientes a S_1 y por cada una de ellas, existen C_{n-i}^n formas de seleccionar $n-i$ sujetos del conjunto for-

mado por los n elementos de P que no quedaron incluidos en S_1 . Puesto que $C_i^n = C_{n-i}^n$, la probabilidad del suceso $X=i$ es igual a: $\Pr(X=i) = \frac{(C_i^n)^2}{C_n^{2n}}$.

El valor esperado de X es, por definición igual a: $E(X) = \frac{1}{C_n^{2n}} \sum_{i=0}^n i(C_i^n)^2$. Se puede demostrar algebrai-

camente que $E(X) = \frac{n}{2}$ (algo, por lo demás, muy intuitivo), pero esa vía tiene cierta complejidad, de modo que se acude a la que se expone a continuación.

Tabla I	
Distribución de la variable X	
i	P(X=i)
0	0,0000000000000008
1	0,0000000000004944
2	0,0000000000711966
3	0,000000041847754
4	0,000001265894568
5	0,000022330380176
6	0,000248115335286
7	0,001827951755882
8	0,009254005764153
9	0,033017378590619
10	0,084524489191985
11	0,157173636927244
12	0,213930783595416
13	0,213930783595416
14	0,157173636927244
15	0,084524489191985
16	0,033017378590619
17	0,009254005764153
18	0,001827951755882
19	0,000248115335286
20	0,000022330380176
21	0,000001265894568
22	0,000000041847754
23	0,00000000711966
24	0,00000000004944
25	0,000000000000008

Obsérvese que $X = \sum_{j=1}^{2n} X_j$ donde X_i es una variable aleatoria Bernoulli que toma el valor 1 si el número j pertenece tanto a S_1 como a S_2 , y el valor 0 en caso contrario. Llamemos p_j a la probabilidad (parámetro de la j -ésima variable Bernoulli) de que ese hecho ocurra. El acontecimiento en cuestión se produce si y solo si el elemento está en ambas muestras de tamaño n . Puesto que la selección de S_2 es independiente de la del subconjunto S_1 , p_j es el producto de las probabilidades de que dicho elemento esté en S_1 por la de que esté en S_2 ;

es decir $p_j = \frac{n}{2n} \frac{n}{2n} = \frac{1}{4}$ para todo j . Finalmente:

$$E(X) = \sum_{j=1}^{2n} E(X_j) = \sum_{j=1}^{2n} p_j = \frac{2n}{4} = \frac{n}{2}$$

Para el caso particular en que $n = 25$, se tiene

$$\Pr(X = i) = \frac{(C_i^{25})^2}{C_{25}^{50}} \text{ y } E(X) = 12,5.$$

Ahora corresponde establecer cuán lejos de $E(X)$ ha de estar el valor obtenido de X para considerar que dichos valores difieren significativamente. La hipótesis nula afirma que el número de coincidencias no se distingue del que cabría esperar si en la obtención de S_2 solo interviniera el azar. Las pruebas usuales en situaciones de este tipo son de dos colas.

Si llamamos $d = |X - n/2|$ a la variable que expresa la diferencia entre el valor realmente observado y el esperado bajo la hipótesis nula, hay que hallar el mínimo

valor de d (llamémosle d_0) tal que la probabilidad de que la diferencia supere a ese mínimo sea inferior a cierto umbral α . Típicamente se admite $\alpha = 0,05$. De modo que se trata de hallar el menor valor d_0 tal que $\Pr(d > d_0) < 0,05$.

Ahora, en el caso que nos ocupa, usando $\Pr(X = i) = \frac{(C_i^{25})^2}{C_{25}^{50}}$, es fácil corroborar que la distribución de X es la que se refleja en la **Tabla I**.

Y de aquí, sumando los valores sombreados en dicha tabla, se infiere que d_0 ha de ser como mínimo 4,5 para poder rechazar la hipótesis nula que afirma que la muestra S_2 es resultado del azar. Dicho de otro modo: para considerar que se han producido evidencias en contra de tal hipótesis, el número de coincidencias debe superar a 16 o ser inferior a 9.



Biofotonterapia: filtros bioluminis

Esperanza Purón Sopena

Instituto de Materiales y Reactivos, IMRE, Universidad de La Habana, Zapata y G,
La Habana 10400, Cuba; epuron@imre.oc.uh.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. El presente trabajo se basa en el artículo publicado en la revista *Avances Médicos de Cuba*, edición especializada de audiencia internacional, Año XI No. 37, 36-39 (2004), y se dedica al análisis de los conceptos físicos utilizados en dicha publicación para describir el mecanismo de acción terapéutica de los llamados filtros Bioluminis. El artículo indica que esta supuesta luz coherente estimula a la célula a desarrollar la foto-reactivación, que es un proceso biofísico de auto reparación mediante una radiación ultravioleta de muy baja intensidad con una longitud de onda de 400nm. Se demuestra que la mayor parte de las afirmaciones de carácter físico expuestas en el artículo no poseen un sustento científico adecuado.

Abstract. This work is based on the article published in the magazine *Avances Médicos of Cuba*, an international journal, Año XI No. 37, 36-39 (2004), and analyzes the physical concepts used on that paper to describe the mechanism of therapeutic action of the so-called Bioluminis filters. As a result of the electrical and optical measurements made on these filters, we conclude that they can not convert the incoherent light received from the sun or from environmental illumination into coherent light. We differ from the authors that the so-called coherent light, will stimulate the cell to develop the photo reactivation, which is a biophysical self reparation process, according to them, by means of a very low intensity ultraviolet light with a wavelength of 400 nm.

Palabras clave: Phase coherence quantum optics, 42.50.Gy; photon atom interaction effects of atomic coherence, 42.50.Gy; coherent quantum optics, 42.50.Ar

1. Biofotonterapia

La biofotonterapia es un proceder aplicado en Cuba y otros países¹, como se muestra en la figura 1. Según sus promotores, el uso de forma conveniente de los filtros Bioluminis da como resultado un alivio en las patologías tratadas, en especial, en queloides y cicatrices no estéticas como se reporta en el artículo estudiado en la ref [2].

Dicha terapia se utiliza por primera vez en Cuba en enero de 2001², introducida por el creador del filtro Bioluminis, siendo éste: *un dispositivo que selecciona, ordena y transmite las radiaciones electromagnéticas de la luz natural hasta el medio biológico*. El rol de dicho filtro, según sus creadores, es hacer “concordar” las frecuencias luminosas procedentes de la luz natural con las

frecuencias emitidas por las células.

En la figura 2 se muestra cómo son utilizados en la práctica dichos filtros según la ref. [2].

Figura 1: Desde Suiza hasta Alemania, Austria, España, Cuba, Turquía, México, USA, Brasil, se utilizan los filtros Bioluminis en la Biofotonterapia¹. ►



Haciendo referencia al principio de acción reportado por los autores²: *La interposición del filtro Bioluminis entre el receptor y el emisor de la luz natural, y de la piel receptora biológica, aumenta la coherencia de los biofotones por el juego de la propagación múltiple. Es de esa manera que se aprovecha la acción útil de la luz sobre el organismo.*

En este párrafo, que pretende explicar la acción del filtro Bioluminis, se utilizan términos científicos conocidos como: la luz natural, la piel como receptora biológica, el concepto de coherencia de los biofotones (favorecida por el uso de los filtros), los biofotones, y el mecanismo de propagación múltiple. Veamos el uso de dichos términos y cómo son aplicados en este mecanismo de acción.

2. La luz natural

Desde el punto de vista biológico, el ser humano percibe la luz típicamente mediante los ojos, conocido esto por *efecto luminoso*, y también a través de la piel, por el *efecto térmico*. En general los animales se rigen por la luz para realizar la mayoría de sus cambios vitales, y más particularmente, mediante los ojos y el cerebro, captan una enorme cantidad de información del entorno que les rodea.

Durante su evolución, la ciencia ha analizado la influencia de la luz en la materia viva. Entre los efectos positivos de esta interacción están la fotosíntesis y la síntesis de vitamina D por la piel. También se ha investigado sobre los problemas que conlleva el exceso de radiación luminosa, como la carcinogénesis y la mutagénesis. A través de un estudio básicamente empírico se ha logrado usar la luz como terapia, conocido actualmente como fotomedicina. Durante muchos años, la única fuente de radiación luminosa con que se contaba fue el sol, y desde entonces se ha demostrado sus efectos curativos sobre determinadas patologías.

Esto último aclara la contradicción de los autores al decir que *'esa luz natural no puede ser utilizable directamente por el medio biológico con fines terapéuticos'*.

Una fuente de luz común produce radiaciones de muchas longitudes de onda (policromática) emitidas en muchas direcciones (no colimada). Estas propiedades se visualizan en la figura 3. Como se verá más adelante, la naturaleza de esta emisión es espontánea (aleatoria en el tiempo), y por tanto *esta luz es no coherente*.

3. Biofotones

Alrededor de 1923 Alexander Gurwitsch descubre una emisión "ultra débil" de fotones desde sistemas vivos (cebollas, levadura, etc...). Gurwitsch sugirió interrelaciones entre emisión de fotones y la tasa de división de la célula, llamando a esta fotoemisión "radiación mitogenética". Sus experimentos muestran la longitud de onda de la emisión en un rango alrededor de 260 nm^{4,5}.

Siguiendo la filosofía de Gurwitsch, un grupo liderado por Fritz-Albert Popp⁵ propone que esta radiación de fotones es emitida a nivel celular, que es casi perfectamente coherente, que las fuentes esenciales son el DNA y resonadores en las células y que dicha radiación es iniciadora de reacciones químicas en dichas células.



Figura 2: Aplicación del procedimiento terapéutico (ref. [2])

Figura 3: Emisión espontánea de una fuente de luz. ►

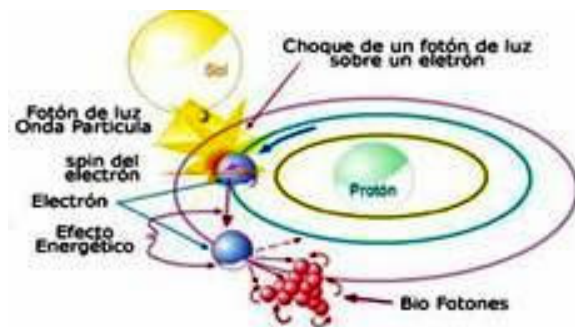


Figura 4: Producción de biofotones según ref. [1].

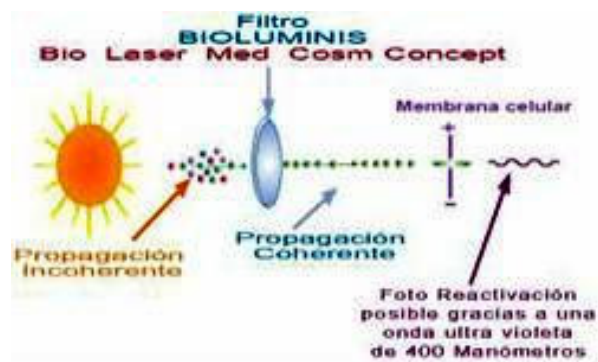


Figura 5: Coherencia de los biofotones según ref. [1]

Aunque no hay un consenso general respecto a estos últimos planteamientos, se asume en la comunidad científica que los llamados biofotones se refieren a la radiación luminosa *emitida* por las células vivas.

¿Como son presentados los biofotones en la acción del filtro Bioluminis?

*El sol emite permanentemente sus radiaciones electromagnéticas bajo forma de pequeños paquetes llamados fotones, y son los biofotones los vehículos de transporte de estas señales electromagnéticas*² como se representa en la figura 4 que se ha obtenido de la ref. [1].

Citando las ref. [2,1], cuando la frecuencia o longitud de onda del emisor y del receptor están bien acopladas, la energía se transmite de manera óptima y esa es la supuesta función decodificadora para “seleccionar y organizar” estos fotones que realiza el filtro Bioluminis, el cual, situado entre el receptor y el emisor de luz natural, y de la piel receptora biológica, aumenta la coherencia de los biofotones “por el juego de la propagación múltiple”.

En primer lugar, en estos planteamientos no se define de forma clara qué es un biofotón. Luego se utiliza el concepto intuitivo del acople de la energías de absorción y emisión de fotones, pero se introduce de manera ambigua el incremento de su coherencia, haciendo referencia a un efecto del que no se da ninguna descripción (“juego de la propagación múltiple”).

4. Coherencia de los biofotones

El mecanismo anterior según la ref. [2] explica la manera en que se aprovecha la acción útil de la luz sobre el organismo.

Se cita²: *Según los componentes ópticos de cada filtro, las ondas de luz son transmitidas por el juego de propagación múltiple de los biofotones al medio biológico, y este mismo parece desarrollar la foto-reactivación, que es un proceso biofísico de auto reparación, gracias a una radiación ultravioleta de muy baja intensidad situada en una franja de 400nm.*

En la figura 5 se muestra el esquema presentado en la ref. [1] para explicar el efecto de coherencia de los filtros.

En la figura 3 se representó una fuente de luz espontánea. Veamos una representación esquemática (simplificada) de los procesos a nivel atómico que dan lugar a esta emisión. En la misma se tienen en cuenta los niveles energéticos que puede ocupar un electrón en los materiales emisores de luz y se analiza la interacción de este electrón con un fotón que incide en el mismo.

En esos materiales, el electrón puede estar en determinados niveles de energía, como se ve en la figura 6. Todo sistema tiende a su estado de mínima energía, por lo que el electrón estará naturalmente en el nivel menos energético (E_1), y se considerará excitado en el nivel de más energía (E_2). Se demuestra que si ese electrón absorbe un fotón que aporte la energía necesaria, podrá sal-

tar al estado excitado E_2 , y después de un determinado lapso de tiempo retornará a su estado básico, emitiendo otro fotón con la misma energía del fotón absorbido. En cambio, el fotón emitido no tendrá ningún sincronismo con el fotón original, lo que se conoce como *luz no coherente*. Debido a la naturaleza de des-excitación, este proceso se denomina *emisión espontánea*.

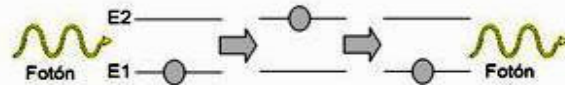


Figura 6: Emisión espontánea donde no hay sincronismo entre el fotón incidente y el de salida.

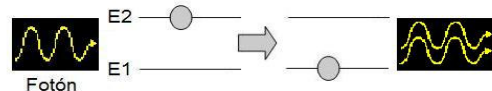


Figura 7a: Emisión estimulada donde se ve la coherencia y la amplificación de la luz estimulada.

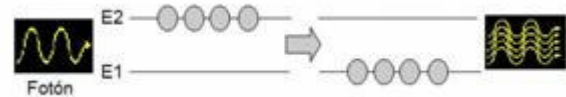


Figura 7b: Emisión estimulada donde se muestra la inversión de población que permite la amplificación de la luz.

A principios del siglo XX, Albert Einstein demostró que hay una posibilidad de obtener un fotón de salida sincronizado con el fotón incidente. Para esto es necesario forzar al electrón a saltar al estado excitado antes de que llegue el fotón, efecto conocido como *inversión de población*. En este caso, la des-excitación del electrón será estimulada por la incidencia del fotón, generando a la salida dos fotones sincronizados, es decir, coherentes. Si este mecanismo de amplificación de fotones se repite reiteradamente, se obtiene la conocida *radiación laser*, o sea, un flujo completamente ordenado de fotones, donde todos cooperan para dar una mayor intensidad. En la figura 7 a y b se esquematiza este mecanismo.



Figura 8: Aplicación del Bio-luminis con el uso de cinta adhesiva que bloquea el paso de la luz exterior².

Para obtener la inversión de población se necesita un medio activo, o sea, un material que sea excitado por una fuente energética externa que, entre otras cosas, suminis-

tre la energía que se utilizará en la amplificación de fotones. Cuando se describe la figura 5, se señala que al atravesar la luz el filtro Bioluminis se obtiene a su salida radiación coherente. Del estudio experimental de la constitución y el comportamiento de dichos filtros, de naturaleza pasiva, se concluye que es imposible el comportamiento referido en las ref. [2] y [1], es decir, los dispositivos Bioluminis analizados no pueden emitir luz coherente.

En la figura 8 obtenida de [2] se muestra como se fijan los filtros durante la aplicación y surgen entre otras las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la fuente de luz natural?, ¿Cómo se convierte esa luz en luz coherente?, ¿No influyen las cintas adhesivas?, ¿No afectan las letras (oscuras) impresas en la cartulina?

Lo anterior pone de manifiesto que ni en la ref. [1] ni en la [2] se explica el mecanismo para que los filtros a su salida entreguen luz coherente, una propiedad supuestamente imprescindible para la efectividad de la terapia. Además, está en discusión actual que los biofotones emitidos (y supuestamente absorbidos) naturalmente por las células sean coherentes, cuestión que se asevera en relación a la figura 5.

5. Conclusiones

En el artículo analizado se utilizan conceptos científicos conocidos como: frecuencia de emisión de las células, la luz coherente, interacción fotón – electrón, biofotones y otros, para designar de forma tergiversada supuestos fenómenos, **logrando así dar apariencia de certeza a fenómenos que no han sido comprobados.**

El presente trabajo se ha circunscrito al análisis de los conceptos físicos utilizados para describir el mecanismo de acción terapéutica de los filtros Bioluminis, **pues no es ético de nuestra parte, la evaluación del proceder médico del cual no se posee conocimientos.**

Permítaseme terminar con una cita de Carl Sagan en “El mundo y sus demonios”: “*La ciencia origina una gran sensación de prodigio. Pero la pseudociencia también. Si se llegara a entender ampliamente que cualquier afirmación de conocimiento exige las pruebas pertinentes para ser aceptada, no habría lugar para la pseudociencia.*”

Referencias

1. Sitio en Internet: <http://www.bioluminis.com>
2. De Armas, J.; Gandarilla, A.; Pérez, L. *Biofototerapia en cicatrices no estéticas*. Avances Médicos de Cuba, Revista especializada internacional, Año XI No. 37, pag. 36-39, (2004)..
3. Wilson, J.D.: *Física con aplicaciones*, pag. 655-665. Segunda Edición. McGraw-Hill (1991).
4. A.G. Gurwitsch: "Über Ursachen der Zellteilung". *Arch. Entw. Mech. Org.* 51 (1922), 383-415.
5. Cohen, S. *History of Biophotonik or Biophotonics from the German point of view*, International Institute of Biophysics, <http://www.lifescientists.de/history.htm>, (2003).

Nota del comité editorial

La autora, a petición del creador de los filtros Biolúminis, realizó un exhaustivo examen mecánico, eléctrico y espectrofotométrico de los mismos, que sustenta sólidamente las conclusiones de este artículo. Sin embargo, al no haber obtenido autorización explícita del creador para publicar en este artículo sus datos experimentales, no nos ha parecido ético incluirlos aquí. Las referencias al Biolúminis en el presente trabajo, por lo tanto, se circunscriben estrictamente a material publicado en la web o en la revista “Avances Médicos de Cuba” (ver arriba referencias 1 y 2).



Homeopatía: una ilusión más allá del número de Avogadro

J.L. Álvarez González

Laboratorio de Electrofisiología. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana, Cuba;
alvarezj@infomed.sld.cu

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. La *homeopatía*, fue creada por el médico Alemán Samuel Hahnemann en el siglo XIX y desde entonces casi no ha evolucionado. Como veremos, es una doctrina carente de toda base científica, pero que tiene seguidores en todo el mundo. En el presente artículo se analiza críticamente, la debilidad de sus principios *vitalistas*, la inexistencia de una “memoria” o cambios estructurales en el agua de los preparados *homeopáticos* y los errores más comunes que presentan los estudios en *homeopatía* en los cuales nunca se ha podido descartar la ausencia de un efecto placebo.

Abstract. *Homeopathy* was created in the nineteen century by the German physician Samuel Hahnemann. Since then *homeopathy* has not evolved. It is a doctrine without any scientific foundation. It has, however, supporters all over the world. The present article is a critical review of its *vitalist* principles, the lack of evidence for a “water memory” or structural changes in the water of *homeopathic* remedies as well as the most common errors present in *homeopathy* studies in which the absence of a placebo effect has never been discarded.

Palabras clave. History of science 01.65.+g, mixing solutions 64.75.+g, Solvent effects in atomic and molecular interactions, 31.70.Dk

1 La medicina en la época de Hahnemann

Según cuenta una biografía del médico Alemán Christian Friedrich Samuel Hahnemann (1755-1843) (http://www.skylarkbooks.co.uk/Hahnemann_Biography.htm), este vivía obsesionado con lo yatrogénica que resultaba la medicina de su tiempo. A tal extremo llevó su obsesión que, después de casado (1781) solamente se dedicó a la química y a la lectura. La medicina que Hahnemann bautizó como “*alopática*” (*allos*, opuesto y *pathos*, sufrimiento) tenía como principio contrarrestar síntomas debidos a las alteraciones en “cuatro humores básicos” (sangre, flema, bilis negra y bilis verde) y “cuatro estados” del cuerpo humano (calor, frío, húmedo y seco), los cuales, se decía, tenían correspondencia con la tierra, el aire, el fuego y el agua.

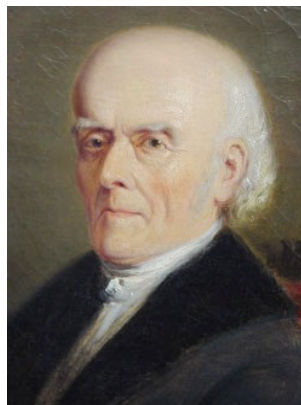


Figura 1. Samuel Hanhemann (izq.); sulfuro de calcio homeopático (hepar sulfur) (der.).

En este sentido, resulta incorrecto llamar “alopática” a la medicina moderna. Esta se ocupa fundamentalmente no de contrarrestar síntomas, sino de perturbar procesos fisiopatológicos específicos; por ejemplo, las infecciones bacterianas se tratan con antibióticos, el cáncer con cirugía, radio y quimioterapia, etc.

Para contrarrestar la sintomatología, se administraban sustancias nauseabundas que provocaban el vómito, se practicaban sangrías, se hacían purgas y se aplicaban enemas, según fuera necesario, siempre bajo el principio de oponerse a los síntomas o “*contraria contrariis curantur*” (por ejemplo, suministrar algo frío y seco a los pacientes con fiebre, que están calientes y húmedos por la sudoración).

Cuando traducía la obra “*A Treatise on the Materia Medica*” de William Cullins, Hahnemann advierte que la *Cinchona* (quina, quinina), proveniente de la corteza de un árbol peruano, era efectiva para el tratamiento de la malaria debido a que era *astringente*. Dado que otras sustancias *astringentes* no eran efectivas contra esta enfermedad, Hahnemann decidió investigar y lo hizo consigo mismo, notando que esta sustancia le producía una sintomatología muy similar a la de la malaria. Es muy probable que este “resultado” haya sido la clave para que Hahnemann postulara su principio de que “lo que puede producir una sintomatología en un individuo sano, puede servir para tratar al enfermo que sufre esa misma sintomatología”. Esta es la base de la llamada “ley de los similares” (*similia similibus curantur*) y la raíz de la doctrina de Hahnemann, la “*homeopatía*” (*homoios*, similar y *pathos*, sufrimiento). No es muy difícil imaginar cómo un médico del siglo XIX, que creía que las enfermedades eran la manifestación de un *miasma* o espíritu maligno (*psora*), pudo llegar a esta conclusión. Esta concepción *vitalista* y *acientífica*, que se mantiene sin evolución desde hace más de siglo y medio es aún aceptada por los homeópatas (ver “*The Principles and Art of Cure by Homoeopathy*” de H. A. Roberts en:

<http://homeoint.org/books4/roberts/index.htm>.

Albergado por INFOMED:

<http://www.sld.cu/sitios/mednat/temas.php?idl=46&idv=3194>). La *homeopatía* contemporánea considera aún que las bacterias y los virus son consecuencia de las enfermedades, no una causa.

Hahnemann, sin embargo, tenía cierto espíritu de investigador y llevó a cabo numerosas pruebas (los llamados “*provings*”), en humanos sanos, con diferentes productos provenientes de plantas, animales, minerales y diversas sustancias químicas. Trataba simplemente de, a partir de sus efectos (la “sintomatología” que producían), determinar qué enfermedades curaban. Pronto Hahnemann se enfrentó a una gran dificultad: la toxicidad de los preparados utilizados. Es imposible saber con exactitud el nivel de yatrogenia alcanzado, pero es muy probable que haya sido importante ya que el ilustre médico Alemán se vio obligado a realizar diluciones acuosas de los compuestos utilizados. Esto sirvió de basamento para la llamada “ley de los infinitesimales”: Hahnemann

afirmaba que si las diluciones se hacían de acuerdo a una técnica por él creada y que llamó “sucusión” (sección 2), la actividad del preparado se potenciaba y aun a diluciones extremas podía producir los síntomas en el individuo sano o curar al enfermo.

Pero Hahnemann no conocía el postulado de Avogadro, ni los principios de la interacción fármaco–receptor. Tampoco conocía el efecto placebo, aunque sin darse cuenta lo utilizó pues Hahnemann, además de prescribir sus remedios, recomendaba la higiene, tomar aire fresco, hacer ejercicios y nutrirse correctamente. Sus trabajos con los más disímiles preparados fueron publicados por primera vez en “*Organon der Heilkunst*” en 1810 (un total de seis ediciones) y en “*Materia Medica Pura*” con un total de seis volúmenes entre 1820 y 1827. Es fácil comprender que, como método alternativo a la medicina *alopática* de aquellos tiempos, la *homeopatía* ganó rápidamente adeptos en Europa y Estados Unidos en la segunda mitad del siglo XIX.

Ya para 1905 James T. Kent, un homeópata de fuertes “principios espirituales”, de enorme influencia en la Inglaterra de inicios del siglo XX y que algunos aseguran fue tan relevante como Hahnemann, había hecho un repertorio de 217 remedios homeopáticos (*Kent’s Lectures on Homoeopathic Materia Medica*: <http://homeoint.org/books3/kentmm/index.htm>. Albergado por INFOMED: <http://www.sld.cu/sitios/mednat/temas.php?idl=46&idv=3194>). No obstante, justamente en este período, los brillantes trabajos de Pasteur, Koch, Lister, Jenner durante la segunda mitad del siglo XIX y algo más tarde (1928) los de Flemming, dieron un rudo golpe a las concepciones vitalistas en la ciencia y la medicina y su influencia se dejó sentir en la *homeopatía*, cuya última escuela “pura” en los Estados Unidos fue cerrada en la segunda década del siglo XX¹. Las dos leyes centrales de la *homeopatía*, la “ley de los similares” y la “ley de los infinitesimales” iban perdiendo credibilidad ante la ciencia que se desarrollaba impetuosamente. La primera, por carecer de una hipótesis refutable (“*si un remedio no cura es porque se escogió mal y hay que ensayar otro*”) y la segunda por carecer de base científica pues las diluciones van más allá del número de Avogadro (no hay moléculas de soluto en los preparados *homeopáticos*). La esencia “vital” del preparado entra en fuerte conflicto con los probados principios de la Farmacodinámica y la Farmacocinética.

2 Los preparados homeopáticos

Existen actualmente más de 3000 preparados homeopáticos de naturaleza muy diversa y casi todos poseen nombres muy particulares. Algunos ejemplos son: *Natrium muriaticum* (sal común); *Lachesis muta* (veneno de serpiente); *Opium* y *Thyroidinum* (hormona tiroide); *Rabies nosode* (saliva de perro rabioso); *Oscillococtinum* (hígado y corazón de pato). Pero existen remedios (y nombres) más esotéricos aun. Son los remedios pro-

venientes de los llamados “imponderables”, los cuales no tienen como origen un compuesto determinado, sino que provienen de la “captura de energía eléctrica o electromagnética”: *Rayo X*, *Sol*, *Positronium* y *Electricitas* (electricidad) o por el uso de un telescopio (*Polaris*). Existen también *Tempesta* (tormenta eléctrica) y *Muro de Berlín*. No obstante, algunos homeópatas reconocen que solo 300 entre los más de 3000 remedios actuales, tienen un basamento en *Materia Medica*. Muchos homeópatas “puros” consideran que los enfoques utilizados en el desarrollo de muchos de estos remedios modernos, son especulativos pues no se realizan los “*proving*” adecuados.

¿Cuáles son los principios básicos para hacer los preparados homeopáticos? De manera general, se toman “n” gramos del compuesto original los cuales son maceados, incubados, filtrados, secados y rehidratados (inclusive con soluciones alcohólicas). Los sólidos insolubles pueden ser triturados con lactosa. A partir de este preparado inicial se realizan las diluciones. Estas tienen que ser realizadas de acuerdo a los principios postulados por Hahnemann: en cada paso de dilución se hace una “dinamización” o “potenciación”, en un proceso denominado “sucusión”. Este consiste en agitar el frasco de vidrio conteniendo la dilución, dando diez vigorosos golpes contra un objeto elástico (goma por ejemplo). Desde luego que el “aporte energético” del practicante resulta de importancia en este proceso. Como se desprende de lo dicho anteriormente y de las ideas de Hahnemann, mientras mayor es la dilución, mayor será la potencia del remedio homeopático.

Tradicionalmente, la dilución en cada paso es de 1 en 10 (son las llamadas potencias “D” o “X”) o de 1 en 100 (potencias “C”), aunque Hahnemann también hacía diluciones “más potentes” de 1 en 50 mil (quintamilesimales; potencias “LM” o “Q”). Las diluciones “30C” (10^{-60}) en preparados homeopáticos son muy comunes. Como el número de Avogadro es $\approx 6.02 \times 10^{23}$ partículas (o moléculas) por mol, la probabilidad de encontrar una partícula o una molécula en una solución “15C” es extremadamente pequeña y en una “30C” es prácticamente nula. Un cálculo simple nos indica que, si la menor cantidad de sustancia en una solución es una molécula, para que en un preparado “30C” exista una molécula original del producto, tendría haber 10^{60} moléculas de agua. Para esto se requeriría un recipiente de más de 30,000,000,000 de veces el tamaño de la Tierra. Si en un preparado “200C”, como el de *Oscilloccinum*, un remedio homeopático comúnmente prescrito para la gripe, sobreviviera una molécula del producto original (hígado o corazón de pato), su concentración sería de 1 en 10^{400} moléculas de agua (el número de moléculas en el Universo se estima que es de 10^{80}). De todo esto se desprende que, sin lugar a dudas, en los remedios homeopáticos “más potentes” solo existe agua (o mezcla etanol/agua en algunos casos).

Dejemos de lado el hecho de que la selección del re-

medio y de la mejor potencia depende de la opinión subjetiva de cada practicante (según como considere el “balance energético” del paciente), así como las diferencias de opinión que existen de un practicante a otro y la no aplicación de los conceptos más básicos de las acciones farmacológicas en el tratamiento homeopático. ¿Qué consideraciones hicieron los homeópatas para explicar sus supuestos efectos en ausencia de principios activos en sus preparados? Hahnemann propuso que el agua guardaba una “esencia vital” responsable de la curación.

Durante muchos años los homeópatas se conformaron con esta concepción vitalista, la cual quedó en franca desventaja ante el poderoso avance que vivía la comunidad científica. Sin embargo, en 1988 los resultados espectaculares de un conocido Inmunólogo Francés, llamaron la atención de la comunidad científica internacional: aparentemente la homeopatía tenía una base científica.

3 El caso Benveniste y la “memoria del agua”

Jacques Benveniste (1935-2003) fue un Inmunólogo que alcanzó notable reputación por sus trabajos originales sobre el factor activación plaquetaria (PAF, de “*Platelet Activating Factor*”). No obstante, su verdadera notoriedad internacional la alcanza en 1988 cuando logra publicar un artículo en *Nature* en el que se proclamaba que diluciones extremas (10^{-120}) de antisuero contra inmunoglobulina E (*IgE*) eran capaces de provocar la desgranulación de basófilos humanos². La idea central era que, a pesar de las diluciones extremas, el agua guardaba en su estructura “una memoria” de la sustancia original disuelta en ella.

Esta publicación inició inmediatamente un encendido debate internacional en contra y favor, que involucró dos Físicos premiados con el Nobel (de Física): Robert Park como escéptico y Bryan Josephson como defensor de los espectaculares resultados. No obstante, en mi modesta opinión, lo más llamativo fue el ejemplo que dio la revista *Nature* de lo que es el Método Científico y la relevancia que para éste tiene la publicación en una revista arbitrada por iguales.

La prestigiosa revista accedió a publicar en junio de 1988 los llamativos resultados de Benveniste pero con algunas condiciones que fueron aceptadas por este. La revista publicó además un editorial titulado “*When to believe the unbelievable*”. Las condiciones fueron las siguientes: 1) Que Benveniste obtuviera confirmación de sus resultados por laboratorios independientes. 2) Que, por invitación de Benveniste, un equipo investigara los resultados de su laboratorio y 3) Que *Nature* publicara un descargo de responsabilidad por escepticismo junto con el artículo, algo realmente inusual en la revista (solo lo había hecho en 1974). Este decía: “*Reservación Editorial: Los lectores de este artículo pueden compartir la incredulidad de los múltiples revisores... No hay una base física para este tipo de actividad... Nature ha hecho,*

por tanto, los arreglos necesarios para que investigadores independientes observen la repetición de los experimentos”.

El equipo que *Nature* envió al laboratorio de Benveniste (Unidad 200 del INSERM en París) estuvo constituido por Sir John Maddox, Físico y editor de *Nature*, el Químico e investigador de fraudes científicos Walter Stewart y el conocido escéptico y mago de profesión James Randi.

Después de una difícil semana de trabajo las conclusiones del equipo (publicadas en julio de 1988 en *Nature*³) fueron las siguientes:

1. Los experimentos de Benveniste fueron mal controlados estadísticamente y el laboratorio no está familiarizado con el concepto de *error de muestreo*. El método de tomar los valores de control no fue confiable y no se hizo esfuerzo sustancial por excluir el *error sistemático* incluyendo el *sesgo (parcialidad) del observador*.

2. La interpretación ha estado empañada por la exclusión de las mediciones que estaban en conflicto con la afirmación. En particular, la sangre que no se desgranulaba era “registrada pero no incluida en los análisis hechos para la publicación”. Adicionalmente, los experimentos no funcionaban por “períodos de varios meses”.

- 3.- La prevención de la contaminación era insuficiente y en buena medida, la fuente de la sangre para los experimentos no era controlada.

- 4.- El estudio no reveló que los salarios de dos de los colaboradores de Benveniste estaban siendo pagados por un contrato entre la Unidad INSERM-200 y la firma francesa Boiron et Cie. (de productos homeopáticos).

- 5.- El fenómeno descrito no es reproducible. Creemos que los datos experimentales no han sido evaluados críticamente y sus imperfecciones reportadas inadecuadamente.

No tengo la menor intención de parcializarme en el análisis de este caso pero, dado que la réplica de Benveniste fue más una plañidera sobre “una cacería de brujas” que argumentos científicos, me permito omitirla. El lector interesado puede, no obstante, consultarla en la referencia brindada³.

Sí quiero destacar en particular el punto 3 de las conclusiones: la posibilidad de una contaminación en el agua. Tengamos esto en cuenta para nuestro análisis más adelante.

Como consecuencia de todo esto, no solo se dañó la reputación de Benveniste sino la del INSERM Francés, el cual se vio obligado a terminar este tipo de investigaciones y cerrar la Unidad 200.

No obstante, el “caso de las diluciones extremas” no fue cerrado. La polémica continuó en el mundo científico y pseudocientífico e inclusive entre los propios partidarios de estas diluciones. G. Vithoukas, un *homeópata* de renombre, señalaba que los resultados de Benveniste contradecían una premisa esencial de la *homeopatía*: “el efecto de sustancias altamente diluidas es opuesto a su efecto cuando no están diluidas” ([http://www.vithoukas](http://www.vithoukas.com/library_EN/controversies/controversies03.html)

[.com/library_EN/controversies/controversies03.html](http://www.vithoukas.com/library_EN/controversies/controversies03.html)).

Algunos laboratorios en el mundo trataron de reproducir los resultados de Benveniste sin éxito alguno^{4,5} e inclusive en 2002 la *BBC Horizon* transmitió una connotada emisión en la que no se pudo demostrar la efectividad de las diluciones extremas ante la apuesta hecha por la *Fundación Randi* de otorgar un millón de dólares a quien lograra brindar una demostración convincente. De hecho, la apuesta sigue en pie. Jacques Benveniste (fallecido en 2003) y el físico Bryan Josephson, siempre rechazaron el reto.

Solamente un grupo de investigadores publicó, en una revista arbitrada, resultados que apoyaban los hallazgos de Benveniste⁶. Curiosamente, el autor principal (*Philippe Belon*) era Director de Investigaciones en la compañía *Boiron* y colaborador de Benveniste. El resto de las supuestas confirmaciones, no pasa de ser una serie de anécdotas publicadas en sitios Web o discretos resúmenes de eventos, jamás publicados en revistas arbitradas. Benveniste, para vergüenza de los franceses, recibe en 1991 su primer premio *IgNobel*.

Los premios IgNobel son una parodia de los premios Nobel y se otorgan cada año a los diez “logros” que hacen, primeramente, que las personas se rían y después que reflexionen. El nombre es un rejuco con las palabras “ignoble” (innoble) y Nobel. Estos premios están subvencionados por la revista Annals of Improbable Research y se presentan por genuinos premios Nobel en una ceremonia en el Sanders Theatre de la Universidad de Harvard. La ceremonia de entrega es subvencionada por la Harvard Computer Society, la Harvard-Radcliffe Science Fiction Association y la Harvard-Radcliffe Society of Physics Students. Se otorgan desde 1991.

Benveniste insistió en su idea y en pocos años logró fundar su propia firma, *DigiBio*, con una nueva concepción: la “memoria del agua” podía ser digitalizada en una PC, con una simple tarjeta de audio, y transmitida por Internet. El descrédito fue ya total ante la comunidad científica internacional y Benveniste recibió, por este “logro”, su segundo *IgNobel* en 1998. Su muerte en 2003 durante una cirugía de revascularización coronaria, le impidió recibir un tercer premio.

No vale la pena entrar en los detalles de esta idea y las “investigaciones” de Benveniste. Solo baste mencionar unos pocos aspectos para que se vea claramente cuáles son algunos mecanismos (*en negrita e itálica*) de los que se vale la pseudociencia.

Utilizando un *lenguaje matizado de términos científicos empleados a conveniencia*, Benveniste (http://www.digibio.com/cgi-bin/node.pl?nd=n5#Fig_B (Molecular Signaling)) propone que la más que demostrada teoría de “*Llave-Cerradura*” (“coincidencia o concordancia estructural” e interacciones electrostáticas a corta distancia) que explica la interacción (por colisiones estadísticas) entre una molécula y su sitio receptor en otra molécula, presentaba deficiencias y era solo una caricatura que la hacía incapaz de explicar cómo funcionaban

las reacciones biológicas. Sin embargo, nunca dio un argumento experimental o al menos una aproximación teórica de por qué decía esto. Simplemente, había que **aceptar en ausencia de pruebas**. Benveniste proponía que las moléculas emitían frecuencias específicas y que las “parejas” de moléculas afines co-resonaban, produciendo bajas frecuencias en un fenómeno similar al de “frecuencia de resonancia” y que el agua era el medio ideal en el cual estas interacciones electromagnéticas a larga distancia ocurrían: las parejas de moléculas co-resonantes se atraían rápidamente y se formaban agregados con las frecuencias apropiadas capaces de iniciar la respuesta biológica. Desde luego, que para Benveniste y sus colaboradores, no resultó difícil “digitalizar” estas señales y “transmitirlas” por Internet. Como es de imaginar, Benveniste tampoco brindó evidencia experimental o teórica sólida que apoyara estas afirmaciones. De nuevo, había que **aceptar en ausencia de pruebas**. Su *curriculum vitae* en este período, no pasa de ser un **anecdotario** en páginas Web, conferencias en los más disímiles lugares y algunos resúmenes de trabajos presentados en eventos. **No existen publicaciones en revistas arbitradas**. La relación de “publicaciones de DigiBio”, es una buena muestra de esto y puede ser consultada (http://www.digibio.com/cgi-bin/node.pl?nd=n5#Fig_B (DigiBio-LBN Publications)).

4 La estructura del agua

El agua líquida es una masa de moléculas de H_2O agregada en *clusters* unidos por puentes de hidrógeno en continua formación, separación y re-formación. En su análisis, Benveniste olvidó por completo que la naturaleza estadística de las vibraciones de las moléculas de agua en ausencia de soluto, llevan a un incremento de la entropía de este solvente y en consecuencia a la inexistencia de alguna estructura particular estable. Cualquier texto de Física o Biofísica nos explica muy bien esto (ver por ejemplo [7]). Un estudio muy reciente⁸ muestra que, debido a los rápidos movimientos térmicos de las moléculas de agua, no es posible aislar *clusters* o algún otro tipo de unidad estructural estable en el agua sin soluto. La estructura tetraédrica simple es la única conformación que persiste más allá de unos pocos picosegundos.

Sin embargo, es bien conocido que solutos de estructuras muy complejas (como por ejemplo los polímeros y en particular las proteínas) pueden cambiar la entropía del solvente y formar estructuras altamente ordenadas de moléculas de agua⁹. Sin embargo, esto **solo ocurre en presencia de un soluto muy complejo**.

Existen publicaciones que sugieren que el agua pudiera mantener estructuras complejas estables^{10, 11}. No obstante, uno de sus autores reconoció que estos resultados podían ser explicados por trazas de elementos contaminantes e impurezas¹². Un ejemplo clásico de artefactos en los resultados producidos por contaminación con sustancias indeseadas, fue el “episodio del agua polimeriza-

da” (*polywater*), el que demostró la imperiosa necesidad de cerciorarse de la pureza del agua en los estudios sobre su estructura^{13, 14}.

Estudios recientes utilizando la técnica de resonancia magnética nuclear han demostrado que en preparados homeopáticos no existen alteraciones estables (*clusters* > 1 ms, > 5 μM) en el patrón de los puentes de hidrógeno en el agua^{15, 16}. Es probable que los silicatos desprendidos de los frascos de vidrio durante la agitación pudieran ser responsables de algunas diferencias en los tiempos de relajación entre diferentes soluciones^{17, 18}. Se ha sugerido la formación de “*solitones*” en preparados *homeopáticos* aunque con una estabilidad relativamente corta (< 10 min)¹⁹. No obstante, los silicatos (además de sodio, bicarbonatos, etc.) solo serían responsables de acciones biológicas inespecíficas y a concentraciones relativamente altas. Desde luego, en este caso estaríamos entrando a considerar una posible acción (no específica, recalco) ya no debida al compuesto original. La hipótesis de la alteración de la estructura del agua como responsable de la actividad de los preparados homeopáticos confronta además la enorme dificultad de que muchos de estos preparados son hechos como píldoras de azúcar secadas para remover el solvente. (Una excelente discusión sobre este tema apoyada por una extensa literatura puede ser consultada en el sitio (<http://www.lsbu.ac.uk/water/index2.html>). Ver también la revisión de Moffet et al., 2006.²⁰

Ante las contundentes evidencias, los *homeópatas* se conforman con **aceptar** que el incremento en potencia de sus preparados con la dilución, no es más que una muestra de que el agente activo no es material y que resulta de una forma desconocida de energía^{21, 22}. Definitivamente la *homeopatía*, mantiene una forma de pensar propia del siglo XIX, sigue aplicando preparados que no exhiben una relación dosis-efecto, sigue sin demostrar claramente algún efecto biológico y echando mano a “principios desconocidos de la naturaleza”. Toda su “filosofía” resulta irreconciliable con los principios biofísicos, bioquímicos y biológicos más elementales y mejor establecidos.

5 Algunos “detalles” tampoco explicados por la homeopatía

La *homeopatía* no ha logrado tampoco dar respuesta a varias interrogantes de importancia con respecto a la llamada “memoria del agua” en sus preparados.

- 1.- Varios de sus remedios son disueltos en mezclas de agua/etanol. En este caso el soluto forma puentes de hidrógeno más débiles y es menos probable formar estructuras ordenadas estables. ¿Qué sucede entonces con la “memoria del agua”?
- 2.- Los iones en plasma, líquido intersticial, etc., se rodean de una capa de hidratación. ¿Qué sucede con la estructura del agua del producto *homeopático* al entrar en contacto con los iones en el organismo?

3.- ¿Qué sucede con la *memoria* en la estructura del agua del producto *homeopático* al entrar en contacto con las más disímiles y complejas moléculas en el organismo que sí son capaces de formar estructuras relativamente ordenadas de moléculas de agua?

4.- ¿Las estructuras que previamente han estado en contacto con el agua del producto *homeopático*, no dejan también una huella (*memoria*)? ¿Cómo se considera esta posibilidad en sus efectos?

5.- ¿Cómo funciona la *memoria* del **agua** en las tabletas *homeopáticas*?

6.- ¿Cuáles son los “principios éticos” de los preparados *homeopáticos*? ¿Por qué solo curan y no tienen efectos colaterales?

Es lógico que en este punto el lector se haga la siguiente pregunta: ¿Y los resultados obtenidos en pacientes y hasta en animales de experimentación a qué se deben?

6 Los estudios experimentales y los ensayos clínicos

La *homeopatía* es esencialmente practicada en humanos. No existe un volumen de resultados comparable en modelos experimentales en animales y otros modelos *in vitro*. Este tipo de estudios tiene no pocas dificultades e imprecisiones pero, a diferencia de los estudios en humanos en los que el efecto placebo y la interacción médico-paciente juegan un papel importante, los estudios en modelos animales están exentos de estos factores. Pero la experimentación cuenta además con un arma poderosa: la contrastación, verificar la reproducibilidad. Es una de las herramientas del Método Científico.

En una excelente revisión, Moffet et al.²⁰, muestran que la variabilidad de resultados de laboratorio con preparados *homeopáticos* es enorme, reportándose desde 0 hasta más de 90% de efectividad. Resultaría muy extenso aquí discutir todos los detalles expuestos en ese artículo (el lector interesado puede consultar la referencia). No obstante, Moffet et al., concluyen que el “Talón de Aquiles” de los estudios experimentales en *homeopatía* es la falta de reproducibilidad cuando los experimentos se repiten en condiciones estrictamente controladas y se eliminan los errores de muestreo y los sesgos de los experimentadores. El método de “doble ciego”, tan impugnado por los *homeópatas* resulta un arma imprescindible en este caso.

En lo que respecta a los Ensayos Clínicos, vale la pena destacar un dato curioso publicado en *ACIMED*²³. En este artículo se muestran los resultados de una búsqueda de ensayos *homeopáticos* (entre otras “medicinas alternativas”) realizada entre 1993 y 2003. De los 1740 registros de *homeopatía*, solo 113 eran Ensayos Clínicos (6%) y de estos, solamente 77 habían sido Ensayos Clínicos Controlados Aleatorizados (un 4% del total de registros). Los autores concluían que el problema principal de la Medicina Tradicional y Alternativa era la

carencia de investigaciones clínicas llevadas a cabo con el rigor necesario.

Un reciente artículo en *The Lancet*²⁴ provocó un intenso debate entre partidarios y adversarios de la *homeopatía*. La relevancia de este artículo está en que es un profundo meta análisis de Ensayos Controlados donde se considera el efecto placebo, tanto en los ensayos con preparados *homeopáticos* como en los realizados con medicina convencional. Se parearon aleatoriamente los ensayos con remedios *homeopáticos* y con medicina convencional, por tipo de enfermedad y por tipo de resultado esperado. Se tuvieron en cuenta el tipo de ensayo (aleatorización, doble ciego, etc.) y se evaluaron los sesgos en cada caso. Se analizaron 110 ensayos escogidos en cada tipo de tratamiento, de los cuales 21 ensayos *homeopáticos* y 9 de medicina convencional fueron considerados de alta calidad. En ambos casos se detectaron sesgos de interpretación y se observó que los ensayos más pequeños y de menor calidad arrojaban los mejores resultados. Al tener en cuenta todos los sesgos posibles en ambos tipos de estudio, el meta análisis mostró evidencia muy débil de efectos específicos de los remedios *homeopáticos*. Por el contrario, existió fuerte evidencia de la eficacia del tratamiento médico convencional. Esto permitió a los autores concluir que sus hallazgos eran compatibles con la idea de que los efectos clínicos de la *homeopatía* no son más que un efecto placebo.

Pero éste no ha sido el único estudio que sugiere que las acciones clínicas de la *homeopatía* son debidas a un efecto placebo. Varios estudios ha llegado a la misma conclusión (por solo citar algunos ejemplos ver [25-28]). ¿Cuáles son los defectos más comunes que se encuentran en las publicaciones que “demuestran” la efectividad de la *homeopatía*?

- 1.- No hay aleatorización de los pacientes
- 2.- No se selecciona un grupo control o
- 3.- Los controles son inadecuados
- 4.- No se emplea el método de “doble ciego”

Existe además el llamado “*drawer effect*”, es decir, no se muestran los resultados negativos.

7 Conclusión

Moffet et al.²⁰, señalan que la *homeopatía* es un sistema de creencias, no una disciplina científica. Coincido plenamente. Solo quisiera precisar que es un anticuado sistema de creencias. Como manifestación pseudocientífica que es, no requiere pruebas, solo pide aceptar sus preceptos en ausencia de ellas. La ciencia sigue a la espera de al menos una evidencia Físico-Química, Biológica o Clínica que demuestre fehacientemente que los productos *homeopáticos* poseen una acción Farmacológica definida.

Referencias

1. S. Barret. Homeopathy: The Ultimate Fake. October 4,

2007.
(<http://www.quackwatch.com/01QuackeryRelatedTopics/homeo.html>)
2. E. Davenas, F. Beauvais, J. Arnara, M. Oberbaum, B. Robinzon, A. Miadonna, A. Tedeschi, B. Pomeranz, P. Fortner, P. Belon, J. Sainte-Laudy, B. Poitevin, J. Benveniste. Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE, *Nature*, 333:816-818 (1988).
3. Dr Jacques Benveniste replies: *Nature* (News and Views) 334, 291-291 (1988).
4. J. H. Ovelgonne, A.W. Bol, W.C. Hop, R. van Wijk. Mechanical agitation of very dilute antiserum against IgE has no effect on basophil straining properties. *Experientia*, 48:504-508 (1992).
5. Hirst, S.J., N.A. Hayes, J. Burrige, F.L. Pearce, J.C. Foreman. Human basophil degranulation is not triggered by very dilute antiserum against human IgE, *Nature*, 366:527 (1993).
6. P. Belon, J. Cumps, M. Ennis, P.F. Mannaioni, M. Roberfroid, J. Sainte-Laudy, & F.A. Wiegant. Histamine dilutions modulate basophil activation, *Inflammation Research*, 53:181-188 (2004).
7. M.V. Volkenshtein. Biofísica, Editorial MIR, (1984).
- 8.- T. Head-Gordon, M.E. Johnson. Tetrahedral structure or chains for liquid water. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 103:7973-7977 (2006).
9. S. Neogi, K. P. Bharadwaj. An infinite water whain passes through an array of Zn(II) metallocycles built with a podand bearing terminal carboxylates. *Inorg. Chem.* 44:816-818 (2005).
10. L. Rey. Thermoluminescence of ultra-high dilutions of lithium chloride and sodium chloride, *Physica A* 323:67-74 (2003).
11. L. R. Milgrom. The memory of water regained? *Homeopathy* 92:223-224 (2003).
12. L. Rey, Thermoluminescence of deuterated amorphous and crystallineices, *Radiation Phys. Chem.* 72:587-594 (2005).
13. B. V. Derjaguin. Effect of lyophile surfaces on the properties of boundary liquid films, *Disc. Faraday Soc.* 42:109-119 (1966).
14. D. L. Rousseau, S. P. S. Porto. Polywater; polymer or artifact?, *Science* 167:1715-1719 (1970).
15. D.J. Anick. High sensitivity ¹H-NMR spectroscopy of homeopathic remedies made in water. *BMC Complement. Altern. Med.* 4:15 (2004).
16. S. Aabel, S. Fossheim, F. Rise. Nuclear magnetic resonance (NMR) studies of homeopathic solutions. *Br. Homeopath. J.* 90:14-20 (2001).
17. L. R. Milgrom, K. R. King, J. Lee, A. S. Pinkus. On the investigation of homeopathic potencies using low resolution NMR T2 relaxation times: an experimental and critical survey of the work of Roland Conte et al. *Br. Homeopath. J.* 90:5-13 (2001).
18. J. L. Demangeat, P. Gries, B. Poitevin et al. Low-field NMR water proton longitudinal relaxation in ultrahighly diluted aqueous solutions of silica-lactose prepared in glass material for pharmaceutical use. *Appl. Magn. Reson.* 26:465-481(2004).
19. A. V. Tschulakow, Y. Yan, W. Klimek. A new approach to the memory of water. *Homeopathy* 94:241-247 (2005).
20. J. R. Moffet, P. Arun, M. A. A. Namboodiri. Laboratory research in homeopathy : Con. *Integr. Cancer Ther.* 5 :333-342 (2006).
21. B. Rubik. The biofield hypothesis: its biophysical basis and role in medicine. *J. Altern. Complement. Med.* 8:703-717 (2002).
22. H. Walach. Entanglement model of homeopathy as an example of generalized entanglement predicted by weak quantum theory. *Forsch. Komplementarmed Klass. Naturheilkd.* 10:192-200 (2003).
23. R. Cañedo Andalia, J. La O Zaldívar, M. Montejó Castells, K. Peña Rodríguez. De la Medicina Popular a la Medicina basada en la evidencia: estado de la investigación científica en el campo de la Medicina Tradicional. *ACIMED* 11(5) ; (2003).
(http://www.bvs.sld.cu/revistas/ac1/vol11_5_03/ac107503.htm)
24. A. Shang, K. Huwiler-Müntener, L. artey, P. Juni, S. Dörig, J. A. C. Sterne, D. Pewsner, M. Egger. Are the clinical effects of homeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homeopathy and allopathy, *Lancet*, 366: 726-732 (2005)
25. K. Linde, N. Claussius, G. Ramirez, D. Melchart, W. B. Jonas. Are the clinical effects of homeopathy placebo effects? A meta-analysis of placebo-controlled trials. *Lancet* 350:834-843 (1997).
26. K. Linde, M. Scholz, G. Ramirez, N. Claussius, D. Melchart, W. B. Jonas. Impact of study quality on outcome in placebo-controlled trials of homeopathy. *J. Clin. Epidemiol.* 52:631-636 (1999).
27. E. Ernst: A systematic review of systematic reviews of homeopathy. *J. Clin. Pharmacol.* 54:577-582 (2002).
28. C. Becker-Witt, T. E. Weisshuhn, R. Lüdtke, S. N. Willich. Quality assessment of physical results in homeopathy. *J. Altern. Comp. Med.* 9:113-132 (2003).



Pseudociencias y medios de comunicación; ¿un matrimonio feliz?

M. Vázquez

Redacción Ciencia y Técnica, Agencia Prensa Latina, 10400, Habana, Cuba

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. Excluidas por su contenido de las revistas científicas arbitradas, las pseudociencias crecen y se multiplican en los medios masivos de comunicación, donde suelen imponer una visión torcida de la realidad. Solo la lucha en ese mismo escenario liderada por los científicos -con ayuda de los periodistas- brinda esperanzas de frenar en algún momento la diseminación popular de esas negativas manifestaciones.

Abstract. Excluded from the refereed scientific magazines because of their content, pseudosciences are growing and multiplying within mass media, where they usually portray a twisted vision of reality. The only hope to eventually stop the spread of such negative manifestations is to have scientists take the lead in disseminating rational thinking in mass media with the support of journalists.

Palabras clave. Energy 45.20.dh, history of science 01.65.+g, physics education 01.40.-d

1 Realidades paralelas y convergentes

A pesar de la creciente penetración de la información electrónica en los más diversos sectores de la sociedad cubana actual -incluyendo Internet-, para la mayoría de la población las principales fuentes de información general siguen siendo los medios tradicionales: prensa escrita, radio y televisión.

Por diversas razones, lo que de ella “proviene” se tiende a percibir como verdadero, ya sea la programación diaria de televisión, algunos partes meteorológicos, resultados deportivos o acontecimientos políticos.

Al mismo tiempo, hoy día casi nadie rechaza los avances científico-técnicos, pues son estos los que permiten a un comerciante honesto realizar cuentas rápidas con el uso de calculadoras electrónicas, conversar telefónicamente con conocidos en otros lugares del mundo, entretenerse viendo televisión, o a los médicos curar enfermedades otrora mortales o discapacitantes.

Vista así, la ciencia “funciona”, llegando hasta ser infalible en la mente popular, por lo que cualquier suceso, práctica o idea que sea etiquetada como científica, go-

zará casi automáticamente de credibilidad.

Y, si a un concepto así definido se le añade una “eficiente” divulgación mediante los omnipresentes medios de comunicación, su implantación en la cultura popular está casi garantizada.

Pero si bien las “realidades” científico técnicas son omnipresentes, su espacio en la vida cultural cotidiana queda desplazada por el que ocupan el deporte y las más “simples” manifestaciones culturales.

Es en ese contexto donde se inserta el periodismo científico cubano, una estrecha frontera entre ciencias y letras, pues, de asumirse con la seriedad que demanda, requiere de cierta formación e interés en dos campos del conocimiento que usualmente andan divorciados, y cuya unión debería iniciarse durante los años de estudios pre-universitarios.

Pero en la carrera de periodismo que se imparte en Universidad de la Habana, no existe en estos momentos la especialización en ciencia y técnica, lo cual pudiera atentar contra el futuro de la divulgación científica seria a nivel nacional. Asimismo, la superación de los periodistas “del sector”, la mayoría de los cuales carecen de

una formación científica previa que vaya mas allá de correspondiente a la educación media superior, queda en general a la iniciativa personal.

Al mismo tiempo, los espacios científicos existentes en la prensa nacional están muy por debajo –en extensión- tanto de la necesidad, como del que se destina al deporte, las manifestaciones artísticas, o la economía.

2 Nuestra realidad

Por causas que pudieran rastrearse hasta inicios de la contracción económica de los años 90 del siglo pasado, mas conocido como Período Especial (en tiempo de paz), diversas ideas pseudocientíficas como las “energías” piramidales se encuentran actualmente extendidas dentro del Sistema Nacional de Salud, y son promovidas o apoyadas por el grupo de Medicina Natural y Tradicional del Ministerio de Salud Pública de Cuba, para no mencionar la radiestesia médica y la biofotonterapia (figuras 1 y 2). Con esto, desde luego, no se está afirmando que toda la Medicina Natural y Tradicional tenga estas características: numerosas prácticas que clasifican en ese ámbito tienen efectos beneficiosos probados, con mínimos efectos colaterales.

Como es lógico, era de esperar entonces que esa realidad encontrara amplio reflejo en los medios de prensa nacionales, ya sea mediante artículos sobre ideas sin fundamento científico como flujos universales de energías vitales concentrados en el Hombre desde el Sol, escritos por personas convencidas de su supuesta autenticidad científica (figura 3)¹, así como por profesionales de la comunicación.

La diseminación de trabajos divulgadores de esas pseudociencias y de anticiencias abarca todo el espectro del país, pudiendo encontrarse tanto en medios locales, como nacionales e internacionales. Siendo también difundidos mundialmente gracias a Internet.

Esa realidad, por otra parte, no debe asombrar, pues las pseudociencias suelen manifestar cierta predilección por los medios de comunicación masiva, tal vez como rechazo (instintivo o calculado) al arbitraje característico de las publicaciones científicas –lógicamente restringidas a un público “cerrado”–, y como vía para tener una aceptación social amplia, y más o menos inmediata.

Como constata Mario Bunge, “sus cultores no publican en revistas científicas ni participan de seminarios ni congresos abiertos a la comunidad científica”².

La promoción implícita en artículos de amplia difusión puede constituir al mismo tiempo un generador indirecto de ganancias económicas, así como de prestigio “profesional” que traiga consigo otras retribuciones morales o materiales. Es además, la garantía de educación de nuevos “clientes” –inicialmente lectores u oyentes- que eternicen las prácticas pseudocientíficas.

Más aún, la información pseudocientífica puede ser tan cautivante, asombrosa y amena como la mejor divulgación científica y, respecto al público neófito, tan o más creíble. Cuentan con una añadida ventaja de salida frente

a las ciencias, pues no requieren de demasiados requisitos intelectuales ni largos años de estudios para su “comprensión”: son fáciles de “entender”, y aparentemente lógicas.

CUBA-CONGRESO 2005

Presentan en Cuba la Biofotonterapia, novedosa tecnología alternativa

La Habana, 17 nov (PL) La biofotonterapia, una novedosa tecnología alternativa basada en ondas electromagnéticas, se aplica en Cuba desde hace algunos años en variadas afecciones, expresaron aquí expertos cubanos.

Terapia de dolor óseo, cicatrizasen patológica, envejecimiento facial, secuelas de la acné insuficiencias venosas crónicas, entre otras dolencias, son tratadas con esta técnica, utilizada en Europa desde hace un cuarto de siglo e introducida en la isla desde el 2002.

El procedimiento es aparentemente sencillo, basta colocar sobre el cuerpo unos dispositivos denominados filtros o receptores Bioluminis- a través de los cuales las radiaciones de la luz solar se transmiten por biorresonancia a las células reequilibrándolas, explica la doctora Ángela Gandaria, especialista en Cirugía Estética.

Este método tiene muchas ventajas, no es invasivo, ni doloroso, no tiene efectos colaterales ni reacciones adversas, agregó la experta, quien participa en el V Congreso Continental de Medicina Natural que sesiona en el Palacio de Convenciones de la Habana.

Ni siquiera requiere electricidad u otro tipo de fuente de energía para su funcionamiento. A lo que cabe añadir su alto índice de efectividad y durabilidad as como que su aplicación no causa deterioro orgánico, destacó.

Un libro electrónico que abarca los fundamentos teóricos, las características específicas de los filtros, así como la descripción de la metodología, desarrollado por varios autores será puesto a disposición de especialistas en la materia, manifestó. (PL)

Figura 1. La Biofotonterapia, una técnica sin fundamento científico (ver la p. 34 en este mismo número), reflejada en un medio de prensa cubano de alcance internacional.



Figura 2. “Energía piramidal” (medio de prensa provincial).

3 Entonces, ¿qué hacer?

Es importante tomar conciencia de que la lucha contra las pseudociencias plantea una dificultad “de principio”, pues se trata de combatir la irracionalidad con racionalidad. Es el enfrentamiento de dos maneras de ver el mundo radicalmente diferentes, erigidas sobre categorías y conceptos que nada tienen que ver entre sí.

Es una “batalla” que descansa en brindarle como válidos argumentos científicos a un sujeto –lector o televidente- cuya primera acción (consciente o inconsciente), ha sido renunciar a toda aproximación científica para observar la realidad.

Se corre además el peligro de que el “gran público”, tras ver en televisión programas de divulgación científica que transmitan documentales tipo “Discovery”, se lleve como representación de la investigación científica y sus métodos únicamente al debate más o menos serio entre dos personas, a quienes el generador de caracteres identifica como conocedores.

También abundan espacios en los medios de comunicación en los cuales coexisten de manera festinada contenidos científicos con otros pseudocientíficos, una situación particularmente delicada pues al profano le es casi imposible distinguir la línea que separa ambas aproximaciones, aunque se le estimule a hacerlo, pudiendo entonces confundir con Ciencia lo que solo es superchería.

Por tanto, no es publicando –en revistas arbitradas- experimentos que demuestren la falsedad de las pseudociencias como se puede convencer a la población general, o a estudiantes de diversos niveles de enseñanza.

En ese sentido, hay que renunciar a los sabios consejos del mítico general chino Sun Tzu³, cuando aconsejaba hace milenios: “Nunca ataques en un terreno ocupado por el enemigo”. En este caso, los científicos deberían seguir los consejos de Popper⁴, quien recomendaba a los intelectuales –como una responsabilidad que era necesario asumir- dar a conocer los resultados de sus estudios de forma sencilla y transparente, tanto como fueran capaces, y salir de las posiciones inexpugnables “dentro” de las revistas arbitradas para penetrar los medios de prensa no especializados, donde mediante el hábil y convincente manejo de un lenguaje semipopular medran las pseudociencias.

En esa misma dirección también abogó el periodista científico español Manuel Calvo Hernando⁵: “Los científicos deberán (...) hablarle a la sociedad de un modo diferente a como hablan a sus colegas. Los periodistas, por su parte, deberían hacer un esfuerzo para mejorar su preparación y buscar una mayor especialización. Las empresas editoriales y de comunicación deberían ser sensibles a este desafío y tratar, en consecuencia, de ensanchar los espacios dedicados en sus medios a la ciencia”.

Incluso, aunque en un contexto totalmente diferente, hoy día aun puede seguirse el ejemplo de figuras del pasado, como Darwin⁶, quien publicó *El Origen de las Especies* de una manera que hoy se clasificaría como divulgación científica.

Y, más atrás en la historia, Galileo⁷ escribió su “Dialogo sopra i due Massimi Sistemi del Mondo” en lengua vulgar, y no en el docto latín, buscando probablemente una mayor difusión de sus ideas, mas allá de los círculos académicos (figura 4).

4. Esperanza y necesidad

En Cuba un contado número de científicos ha contribuido de manera sistemática en los últimos años en la divulgación del pensamiento racional científico aplicado a varias disciplinas.



Figura 3. “Flujos universales de energía vital...” en una página cubana orientada al público angloparlante.

Figura 4. Un ejemplo a seguir: *Dialogo sobre dos nuevas ciencias* (Galileo, 1632). ►



No obstante, en general los investigadores del patio suelen dejar desatendido el “frente” de la divulgación, hecho agravado por el poco espacio disponible para la divulgación científica en los medios nacionales.

Se requiere, en consecuencia, de una presencia mas activa de los científicos en la lucha contra las pseudociencias, pues, por ejemplo, su empleo en medicina - donde los pseudocientíficos explotan las vulnerabilidades psicológicas de los afligidos-, puede causar daños psíquicos y físicos irreparables, e incluso la muerte, al imponer supuestas terapias alternativas sin acción real, más allá de cuanto pueda atribuirse al efecto placebo.

Incluso, en el ámbito social, donde cada vez más la educación científico técnica de las personas desempeña un papel fundamental en su capacidad para influir sobre políticas estatales, una errada visión de la realidad puede acarrear consecuencias imprevisibles en cualquier sociedad.

Referencias

1. Castro Moure, Marilola. Man: a small universe of sys-

tems of different vibratory levels in constant interaction;
<http://www.cubanow.net/global/loader.php?&secc=12&item=4309&c=2>

2. Bunge, Mario. ¿Qué son las pseudociencias?, La Nación, Argentina, enero 2007.

3. Sun Tzu. El Arte de la Guerra. Capítulo XI, Sobre las nueve clases de terreno.

4. Popper KR. In Search of a Better World: Lectures and

Essays from Thirty Years. London, Routledge, 1992.

5. Manuel Calvo Hernando. Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura, ISSN 1135-8521, N° 14, 1999.

6. Darwin, C. R. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London: John Murray, 1859.

7. Galilei, Galileo. Dialogo sopra i due Massimi Sistemi del Mondo, Florencia, 1632.



Palabras de clausura del Rector

por E. Altshuler
Decano de la Facultad de Física

En la tarde del día 19 de diciembre del 2007, el Rector de la Universidad de La Habana, Dr. Rubén Zardoya Loureda, pronunció unas palabras de clausura, a petición del Comité Organizador del evento.

Tras saludar a los participantes y agradecer al Comité Organizador por la invitación, expresó su satisfacción de que la Facultad de Física hubiera tenido la iniciativa y la capacidad de convocatoria para realizar una actividad tan interesante y necesaria como *Rationalis'07*.

Rememoró que, desde el inicio, le había dado calor al evento, al identificarlo como un interesante escenario para analizar algunas nociones sobre el método científico, a través de lo que pudiera llamarse “el eterno dilema entre la verdad y el error”. En torno a ello, expresó: “De la misma forma que es imposible concebir un pensamiento estético o pensar en el Arte al margen de la contraposición entre lo feo y lo bello, o pensar en términos de ética o moral al margen de la contraposición entre el bien y el mal, o pensar en términos de política al margen de la contraposición entre la dominación y la subordinación, o de religión al margen de la contraposición entre lo natural y lo sobrenatural, lo sagrado y lo profano; es imposible pensar en la Ciencia al margen de la contraposición entre la verdad y el error; y ahí es donde a mi juicio comienza una tierra realmente muy confusa...” Sin pretender tomar partido en las discusiones que tuvieron lugar en el evento, el Rector observó que la complejidad de la contraposición ciencia-pseudociencia aumenta cuando se recuerda que la Ciencia se inscribe en un contexto social que la hace inseparable de la política, de la ética y aún del arte. En ese punto señaló que en la Facultad de Física estamos conscientes de estas interrelaciones, materializándolas en la creación de nuestras cátedras de Física y Música, y de Cultura Científica.

Para ilustrar con mayor detalle la complejidad del escenario de la contraposición entre ciencia y pseudociencia, el Zardoya expresó: “Se levanta aquí un conjunto de problemas realmente muy complejos, que tienen que ver con la propia autoconciencia del científico; yo estoy, además, convencido de que tiene que ver con orientaciones que van más allá de un sistema de argumentaciones racionales. Recordarán ustedes el viejo dicho “el hombre es una partícula de raciocinio nadando en un mar de sentimientos”, es un mar tempestuoso de sentimientos que trata de ahogarlo y muchas veces uno se peca de que determinadas posturas tienen más que ver [con esos sen-

timientos que con la racionalidad] [...] y es lógico que haya una rebeldía de la razón frente a toda suerte de ataques; es lógico que haya una rebeldía de la razón frente a la irracionalidad [...], es lógico que haya una rebeldía de la razón frente a la destrucción de las condiciones naturales de la existencia humana; es lógico que haya una rebeldía de la razón frente a toda suerte de supercherías, que conducen al embrutecimiento colectivo de las masas”.

Igualmente, se refirió a otro asunto esencial que se trató en el evento: el papel de los medios masivos de comunicación para la divulgación de la Ciencia y la preocupación sobre su uso inapropiado. Sobre ello, acotó: “...pero nosotros no podemos confundir la divulgación con la vulgarización, es posible y es necesario divulgar sin vulgarizar, es posible y es necesario trasladar la verdad con un lenguaje asequible a las masas”.

Acto seguido, reflexionó sobre la necesidad de extender y continuar este debate con una participación más amplia: “...sobre esto habrá que seguir meditando, sobre esto habrá que seguir incorporando compañeros; es un acierto que aquí no esté sólo la representación de un racionalismo que podríamos llamar “duro”, sino también de otras formas de pensamiento que puedan enriquecer este escenario. Hacer valer la Ciencia no significa aplastar otras formas de pensamiento, otras formas de creatividad, otros sistemas de valores; pero bueno, nosotros somos científicos y creo que tenemos derecho a salvaguardar los parámetros a través de los cuales pensamos, las categorías a través de las cuales pensamos, a hacerle culto al método propiamente científico o al sistema de métodos científicos, y sentir el orgullo de que probablemente ninguna –con toda seguridad ninguna– de las restantes formas de pensamiento, de la producción de ideas y de la actividad social, tiene la capacidad de convertirse en una fuerza productiva del trabajo social tan importante, tan efectiva como la nuestra. Hoy día podemos decir [...] que la Ciencia, sin dudas, es la fuerza productiva más poderosa con que cuenta la humanidad. Nosotros somos sus humildes sacerdotes.”

Y concluyó de la siguiente forma: “En este 280 aniversario de la Universidad de la Habana, seguimos potenciando todo el conjunto de esas ciencias naturales, sociales, económicas; que es lo que le ha dado el sentido a nuestra vida, y estamos convencidos de que es lo que se lo seguirá dando. Muchísimas gracias, y ¡felicidades!...”



Memorias del 1er Taller ‘Pensamiento Racional y Pseudociencia’, Universidad de La Habana, 17, 18 y 19 de diciembre del 2007

Actividades del Taller y recomendaciones del Comité Organizador acerca de: la información, la realización de eventos sistemáticos relacionados, la ciencia y los científicos en los medios de difusión masiva, la educación científica y el sistema de salud.

El evento se realizó los días 17, 18 y 19 de diciembre del 2007 en la Universidad de La Habana, con la participación de 71 personas, además de los ponentes y moderadores de sesiones de discusión que aparecen en el Programa. Los participantes provenían de varias docenas de instituciones cubanas¹.

El programa fue cumplido completamente, con las siguientes modificaciones (a) En el contexto de las palabras introductorias de Ernesto Altshuler, a las 9:40 AM del día 17, se concedió la palabra durante unos minutos a la Dra. Marta Pérez Viñas, del Grupo Nacional de Medicina Natural y Tradicional, satisfaciendo su petición realizada a primera hora de ese día (b) La sesión de la tarde del 17 de diciembre tuvo lugar en el Salón “250 Aniversario” de la Universidad de La Habana, y su moderador fue el Dr. Nelson Suárez Almodóvar, (c) El moderador de la sesión de la tarde del día 18 de diciembre fue el Dr. Ernesto Altshuler, y (d) El Dr. Rubén Zardoya, Rector de la Universidad de La Habana, despidió el evento con una intervención de unos 30 minutos a las 2:45 PM del día 19

de diciembre.

Como se puede constatar en el Programa, además de las palabras de Bienvenida y la Introducción, se dictaron 12 conferencias, cada una de unos 30 minutos de duración. Dos versaron sobre aspectos generales del quehacer científico tales como el método científico en las ciencias exactas y naturales, y sobre cómo tiene lugar hoy día el intercambio, validación y actualización de la información científica a través de experimentos y publicaciones en revistas sometidas a arbitraje. Una versó sobre el concepto de energía, como necesario fundamento para abordar temas posteriores. Otra conferencia se dedicó a analizar la metodología establecida para los ensayos clínicos controlados al evaluar medicamentos. Otras dos se ocuparon de los aspectos éticos vinculados a la validación de los tratamientos médicos. Cuatro conferencias presentaron evidencias concretas contra manifestaciones pseudocientíficas, basadas en revisiones bibliográficas o en resultados originales de los autores, algunos ya publicados en revistas arbitradas. Estas evidencias contradicen lo que se afirma en algunos medios sobre el fundamento de ciertas prácticas que actualmente se aplican en nuestro país o se encuentran en vías de hacerlo: uso de la “energía piramidal”, biofototerapia, magnetoterapia y homeopatía. En la última sesión, dos conferencias analizaron el tema de la cultura científica y su divulgación en los medios masivos. El evento finalizó con un Coloquio sobre el papel de los medios en la divulgación científica.

Se reservó un total de más de 6 horas para el debate, donde todos los participantes tuvieron la oportunidad de expresar y contrastar sus puntos de vista.

¹ Entre ellos, La Universidad de La Habana, varias dependencias de CITMA, Prensa Latina, la revista “Juventud Técnica”, el ICRT, el Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional, la Sociedad Bioenergética de Cuba, y múltiples dependencias del MINSAP como el CENCEC, el Instituto Superior de Ciencias Médicas, Infomed, el CIREN, el Instituto Nacional de Oncología, el Instituto de Nefrología, el Instituto Nacional de Endocrinología, el Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Cardiovascular, el Centro Nacional de Genética Médica, el Instituto de Medicina del Deporte, el Centro Internacional de Retinosis Pigmentaria, etc.

Recomendaciones del comité organizador a la luz de la experiencia del evento

Sobre la información

Se mantendrá actualizado el sitio Web <http://www.fisica.uh.cu/rationalis/index.htm>, donde se incluirán, entre otras cosas, las conferencias que se presentaron en el evento, en formato electrónico.

Se considerará editar un número especial de la *Revista Cubana de Física* con documentos del evento, especialmente versiones escritas de algunas de las conferencias que se presentaron.

Sobre la celebración de eventos sistemáticos relacionados

Se considerará la celebración de un Segundo Taller dentro de un lapso de dos o tres años. Ha de decidirse cuál será el formato, alcance, temática y dimensiones de la segunda versión teniendo en cuenta la experiencia recién concluida.

Sobre la ciencia y los científicos en los medios de difusión masiva

Durante el Taller quedó claro, con ejemplos concretos, que la prensa escrita, radial, televisiva, y sitios Web nacionales, han publicado con frecuencia múltiples manifestaciones de pseudociencia, donde se destacan violaciones frontales de algunas leyes elementales de la Física y de otras ciencias básicas. Es la opinión del Comité Organizador que estas manifestaciones minan los loables esfuerzos de los medios de difusión masiva por contribuir a la cultura de la ciudadanía, y desacreditan instituciones de nuestro país tales como el sistema educativo, y la salud pública. Lamentablemente, la mayor parte de los medios no ha mostrado disposición, en el pasado, para reconocer ó rectificar esos errores públicamente, a pesar de la insistencia de científicos establecidos. Una forma sencilla de evitar difundir informaciones incorrectas (especialmente anecdóticas) sobre un supuesto avance científico ó terapia, es no publicarlos si éstos no han sido reportados antes en una revista científica con arbitraje.

Además de las publicaciones de amplia difusión, algunas publicaciones nacionales supuestamente arbitradas han incluido también en sus páginas declaraciones que violan principios elementales de las ciencias básicas.

De las deliberaciones del Taller se desprendió que los serios problemas anteriormente descritos se pueden resolver, a corto plazo, haciendo que los medios de divulgación masiva busquen una adecuada asesoría. La Facultad de Física de la Universidad de La Habana está dispuesta a brindar esa asesoría, dentro de sus limitaciones de personal, y de locales. Estamos seguros de que otras facultades y centros estarían dispuestos a cooperar en ello.

Se concluyó que parte de los problemas arriba expuestos está asociada, en última instancia, a la falta de formación científica de los periodistas que tratan temas de esa índole, y a la falta de interés y disposición de algunos científicos para involucrarse en la divulgación científica en los medios. Se sugiere que estos problemas se pueden paliar tomando medidas como las siguientes:

a) Promover entre los egresados universitarios, sobre todo en las ramas de las ciencias naturales y exactas, el deseo y la posibilidad de trabajar como asesores o editores científicos ó como divulgadores directos de las ciencias.

b) Incluir en el currículum de las carreras de ciencias naturales y exactas más material relativo a la Filosofía de la Ciencia, al Método Científico, e incluso a las técnicas de la divulgación científica (para lo cual habría que disminuir la carga de otros contenidos, evidentemente).

c) Ofrecer cursos cortos sobre el Método Científico a los periodistas de formación que se dediquen a cubrir temas científicos.

d) Realizar series televisivas al estilo de los mejores documentales de *Discovery Channel*, pero adaptadas al contexto de la ciencia cubana (esos documentales no necesariamente requieren de un alto presupuesto).

Sobre la educación científica

Además de los puntos (b) y (c) anteriores, se propone ofrecer o coordinar mini-cursos de ciencias básicas orientadas a la identificación de argumentos pseudocientíficos a pequeños grupos de profesionales de la Medicina. A ellos pudieran ayudar las áreas de ciencias básicas de la Universidad de La Habana, dentro de sus limitaciones de tiempo y recursos.

Sobre el sistema de salud

Durante el transcurso del evento, se pusieron de manifiesto evidencias que sugieren la existencia de prácticas generalizadas en los centros de salud que no parecen estar avaladas por las instancias correspondientes, algunas de las cuales se basan en argumentos pseudocientíficos.

Adicionalmente, según referencias de algunos participantes, se puso de manifiesto que ciertos procedimientos "curativos" practicados al margen del sistema de salud han sido seleccionados por algunos pacientes en detrimento de terapias convencionales de probada eficacia (como, por ejemplo, la hemodiálisis ó una operación de vesícula), con las correspondientes consecuencias negativas para la salud e, incluso, para la vida. Sugerimos a las instancias correspondientes que examinen esta delicada situación.

Durante las discusiones, se observó una tendencia en algunos participantes involucrados en nuestro sistema de Salud Pública a insistir en la capacidad persuasiva de tal o más cual resultado clínico testimoniado

por pacientes o practicantes a favor de determinada terapia. El Taller evidenció que la evaluación correcta de una terapia sólo puede emerger de la valoración ordenada, sistemática, controlada, objetiva, y contrastada de las técnicas universalmente aceptadas en círculos académicos reconocidos (ensayos clínicos, experimentos y observación sistemática con análisis estadísticos orgánicos y desemocionalizados).

Aunque fuera declarado explícitamente en la Conferencia Introductoria, vale aclarar aquí que el Comité Organizador insiste en que los párrafos anteriores de ningún modo significan que se deba rechazar la medicina Natural y Tradicional como concepto y práctica válida. De hecho, los productos naturales –origen histórico de los fármacos modernos–, son más accesibles y, en general, de menor toxicidad que los productos de la medicina occidental, aunque también requieren de los mismos controles aplicables a

los productos sintéticos. Lo mismo reza para prácticas empíricas como la acupuntura y otras de la medicina asiática, desprovistas de pretensiones mágico-religiosas. Para preservar a escala nacional e internacional el crédito y prestigio alcanzados por la medicina y la Salud Pública cubanas, sugerimos que la medicina natural y tradicional organizadas tomen distancia de prácticas carentes de fundamentos científicos demostrados.

Por último, el Taller dejó establecido que la irracionalidad en el mundo de las ciencias médicas no es, en modo alguno, un feudo exclusivo de la Medicina Natural y Tradicional. Ésta puede aparecer en cualquier tipo de área diagnóstica o terapéutica, debido a la capacidad manipuladora y acientífica de los mercaderes de la medicina.

*Comité Organizador Rationalis'07,
25 de diciembre del 2007*

Miembros del Comité Organizador

Ernesto Altshuler F. de Física, Universidad de La Habana	Julio Álvarez Instituto de Cardiología, MINSAP	Luis C. Silva Infomed, MINSAP	Manuel Vázquez Prensa Latina
Edwin Pedrero F. de Física, Universidad de La Habana	Arnaldo González F. de Física, Universidad de La Habana	Esperanza Purón IMRE, Universidad de La Habana	Nelson Suárez F. de Física, Universidad de La Habana
María Sánchez-Colina F. de Física, Universidad de La Habana	Osvaldo de Melo F. de Física, Universidad de La Habana		

Agradecimientos

A Angelina del Cueto que, aunque se vio imposibilitada de participar, dio el empujoncito que colmó la copa para organizar este Taller. A Arnaldo González, por crear y mantener la página Web de *Rationalis* con gran dinamismo. A Odalys González, Reina Pérez, y Josefina Hernández por su apoyo en la confección de las listas de participantes e invitados, de las correspondientes credenciales, y de los respectivos diplomas. A Iván Rodríguez, Reina Pérez, Margarita Neocoechea, Gabriel Amores, Irma Tamara Arango y Emilio Hernández, por su apoyo en la preparación y distribución de merienda. A Michel Pérez, Gerardo Hernández, Javier Fernández y Arbelio Pentón por su apoyo logístico y operativo para la filmación del evento en formato digital, así como para la coordinación del sistema de proyección y de audio. A la Vicerrectoría de Servicios de la UH, por habernos proveído de la mayor parte de la merienda, a la administración del edificio “Varona” por habernos brindado el Salón “250 Aniversario” (incluyendo sus servicios) y a la Facultad de Filosofía e Historia por habernos permitido usar el “Salón Frío” durante una sesión del evento.



Einstein y la “energía psíquica”

M. García Valdés^a, D. González Serra^b y A. González Arias^c

a) Facultad “Dr. Salvador Allende”, Inst. Sup. de Ciencias Médicas de La Habana; marpsi@infomed.sld.cu†

b) Facultad “Cmdte. Manuel Fajardo”, Inst. Superior de Ciencias Médicas de La Habana; diegonza@infomed.sld.cu

c) Dpto. Física Aplicada, Universidad de la Habana, San Lázaro y L, Vedado, Habana; arnaldo@fisica.uh.cu

†autor para la correspondencia

Recibido el 1/02/08. Aprobado en versión final el 1/06/08.

Sumario. En enero de 1941 Albert Einstein inició una colaboración de corta duración con el psicólogo Wilhelm Reich, quien alegaba haber descubierto una nueva energía; la orgone. Según Reich, los “acumuladores orgone” contruidos por él eran capaces de “canalizar” esa energía, la cual era responsable del estado del tiempo, del color del cielo, de la gravedad, de la formación de galaxias y también de las emociones y la sexualidad. Los experimentos de Reich nunca dieron los resultados esperados al reproducirlos Einstein. Reich intentó incluso medir la intensidad del orgasmo masculino. Su concepción se desprende inicialmente de la teoría de Freud, el padre del psicoanálisis. En mayo de 1956 Reich fue arrestado cuando un asociado violó una restricción impuesta por la corte de Maine, al trasladar algunos acumuladores de un estado a otro. Murió de un infarto en prisión, poco antes de que se cumpliera el tiempo requerido para solicitar libertad condicional. Los “energistas” contemporáneos postulan la existencia de nuevos tipos de energía sin intentar su verificación experimental.

Abstract. In January 1941, Albert Einstein started a short collaboration with Wilhelm Reich, psychologist, who claimed the discovery of a new energy, the orgone. Reich stated that the devised “orgone accumulator” could “draw” the orgone, being that energy responsible of the weather, the color of sky, gravity, the galaxy formation and also of emotions and sexuality. Reich experiments, reproduced by Einstein, never showed the expected results. Reich even tried to measure the intensity of the masculine orgasm. His conceptions were closely related to the theories of Freud, the father of psychoanalysis. Reich was arrested in May 1956, when one associate broke a restriction of the court of Maine, being caught carrying some accumulators from one state to another. He died in prison of a heart attack, short before to attain the required time to ask for conditional liberty. Contemporary “energetists” state the existence of new types of energy without attempting to verify their existence by experiments.

Palabras clave. History of science 01.65.+g, energy conservation 45.20.dh, energy conversion 84.60-h

1. El acumulador orgone

Cuando se menciona a Albert Einstein inmediatamente pensamos en su famosa fórmula relativista para la energ-

ía en reposo $E_0 = mc^2$, quizás el punto culminante de su Teoría Especial de la Relatividad. Sin embargo, no es menos cierto que Einstein también estuvo relacionado, aunque de manera indirecta, con otra “energía” menos conocida, que en realidad resultó ser pseudocientífica: la “energía orgone”.

En enero de 1941 Einstein recibió la visita de Wilhelm Reich, quien deseaba exponerle lo que consideraba un nuevo descubrimiento científico. Basado en diversos

¹ Este artículo no fue presentado en *rationalis'07*. No obstante, se incluye aquí por su innegable actualidad y por provenir de un tema controvertido en una rama del saber diferente a la de los restantes artículos. **Comité Editorial.**

experimentos, Reich afirmaba que la energía orgone era una fuerza de entropía negativa en la naturaleza, responsable de concentrar y organizar la materia.

Einstein estuvo de acuerdo en duplicar los experimentos utilizando un “acumulador orgone” que Reich había construido a partir de una jaula de Faraday, confeccionada con acero galvanizado y aislada del exterior mediante papel y madera (figura 1).

Según Reich, era posible lograr el calentamiento de los objetos colocados dentro de la jaula a causa de que el orgone, un nuevo tipo de energía descubierta por él, se acumulaba en el interior de la misma. Reich pensaba que la orgone permeaba la atmósfera y todas las cosas vivientes, que controlaba tanto los procesos físicos como los psíquicos, y que se podía canalizar y aprovechar para aplicaciones prácticas.

Einstein estuvo de acuerdo en reproducir el experimento. En su primer intento, obtuvo efectivamente un incremento de temperatura, tal como Reich predijo. Sin embargo, en las propias palabras de Einstein: “Uno de mis asistentes me llamó la atención sobre el hecho de que en la habitación... la temperatura del suelo siempre es menor que la del techo”. En consecuencia, Einstein modificó el experimento para controlar la influencia de los factores externos, llegando a la conclusión de que el efecto observado se debía simplemente al gradiente de temperaturas entre el techo y el suelo. Así se lo comunicó a Reich, en una carta que aún se conserva¹. Tras un intercambio de correspondencia, y más experimentos negativos de Einstein, éste llegó a la conclusión de que “el caso estaba completamente resuelto”, y no se ocupó más del asunto.

2. ¿Quién fue Wilhelm Reich?

Wilhem Reich (1897-1957) fue un médico y psicoanalista austriaco, nacionalizado norteamericano, que alcanzó notoriedad en el campo del psicoanálisis. Publicó varios libros y muchos artículos en revistas europeas. Su libro *Análisis del Carácter* se considera una contribución importante a lo que hoy en día se conoce como la “psicología del yo”.

Previo a su intercambio con Einstein, había llevado a cabo ensayos clínicos con sus pacientes, a los que sentaba dentro del ‘acumulador’ para que “canalizaran” a su conveniencia la mencionada ‘energía orgone’, que el aseguraba tenía efectos benéficos.

Estos ensayos habían sido la causa del rompimiento definitivo entre Reich y la mayoría de los psicoanalistas de la época, quienes no compartían sus puntos de vista.

Ya por ese entonces Reich era una figura bastante controvertida. En 1936 había publicado “Mas allá de la Psicología” (*Beyond Psychology*) donde defendía el concepto de la generación espontánea. (Las ideas acerca de la “generación espontánea” habían sido ya desechadas por la comunidad científica desde el siglo XIX). En uno

de sus párrafos se podía leer: “como todo está ordenado con su antítesis, deben existir dos tipos diferentes de organismos unicelulares: a) organismos destructores de vida, u organismos que se forman a partir de la decadencia orgánica, y b) organismos promotores de vida, que se forman a partir de la materia inorgánica que se transforma en viviente”.

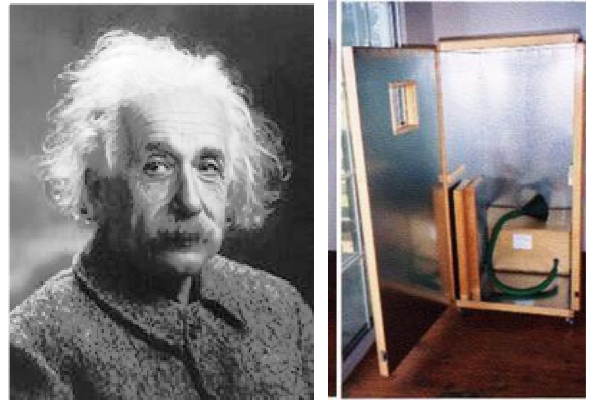


Figura 1. Albert Einstein y el “acumulador orgone” de Wilhelm Reich. (http://en.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Reich).

Esta hipótesis lo llevó a otras, y llegó a pensar que había encontrado la causa del cáncer. Bautizó a los “organismos destructores de vida como bacilos-T (de Tod, muerte en alemán) afirmando haberlos encontrado en un cultivo de células cancerosas obtenidas de un hospital local. Según Reich, los bacilos-T se formaban a partir de la desintegración de la proteína, tenían forma de lancetas y un diámetro entre 0.2 y 0.5 μm , y cuando se inyectaban a los ratones causaban inflamación y cáncer. Todo el proceso tenía su causa en la disminución de la energía orgone en las células, a partir de daños o del envejecimiento natural. Así, los bacilos-T surgían espontáneamente en las células, y el cáncer aparecía cuando proliferaban desmesuradamente. Desde luego, ninguna de estas ideas pudo ser verificada posteriormente.

Para 1940 ya había comenzado a construir sus acumuladores orgone. Predicaba que el orgone era la “energía cósmica primordial”, que tenía color azul, era omnipresente y responsable del estado del tiempo, del color del cielo, de la gravedad, de la formación de galaxias y también de las emociones y la sexualidad.

Esto último merece un comentario aparte.

El término orgone se deriva de la palabra orgasmo (orgasm) y del concepto de *potencia orgásmica*. Reich había introducido este concepto para enfatizar su creencia de que la habilidad para sentir el amor dependía directamente de la habilidad física para ejecutarlo.

Reich incluso intentó medir la intensidad del orgasmo masculino, estableciendo la existencia de 4 fases fisiológicas: 1. incremento de la tensión psicosexual, 2. engrosamiento del pene con una “carga” acompañante, que

Reich ‘media’ eléctricamente; 3. descarga eléctrica en el momento del orgasmo y 4. relajación del pene. La energía orgone era precisamente la responsable de la “carga”. La construcción de los acumuladores orgone atrajo la atención de la prensa sensacionalista, que las presentó como “cajas sexuales” que causaban erecciones incontrolables.²

Consideraba que la energía psicosexual retenida producía bloqueos físicos dentro de los órganos y músculos, a manera de una “armadura corporal” que impedía la emisión de energía. La forma de romper esa armadura era a través de un orgasmo. Esas ideas evolucionaron hasta una teoría general que daba primordial importancia a una vida sexual saludable como base para un bienestar general, derivada inicialmente a partir de las formulaciones de Freud.

3. Sigmund Freud y el psicoanálisis

Sigismund Schlomo Freud (1856 - 1939) médico neurólogo, fue el creador del psicoanálisis. Se graduó de médico en 1881 en Viena y durante 6 años trabajó como investigador en un laboratorio de Fisiología.

Posteriormente se dedicó a la neurología, fue a París para entrenarse en la utilización de la hipnosis como método terapéutico y a su regreso a Viena fundó una clínica privada especializada en el tratamiento de los “desórdenes nerviosos”, donde inició su práctica en tratar la histeria y las neurosis en general (términos usados para el diagnóstico de trastornos psiquiátricos, que desaparecieron en las actuales clasificaciones; DSM-IV-CIE-10 y GC-3.^{3,4,5}

La reaparición de los síntomas al interrumpir el tratamiento hipnótico le hicieron dudar de este método, por lo que comenzó a experimentar con la *Asociación Libre*. El empleo de ésta técnica, junto a la elaboración teórica posterior de sus observaciones clínicas, determinaron el nacimiento del *Psicoanálisis*.

Es importante subrayar que su gestación coexiste con la realización y publicación de investigaciones experimentales de William James en EU, de Sechenov en Rusia y de Wundt en Alemania, pero fueron sus estudios los que delimitaron que, en 1879, la Psicología alcanzara la condición de ciencia.

¿Qué es el psicoanálisis?

1º. Es una concepción teórica sobre el psiquismo humano, que incluye: a) las regularidades que rigen su funcionamiento y desarrollo, b) la estructura de la personalidad y c) la dinámica del comportamiento.

2º. Es un método de tratamiento de los trastornos del psiquismo.

3º. Es considerado, además, como una concepción aplicable a la comprensión del funcionamiento de la sociedad humana.

En la concepción psicoanalítica es fácil identificar la enorme influencia que ejercieron en Freud los avances

científicos, en una época donde los conocimientos sobre la energía y la dinámica se desbordaban de los laboratorios e impregnaban el quehacer científico de otras ramas del saber.

Esta teoría explica el comportamiento humano a partir de los conceptos de: *Instinto, Libido, Pulsiones, Energía Psíquica, Distribución de la Energía Psíquica, Conciencia e Inconsciente y Mecanismos de defensa del yo*, entre otros^{6,7}. Afirma que el psiquismo se articula en una personalidad que tiene una estructura topográfica, dividida en tres estratos o niveles denominados ello, yo y superyó (id, ego y superego),

El psicoanálisis se caracterizó en su decurso histórico por múltiples manifestaciones, pasando inicialmente por Adler, Jung, el psicoanálisis culturalista y tantos otros, y otras más recientes como el aporte de Jacques Lacan, los psicoanalistas del yo, o de las relaciones objetales. Estas variaciones mantienen características fundamentales comunes a todos.

Es aceptada ampliamente la influencia que el psicoanálisis ejerció, y aun ejerce, en la práctica psicoterapéutica; los modelos teóricos posteriores a su aparición en el panorama psicológico fueron una modificación, extensión u oposición a éste.⁸ El análisis de su impacto en la teoría y la práctica de la psicología nos permite atribuirle las siguientes características positivas:

1. Constituyó una fuente de sugerencias teóricas para profundizar en el conocimiento de la dinámica psicológica de la personalidad normal, sobre todo de la enfermedad mental.

2. El énfasis en aspectos relacionados con la dinámica del comportamiento derivó hacia un área central de la Psicología: el aspecto motivacional del comportamiento, lo cual no estaba siendo tenido en cuenta en los estudios experimentales.

3. Destacó la importancia de los mecanismos psicológicos en la etiología de las enfermedades, con un impacto excepcional sobre la práctica médica de su tiempo, deteniendo el apogeo somatista de las ciencias médicas, determinado por el seguimiento ortodoxo de la Ley de Virchow, y rescatando además el valioso papel de la relación médico-paciente.

4. Inició el ejercicio profesional de la psicoterapia, destacando el papel de la palabra como instrumento fundamental en el tratamiento de estos desórdenes, y la inclusión de técnicas psicoterapéuticas que constituyen puntos de partida para su asimilación crítica.

5. Enfatizó en la importancia de la sexualidad humana, de los procesos psíquicos inconscientes y de los años de infancia en el psiquismo humano, lo cual debe ser asimilado a una concepción no reduccionista de la psiquis.

6. Planteó el concepto de mecanismos de defensa, de indudable valor teórico y práctico, y destacó certeramente la importancia del conflicto y la frustración.

7. La oposición que despertó su excesiva especulación proporcionó un impulso adicional al desarrollo de la in-

vestigación del psiquismo humano.

La teoría psicoanalítica fue polémica desde su surgimiento, creándose bandos delimitados de seguidores y detractores. Alejándonos de este apasionamiento anti-científico y basándonos en una concepción filosófica materialista dialéctica, podemos considerar que sus *desaciertos* son:

1. *Reduccionismo*: Al explicar los fenómenos de un nivel superior por las leyes del nivel inferior; lo cual hace en varios sentidos: el psicológico, explicado por leyes del físico y del biológico, y unido a ello, la explicación de lo social por lo individual y no a la inversa.

2. *Absolutización*: El énfasis excesivo en los primeros años de vida y en los procesos psíquicos inconscientes (del individuo o del grupo), como los principales determinantes del comportamiento. Con esto se pierde de vista, en el individuo normal adulto y, en el grupo, el rol fundamental de la conciencia social como principal reguladora de su comportamiento.

3. *Determinismo interno psíquico*: Se parte de los “instintos” biológicos, de los complejos derivados de la infancia y de sus procesos inconscientes, subvalorando el determinismo socio histórico en la consideración de la estructura de la personalidad y en la regulación del comportamiento.

4. *Limitaciones metodológicas*: Empleo unilateral de una posición anti-positivista y de la metodología cualitativa hermenéutica, centrada en los datos subjetivos, y la ausencia, por lo general, de una verificación empírica de las hipótesis planteadas -por lo que justamente se le acusa de especulativo ya que:

a) Las observaciones no fueron hechas en forma controlada, no se brindaron datos cuantificados, mostrándose sólo conclusiones y no el proceso deductivo.

b) Se trabajó siempre con sujetos enfermos. Se construyó una teoría general del psiquismo humano a partir del estudio de casos patológicos, sin apreciar debidamente la diferencia cualitativa normal/patológico, que sólo se concibe como una diferencia de grado o cantidad.

5. *Carácter doctrinario*: No se respondió a las críticas en términos científicos; los que se oponían a estos postulados fueron acusados de ser hostiles al psicoanálisis, hostilidad que fue interpretada a partir de esos propios postulados.

6. *Tratamiento ortodoxo*: Sesiones fijas, excesivas y prolongadas; el proceso terapéutico engendra mucha dependencia al alentar excesivamente la transferencia, lo que ha provocado no pocas demandas legales a dichos psicoterapeutas.

(http://www.elpais.es/articulo/sociedad/divan/tribunales/elpporint/20060913elpepisoc_5/Tes/)

7. *Pansexualismo*: Al considerar el impulso sexual como la fuente actuante determinante en el comportamiento humano.

8. *Uso excesivo de la interpretación simbólica*.

9. *Énfasis en la «absoluta originalidad» de todos los*

postulados de Freud, lo cual no es cierto (ref. [6,7]).

En conclusión, el psicoanálisis menosprecia el carácter histórico social del ser humano y en este sentido se contrapone al enfoque dialéctico e histórico-cultural. No obstante, hizo aportes trascendentes y valiosos a la psicología que aún hoy constituyen puntos de partida para su asimilación crítica y aplicación.

Es importante precisar que no podemos tratar de igual manera a la concepción reichiana del psiquismo, cuya irracionalidad solo es explicable por el absoluto rompimiento con la realidad, característico del trastorno psiquiátrico psicótico. En la sección siguiente se fundamenta esta afirmación.

4. El ocaso de Reich y la psicoenergía contemporánea

El 26 de mayo de 1947 apareció en la prensa norteamericana un artículo firmado por Mildred Edie titulado, “El Extraño Caso de Wilhelm Reich”⁹, cuyo subtítulo rezaba: “El hombre que echa la culpa de la neurosis y del cáncer a la actividad sexual poco satisfactoria ha sido repudiado por una sola revista científica”. Más adelante escribió: “El orgone, nombrado así a causa del orgasmo sexual es, según Reich, una energía cósmica. De hecho, “la” energía cósmica. Reich no sólo la ha descubierto; también la ha visto, demostrado su existencia y nombrado un pueblo -Orgonon, en Maine- en su honor. Allí construye ‘acumuladores’ que alquila a sus pacientes, quienes presumiblemente obtienen de ellos “potencia orgásmica”.

Unos meses después tanto la Federal Trade Commission (FTC), como la Food and Drug Administration (FDA), tomaron cartas en el asunto y comenzaron a investigar los supuestos efectos benéficos de los acumuladores de Reich.

Llegaron a la conclusión de que estaban tratando con un “fraude de primera magnitud”. Las investigaciones, argumentaciones y advertencias continuaron a partir de ese momento, hasta que en marzo de 1954 la corte del distrito de Maine emitió una orden de restricción contra la Fundación Wilhem Reich, integrada por él y su esposa Ilse Olledorff.

La orden prohibía la comercialización de los ‘acumuladores orgone’, especificando además que todo material escrito conteniendo el término ‘energía orgone’ -incluyendo folletos y diez de los libros de Reich- debían ser destruidos. También establecía que otras ediciones no podrían ser publicadas a no ser que se eliminaran todas las referencias a la energía orgone.

En mayo de 1956 Reich fue arrestado cuando un asociado violó la restricción impuesta por la corte, al trasladar algunos acumuladores de un estado a otro. Como se consideraba a sí mismo una personalidad histórica, se negó a presentar una defensa basada estrictamente en aspectos técnico-legales. Fue condenado a dos años de pri-

sión y enviado a la prisión federal de Danbury. El diagnóstico del psiquiatra de la prisión fue: “Paranoia manifestada en delirios de grandeza y persecución...”².

Murió de un infarto en prisión, poco antes de que se cumpliera el plazo requerido para solicitar libertad condicional. Fue enterrado en Orgonon, junto a una réplica de otro de sus fallidos inventos, el “cloudbuster”, que se suponía era capaz de hacer llover manipulando la energía orgone presente en la atmósfera (figura 3). Hay incluso un museo dedicado a sus trabajos en lo más alto de Orgonon, en el edificio que albergaba su laboratorio, actualmente habilitado como sitio turístico; (<http://www.wilhelmreichmuseum.org/>).

Hoy día Wilhem Reich sigue siendo un personaje controvertido, pues aún algunos consideran que hizo grandes aportes a la psicología, incluyendo la energía orgone. Existe un Laboratorio Orgone para la Investigación Biofísica, patrocinado por James de Meo, PhD. (<http://www.orgonelab.org/>), la fundación Wilhem Reich con su Clínica Orgonómica del Dr. Carlos Frigola, - ver <http://www.wilhelm-reich.org/menufund.html>, y el American College of Orgonomy (ACO), accesible en la URL <http://www.orgonomy.org/>, dedicado a trabajar en el campo de la ergonómica. Según el sitio del American College, “el ACO mantiene un riguroso programa de entrenamiento en la terapia médica orgone para psiquiatras e internistas graduados y altamente calificados”.

En nuestro medio la energía orgone es poco conocida, aunque sí es posible encontrar con cierta frecuencia muchos de los términos asociados a esta energía ficticia. Así, en los medios masivos es posible encontrar alusiones a la “canalización de la energía”, o a la bionergía - atribuyendo a ésta última un significado similar al de la energía orgone en vez de su significado real como *energía renovable proveniente de plantas y residuos animales*¹⁰. También a veces se mencionan la *energía vital* o la *energía cósmica*, con un significado igualmente oscuro, muy parecido al de la deformada bioenergía. (Ciertamente, uno de los problemas fundamentales que presentan estas aparentes energías es la ausencia de una definición precisa).¹¹

Existe cierta similitud entre la caja-acumulador de Reich, concentradora de energía orgone, y el hecho de que algunos recomienden introducirse dentro de alguna figura geométrica (por ej., una pirámide) con el fin de recibir una “dosis energética” curativa.

Sin lugar a dudas, Reich estaba equivocado, pero aunque lo erróneo de su teoría estuviera determinado por la presencia de un pensamiento delirante, intentó comprobar *experimentalmente* la existencia de “su” energía.

Los “energistas” actuales deberían tomar en cuenta los diseños de investigación experimental al postular la existencia de una energía y sus efectos sobre los objetos o las personas. Pudiera ser definitorio –como ocurrió con las afirmaciones de Reich- verificar si es efectivamente una energía real y se puede transformar en otros

tipos de energía.

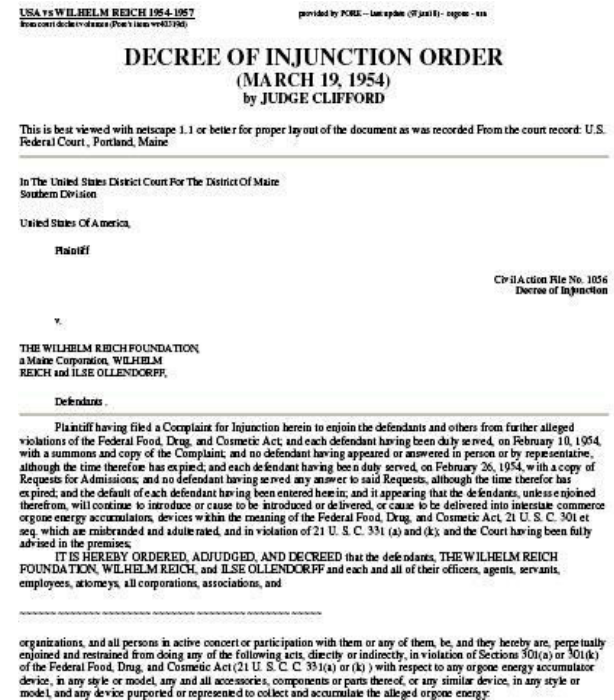


Figura 2. Orden de restricción del juzgado de Maine en contra de Wilhelm Reich y su esposa, prohibiendo la comercialización de los acumuladores orgone por considerarlos fraudulentos.

Recientemente hemos escuchado en los medios de comunicación afirmaciones sobre una supuesta energía que nunca antes habíamos oído mencionar; la “energía ancestral”. También se han publicado explicaciones increíblemente erróneas sobre la energía “contenida” en la terapia floral.

Se atribuye al generalísimo Máximo Gómez aquella famosa frase de que “los cubanos siempre se pasan o se quedan cortos”. En lo de otorgar apellidos a energías inexistentes, sin lugar a dudas nos hemos pasado ampliamente.



Figura 3. El “cloudbuster”, diseñado para hacer llover condensando la energía orgone de la atmósfera.

Referencias

1. Sharaf, Myron. *Fury on Earth: A Biography of Wilhelm Reich*. Da Capo Press, 1994,

-
2. Alan Cantwell, Jr., M.D. Dr. Wilhelm Reich. New Dawn Magazine (2004).
 3. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima Revisión. Capítulo V. Publicación No 554 1995
 4. DSM-IV® Tratado de psiquiatría MASSON, S.A.ISBN 84-458-0823-0 Tercera edición española (Obra completa) 2000.
 5. Hospital Psiquiátrico de La Habana Otero A, Rabelo V, Echazábal A, Calzadilla L, Duarte F. Tercer Glosario Cubano de Psiquiatría (GC-3) ISBN 07552-7552 2001
 6. Diccionario de Psicología, letra E Energía;
http://temas-estudio.com/Diccionario_de_Psicologia.asp (fecha de acceso 24 de marzo de 2008).
 7. Costa N.E. Conceptos fundamentales acerca de la energía en la Psicología Analítica;
http://www.jungba.com.ar/editorial/body_texto_editorial02.asp (fecha de acceso 24 de marzo de 2008)
 8. Zaldívar Pérez, Dionisio F. Alternativas en Psicoterapia. La Habana: Editorial Academia; 1998.
 9. Brady, Mildred. "The Strange case of Wilhelm Reich", The New Republic, May 26, 1947 cited in Sharaf, Myron. Fury on Earth: A Biography of Wilhelm Reich. Da Capo Press, p. 360, 1994.
 10. A. González Arias, "Y Ud... ¿como mide la bioenergía? Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. II, No. 1, January 2008
 11. A. González Arias, "El concepto energía en la enseñanza de las ciencias" Revista de la Unión Iberoamericana de Sociedades de Física 1, No. 2, agosto 2006