

MAGNETISMO Y PSEUDOCIENCIA EN LA MEDICINA

Arnaldo González Arias*

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

RESUMEN

Se relatan brevemente las experiencias históricas más importantes sobre la aplicación de imanes permanentes en diversas terapias, describiendo los casos de médicos tales como el austriaco Franz Friedrich Antón Mesmer y el norteamericano Elisha Perkins. Mesmer fue desautorizado por una comisión nombrada por Luis XVI en 1785, comisión en la que participaron Benjamín Franklin, Antoine Lavoisier y Joseph Guillotin. Perkins fue expulsado en 1796 de la Connecticut Medical Society por haber ... "revivido las remanencias miserables del magnetismo animal, ... predicando que el frotamiento (con imanes) curará radicalmente los dolores más rebeldes... "

Se presentan las aplicaciones médicas contemporáneas más importantes de los campos electromagnéticos en el intervalo de ondas de radio y microondas: la diatermia radiativa en el intervalo de altas frecuencias (frecuencia típica, 2450 MHz) y la osteogénesis en las bajas frecuencias (≈ 100 Hz).

La enumeración de las diferencias esenciales entre los campos electromagnético y magnetostático permiten puntualizar el carácter conservativo de éste último, lo que impide en la práctica el flujo neto de energía magnética desde un imán permanente en reposo hacia el paciente. Este inexistente flujo magnético es predicado en algunas terapias pseudocientíficas, atribuyéndosele la capacidad de sanar.

Se concluye que los campos magnéticos variables en forma de radiación electromagnética son una herramienta útil en el tratamiento terapéutico de diversas afecciones, siempre y cuando se investigue y controle adecuadamente la frecuencia e intensidad de la señal aplicada y la duración del tratamiento. También se concluye que hasta el momento no hay justificación teórica ni pruebas experimentales convincentes acerca de la efectividad terapéutica de los campos magnetostáticos y de la aplicación de imanes permanentes para calmar el dolor. En la medida en que avanza la investigación científica en cualquier rama de la ciencia, van apareciendo evidencias cada vez más contundentes acerca de las propiedades del fenómeno estudiado, que a su vez dan origen a nuevas interrogantes. Pero en lo que se refiere a la aplicación terapéutica de los imanes permanentes, esta evidencia no ha aparecido aún, a pesar de los más de 200 años transcurridos desde los tiempos de Perkins y Mesmer.

ABSTRACT

The main past experiences about the application of magnets in diverse medical therapies are exposed, relating the cases of medical doctors such as the Austrian Franz Friedrich Anton Mesmer and the American Elisha Perkins. A commission designed by Louis XVI in 1785 openly exposed Mesmer as a fraud. Members of that commission were, among others, Benjamin Franklin, Antoine Lavoisier and Joseph Guillotin. Perkins was excluded in 1796 from the Connecticut Medical Society because of ... "trying to give new life to the miserable remnants of the animal magnetism, ... lecturing that the rubbing (with magnets) will radically heal the most rebels pains...."

The most important medical applications of electromagnetic fields in the radio and microwave ranges are mentioned: irradiative diathermia in the high frequencies (typical 2450 MHz) and osteogenesis in the low frequencies (≈ 100 Hz). The analysis of the main differences between electromagnetic and magnetostatic fields emphasizes the conservative character of this last one, impeding in practice any net flux of magnetic energy from a magnet to the patient. This non-existent flux is accepted by some pseudoscientific therapies as having healing power.

It is concluded that the changing magnetic fields, in the form of electromagnetic radiation, may be a useful tool in the therapy of different diseases, but only in the case that a previous adequate research would be done about the frequency and intensity of the applied signal and about the temporal extent of the treatment. It is also concluded that, up to this moment, there is neither theoretical justification nor sound experimental evidence about the effectiveness of the magnetostatic fields or the application of permanent magnets to decrease pain.

As long as the scientific research go ahead in any branch of science, more decisive evidence appears about the properties of the studied phenomena which, in time, will give birth to new questions on the subject. However, in the field of permanent magnet therapy this evidence is missing, in spite of the 200 or more years elapsed since the epoch of Perkins and Mesmer.

INTRODUCCION HISTORICA

Desde la antigüedad se le han atribuido virtudes curativas a la energía magnética y a los campos magnéticos. En un papiro egipcio de antes de nuestra era aparece la receta de un ungüento aplicable a heridas en la cabeza donde se menciona el "hierro

meteórico", que algunos interpretan como el imán natural magnetita. En documentos posteriores se menciona el mineral baltu ("hierro vivo"), de similar interpretación. Los griegos y los romanos también atribuían efectividad a los "tratamientos magnéticos";

Email: *arnaldo@ff.oc.uh.cu, agonzalezarias@yahoo.com

por ejemplo, el griego Hipócrates¹ recomendaba: "...si la cavidad uterina no retiene el semen viril, toma plomo y saca de la piedra que atrae el hierro un polvo fino, envuelve todo en tela de lino humedecida con leche de mujer, y luego aplícalo como fomento contra la matriz". En los escritos de Plutarco² puede encontrarse la curiosa referencia de que un imán permanente pierde su fuerza si se le restriega con ajo. También hay observaciones acerca de las supuestas virtudes curativas de la magnetita en escritos antiguos persas, árabes y bizantinos.

En el siglo XVI el médico, filósofo y alquimista suizo Paracelso, (Theophrastus Bombastus von Hohenheim, 1493-1541) utilizó imanes permanentes para tratar de curar la epilepsia, la diarrea y las hemorragias; desde luego, sin ningún fundamento científico a la luz de la ciencia contemporánea. Consideraba que las enfermedades eran atraídas hacia el imán de la misma forma que son atraídos el acero y el hierro, y que uno de los polos era capaz de atraer el mal y el otro de repelerlo. Algunos de sus criterios subsisten hasta hoy en forma de pseudociencia como, por ejemplo, la supuesta diferencia en aplicar un polo norte o un polo sur magnético en diferentes terapias. Paracelso también es considerado un precursor de la homeopatía, pues muchos de sus remedios se basaban en la creencia no justificada de que "lo similar cura lo similar". Aunque sus enseñanzas contenían elementos de magia, su prédica contra los usos basados en purgas y sanguijuelas representaron un avance en el pensamiento científico de la época.

En los siglos siguientes se multiplicaron en toda Europa los partidarios (y también los detractores) de la energía magnética. Así, es posible encontrar referencias del siglo XVIII sobre la aplicación de los imanes permanentes a los dolores dentales y a las histerias, temblores y torticolis. También se mencionan la mejora en la regularidad de las menstruaciones y la atenuación de dolores en general.

La terapia magnética alcanzó su mayor grado de popularización en Francia a finales del siglo XVIII cuando Franz Friedrich Antón Mesmer (1734-1815), un médico austriaco precursor

en los campos del psicoanálisis y del hipnotismo, inauguró en París un "salón de curaciones" que incluía tratamientos magnéticos y atendía a la nobleza en vísperas de la Revolución Francesa. Mesmer contaba con amistades tan influyentes como la reina María Antonieta y el compositor Wolfgang Amadeus Mozart. El objetivo del salón era el de dar tratamiento a las "...desviaciones indeseables del magnetismo animal innato a los seres humanos". Su método consistía en reunir a los pacientes en una habitación oscura; vistiendo una túnica dorada y una especie de bastón mágico en su mano, los sentaba alrededor de un gran recipiente con productos químicos. El magnetizador y sus ayudantes, todos varones, miraban fijamente a los ojos de los pacientes, les hablaban y les frotaban el pecho y el abdomen, mientras los pacientes se agarraban a unas barras de hierro que sobresalían de la solución ácida hasta que se alcanzaba un cierto grado de exaltación, que podía durar horas. De esta manera se curaban a diestra y siniestra muchos aristócratas, principalmente mujeres jóvenes... Con el tiempo, Mesmer



Figura 1. Dibujo satírico de un periódico de París de los 1790s; Benjamín Franklin aparece a la izquierda con los documentos que declaran el magnetismo animal una farsa. Mesmer, con grandes orejas de burro, es expulsado volando de la sala junto a su séquito de asistentes. Los más incrédulos en París sospechaban que Mesmer se dedicaba a algún tipo de prácticas mágico-sexuales.

¹Hipócrates (460-377 a.C., Grecia), "el padre de la medicina", se considera el médico más importante de la antigüedad.

²Plutarco (46-125), biógrafo y ensayista griego. Sus obras se clasifican en dos grupos principales: los ensayos y diálogos didácticos, agrupados bajo el título de *Moralia (Obras morales)*, y las biografías recogidas en *Vidas paralelas*, sobre personalidades griegas y romanas.

descubrió que obtenía los mismos resultados curativos sin utilizar los imanes, y postuló que el "magnetismo animal" inherente a todo lo vivo era quien le permitía corregir las anomalías del flujo magnético en sus pacientes.

En 1785, cuatro años antes del inicio de la revolución francesa, médicos prestigiosos presionaron a Luis XVI para que investigara las supuestas curaciones de Mesmer. Luis XVI hizo que la Academia Francesa de las Ciencias nombrara una comisión que incluía personas de renombre como Jean Baill, astrónomo de la corte, Antoine Lavoisier, pionero en los estudios de la química, el Dr. Joseph Guillotin³, de lúgubre celebridad y Benjamín Franklin. Este último, diplomático y estadista norteamericano, era a la sazón embajador en Francia y un reconocido experto en electricidad (su retrato aparece en los actuales billetes de 100 dólares). La comisión realizó lo que hoy se conoce como un elemental experimento de control; aplicó el tratamiento magnetizador sin el conocimiento de los pacientes y no se produjeron las curaciones. La comisión concluyó que las curaciones, si las había, estaban sólo en la mente de las personas que las esperaban. El informe desfavorable para las teorías de Mesmer hizo que éste perdiera su prestigio y pasara el resto de su vida en el olvido⁴.

También hacia finales del siglo XVIII el Dr. Elisha Perkins de Connecticut, que alternaba el ejercicio de la medicina con el del comercio de mulas, recomendaba el uso de "tractores metálicos" (pequeños aditamentos metálicos magnetizados) para el tratamiento de varias enfermedades en personas y caballos. Los "tractores" se utilizaban frotando suavemente el área lesionada, para "...extraer el fluido eléctrico nocivo que subyace en la base del sufrimiento...". En 1776, justo al comienzo de la guerra de independencia de los EE.UU., le había sido concedida una patente bajo el título "aparato metálico de Perkins para la terapia del dolor". Algunos médicos prominentes, escépticos de los resultados de Perkins, repitieron sus experimentos utilizando piezas de madera talladas y pintadas de forma que semejaran tractores metálicos. Los resultados fueron exactamente los mismos que los obtenidos con los tractores de Perkins y fueron publicados en el artículo

"De la Imaginación, como Causa y Cura de Desórdenes, Ejemplificada por Tractores Ficticios". En 1796 la "Connecticut Medical Society" acusó a Perkins de farsante, y lo expulsó de sus filas por haber "revivido las remanencias miserables del magnetismo animal, ...predicando que el frotamiento curará radicalmente los dolores más rebeldes...".



Figura 2. Caricatura de 1801, ridiculizando el uso de los tractores de Perkins.

Sin embargo, a pesar de la continuada descalificación de estos métodos por parte de la comunidad científica, la terapia magnética se hizo bastante popular entre la gente común. En los siglos siguientes devino en una forma de superchería distorsionada y fraudulenta. A finales del siglo XIX era posible encontrar catálogos en las grandes tiendas norteamericanas ofertando ropa y sombreros magnéticos (algunos con más de 700 imanes) para entrega por correo. Los anuncios prometían que "...el magnetismo, aplicado correctamente, curará cualquier enfermedad curable, independientemente de cual sea su causa". Hoy día aún es posible encontrar escritos donde se afirma que la energía magnética es buena ...prácticamente para todo. Y la única diferencia existente con relación a los escritos del siglo XVIII es la terminología utilizada, más acorde al estado actual de los conocimientos científicos, pues cuando Ud. trata de encontrar evidencia experimental que sustente tales afirmaciones... simplemente no aparece.

³María Antonieta, su esposo Luis XVI, Lavoisier y Bailly murieron pocos años después en la guillotina, que había sido perfeccionada y recomendada por el Dr. Guillotin como una forma más humanitaria de ejecutar a los condenados.

⁴No obstante, Mesmer parece haber logrado aliviar ciertos desórdenes nerviosos mientras llevaba a sus pacientes a estados de exaltación mental. Las investigaciones posteriores realizadas por sus seguidores condujeron eventualmente a la cura por la sugestión y al desarrollo del hipnotismo.



**Magnetic Therapy Products
and Information** Toll Free in
Canada & USA
1.800.361.1387 519.471.8611
info@magnapak.com Français

Magnetic Pads



New! Magna-Mask by Magna-Pak
The Magna-Mask is an all north pole magnetic face mask. The outside is black nylon, and the inside is soft green bucktex. Used for migraine headaches, insomnia, sinusitis, eye strain. Restores natural energy,
FM1 Magna-Mask \$19.95

Figura 3. La Internet está llena de anuncios similares a éste. Note la sutileza con que el texto en inglés expone: Se utiliza para ...pero no dice que proporcione cura o alivio para las dolencias mencionadas.

El misticismo, las exageraciones y las falsedades que desde sus inicios acompañaron el uso del magnetismo en la medicina, de cierta forma desestimularon por mucho tiempo el desarrollo de investigaciones científicas serias acerca de sus posibles efectos terapéuticos. Al avanzar el siglo XX el interés popular por la terapia magnética había decaído, y hacia los años 40 prácticamente no se publicaban artículos en las revistas especializadas acerca de los efectos fisiológicos de los campos magnéticos y electromagnéticos.

Campos magnetostáticos y electromagnéticos

Antes de analizar la influencia de los campos magnéticos en los tejidos vivos, es necesario hacer una distinción previa entre los campos electromagnéticos, como los que emiten las emisoras de radio y televisión (y también un enrollado de alambre por el que circula una corriente alterna) y los campos magnetostáticos asociados a los imanes permanentes.

La diferencia esencial consiste en que los campos magnéticos variables en el tiempo siempre tienen asociado un campo eléctrico, también variable, junto con el cual forman una onda electromagnética. La onda electromagnética es capaz de propagarse y transportar energía en una dirección determinada, y es común utilizar el término radiación electromagnética para referirse a este fenómeno. La radiación se propaga en forma similar a las ondas que se forman cuando se agita la superficie del agua, pero en este caso lo que oscila son los campos eléctrico y magnético en vez de agua. La radiación electromagnética se caracteriza por una serie de parámetros como su amplitud (una medida de la intensidad) y su fre-

cuencia. Esta última puede definirse cómo el número de veces por segundo que oscilan o cambian de dirección los campos eléctrico y magnético que forman la onda. La frecuencia está asociada a la energía que la onda es capaz de transportar y entregar al interactuar con la sustancia. La luz ordinaria también posee propiedades de onda electromagnética, y se diferencia de las ondas de radio únicamente en su mayor frecuencia.

Los campos magnéticos estáticos (o magnetostáticos) asociados a un imán permanente no tienen asociado un campo eléctrico y no son capaces de generar radiación electromagnética. Las fuerzas magnéticas generadas por estos campos dependen exclusivamente de la posición; son conservati-

vas, y el trabajo realizado por las mencionadas fuerzas en una trayectoria cerrada es nulo. En la práctica esto se traduce en que cualquier análisis de la interacción de un imán permanente con el paciente lleva rápidamente a la conclusión de que no existe ningún mecanismo que permita transmitir energía neta al paciente. La posible energía que pudiera entregar el campo cuando el paciente se acerque al imán, sería invariablemente recuperada cuando el paciente se aleje del mismo.

Campos electromagnéticos de alta frecuencia

La eficacia de la aplicación terapéutica de los campos electromagnéticos viene dada por su capacidad de penetración en los tejidos vivos. Los metales reflejan la radiación electromagnética de igual forma que la luz se refleja en un espejo, pero el resto de las sustancias dejan pasar la radiación electromagnética o la absorben en mayor o menor grado. La capacidad de absorción varía con la frecuencia, y existen diferencias esenciales cuando se aplica al cuerpo humano radiación de alta o de baja frecuencia.

El principal efecto de la radiación de alta frecuencia en los tejidos es la generación de calor. La diatermia por radiación se utiliza ampliamente para tratar el dolor y la inflamación mediante calentamiento interno, irradiando la zona afectada con ondas electromagnéticas de frecuencia de varios megahertz⁵. La generación de calor se obtiene al menos por dos diferentes mecanismos; 1) mediante la aparición de pequeñas corrientes eléctricas en los tejidos, producidas por los campos eléctricos alternos. Las corrientes producen calor de forma similar a como se calienta un alambre de resistencia cuando pasa la corriente eléctrica; 2) el calor también se

⁵1 Megahertz (MHz) equivale a 1 millón de oscilaciones por segundo.

puede originar mediante la denominada interacción dipolar con las moléculas del agua y otras sustancias contenidas en los tejidos, elevando su temperatura en forma parecida a como ocurre en un horno de microondas. Estos procesos son muy selectivos; ocurren con mayor intensidad a determinadas frecuencias y a otras prácticamente no tienen lugar. Una frecuencia muy utilizada en equipos de diatermia comerciales, por ej., es 2100 megahertz.

Campos electromagnéticos de baja frecuencia

En la literatura médica se denominan campos de baja frecuencia aquellos que van de 20 a 100 hertz y prácticamente no generan calor al ser aplicados en los tejidos. A causa de su más fácil construcción, los equipos que generan estos campos usualmente funcionan a la frecuencia de la red comercial (60 Hz). También es posible encontrar campos pulsantes, de frecuencia algo mayor, pero que se aplican por impulsos de corta duración para dar tiempo a dispersar lo más posible el calor generado.

La magnetoterapia de baja frecuencia se ha aplicado fundamentalmente en el aparato músculo-esquelético, en traumatología y reumatología y en enfermedades del aparato vascular. La más estudiada es la aplicada a las fracturas óseas, pues está totalmente comprobado que esta terapia estimula los procesos biológicos referentes a la osteogénesis (formación del hueso) y a la asimilación de implantes. La intensidad del campo aplicado es muy pequeña (entre 0.5 y 8 militesla), con aplicaciones de hasta 30 minutos, y la duración del tratamiento puede variar desde varios días hasta meses. A pesar de su reconocida efectividad, el mecanismo de su influencia sobre el organismo humano es mucho menos conocido que el de los campos de alta frecuencia, y aún no está totalmente esclarecido. En aplicaciones no óseas como los de lesiones crónicas y regeneración neuronal, ciertas investigaciones proporcionan evidencia de que esta terapia puede ser valiosa, pero otras no han podido encontrar efectos benéficos. Unos estudios muestran que la terapia de baja frecuencia es útil para aliviar el dolor en la osteoartritis de la rodilla y la cervical, en dolores persistentes en el cuello y en el tratamiento de mujeres con dolores crónicos en la pelvis. Pero en otros casos, como el de la artritis en el hombro, no se han observado mejorías.

Al parecer, la diferencia de criterios es causada muchas veces por la falta de rigurosidad en el diseño de las investigaciones. Hoy día se reconoce ampliamente la necesidad de realizar experimentos ciegos, o mejor aún, doble ciegos, donde el médico que examina los resultados, al igual que los pacientes, no conoce cual es el grupo activo y cual el grupo de control al que se le ha suministrado el placebo inerte. Es usual que en este tipo de experimentos una parte de los pacientes del grupo de control pre-

senten una mejoría significativa (efecto placebo). Este efecto puede falsear los resultados de cualquier investigación mal diseñada, atribuyendo un falso poder curativo a lo que no lo tiene.

Campos magnetostáticos

No es difícil encontrar en catálogos, revistas especializadas y en INTERNET ofertas comerciales de imanes permanentes acoplados a vendas, almohadillas elásticas, pulseras, collares e incluso mantas y frazadas, diseñados con el fin de aplicar campos magnéticos estáticos a diversas partes del cuerpo humano. Sin embargo, los estudios científicos que avalen la eficacia de estos tratamientos no se encuentran en la literatura científica, por más que Ud. se esfuerce en buscarlos. Aún más, como se vio anteriormente, el supuesto mecanismo mediante el cual esos dispositivos pudieran ser benéficos para el organismo no está nada claro. Como el campo magnético no varía en el tiempo, no puede haber efectos eléctricos asociados y, por otra parte, la intensidad de los campos aplicados con los imanes es muy pequeña para tener algún efecto directo sobre el organismo.

Por ejemplo, el supuesto efecto estimulante de las vendas con imanes permanentes sobre los músculos de los deportistas se atribuye a un incremento de la circulación local de la sangre. Pero los cálculos numéricos demuestran que las fuerzas generadas sobre los iones de la sangre son demasiado pequeñas. Se ha calculado que un imán típico origina un efecto en los iones de la sangre millones de veces menor que el de la agitación térmica que siempre se encuentra presente en todas las sustancias. Otro argumento de peso en contra de la supuesta estimulación local de la circulación de la sangre es el siguiente. En los equipos de formación de imágenes por resonancia magnética, donde el paciente es sometido a campos magnéticos miles de veces más intensos que los que proporciona un imán permanente, nunca se ha reportado efecto colateral alguno sobre la circulación de la sangre. También se ha señalado que la sola presencia de una venda alrededor de un músculo, sin ningún aditamento magnetizante, es suficiente para hacer variar su temperatura y ejercer un efecto estimulante.

En otros casos (y no siempre por intereses comerciales, sino también a veces provenientes de personas con muy buena voluntad pero con mucha ingenuidad y escasos conocimientos científicos) se promueven los campos generados por imanes permanentes como útiles para aliviar el dolor. La idea de que sea posible reducir el dolor con sólo aplicar un imán sobre la parte afectada, sin utilizar aparatos complejos ni ingerir medicamentos, resulta muy seductora. De ser cierta resultaría ideal, pues sería un método que prácticamente no causa molestias, no produce efectos colaterales y no cuesta dinero, si se

exceptúa la inversión inicial. Por si esto fuera poco, el tratamiento mediante un agente intangible e invisible como el campo magnético posee un aura de "misterio" que le añade un atractivo adicional para muchas personas. Desdichadamente, no existen evidencias científicas concretas que apoyen estas suposiciones, ni se conoce el posible mecanismo mediante el cual el campo magnético de uno u otro tipo pudieran producir estos efectos. Por ejemplo, los cálculos demuestran que para aliviar el dolor mediante la disminución de la conductividad nerviosa (digamos, en un 10 %) se necesitarían campos miles de veces más intensos que los que proporciona el imán más potente.

Diversos estudios científicos muestran que cuando la aplicación del campo magnético va acompañada de masajes, no aparecen diferencias decisivas entre el empleo del masaje sin y con el campo magnético aplicado. Otros estudios han dado por resultado que la aplicación de collares o almohadillas magnéticas no tiene efecto alguno sobre los dolores en cuello y espalda. Algo similar ocurre con las supuestas aplicaciones en veterinaria, pues tampoco es posible encontrar estudios científicos debidamente comprobados confirmando que la terapia magnetostática sea útil en el tratamiento de dolencias animales. (Los tratamientos con radiación electromagnética parecen ser menos efectivos que en las personas,

pero no nulos). Una revisión reciente de revistas médicas y veterinarias con 65 referencias no ha logrado encontrar ninguna evidencia definitiva a favor de los campos magnéticos estáticos, y sí algunos resultados decididamente en contra⁶.

CONCLUSIONES

En resumen, los campos magnéticos alternos son una herramienta útil en el tratamiento terapéutico de diversas afecciones. No obstante, debe tomarse en cuenta que la frecuencia e intensidad de la señal aplicada y la duración del tratamiento pueden ser factores muy importantes a controlar para garantizar su efectividad, ya que la absorción de la radiación por diversas partes del organismo puede ser muy selectiva. Lamentablemente, no se puede decir lo mismo acerca de la aplicación de campos estáticos mediante imanes permanentes.

En la medida en que avanza la investigación científica en cualquier rama de la ciencia, van apareciendo evidencias cada vez más contundentes acerca de las propiedades del fenómeno estudiado, que a su vez dan origen a nuevas interrogantes. Pero en lo que se refiere a la aplicación terapéutica de los imanes permanentes, esta evidencia no ha aparecido aún, a pesar de los cientos de años transcurridos desde los tiempos de Paracelso y Mesmer.

REFERENCIAS

- [1] GONZALEZ ARIAS, A. (2001): "¿Qué es el magnetismo?", I.a Ed., Acta salmanticensia. **Biblioteca de las ciencias** 77, Ediciones Universidad de Salamanca.
- [2] ENCICLOPEDIA ENCARTA, 1998.
- [3] REITZ, J.R.; F.J. MILFORD and R.W. CHRISTY (1996): **Fundamentos de la Teoría Electromagnética**, Washington, Addison-Wesley Iberoamericana S.A., 1996.
- [4] RAMEY, D.W. (1998): **The Scientific Review of Alternative Medicine**, Spring Issue, Prometheus Books.

⁶Ver ref. 4. También se puede localizar en la World Wide Web: www.hcrc.org/contrib/ramey/magnet.html