MEDICINA NATURISTA, 2016; Vol. 10 - N.º 2: 106-112
I.S.S.N.: 1576-3080

La cientificidad de la homeopatía

Jesús Aguilar Andrade
Pasante de Antropología Social en la Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Recibido: 28/1/2016 Aceptado: 16/4/2016

RESUMEN

Muchos críticos generalmente creen que en la homeopatía no se han propuesto mecanismos de acción o que ninguno de sus postulados es falsable/verificable. Los objetivos de este artículo son demostrar que se han postulado mecanismos de acción a nivel fisicoquímico, y evaluar si el postulado central de la homeopatía, la similitud, cumple al menos dos de los principales criterios de demarcación: el verificacionismo y el falsacionismo. En general, la homeopatía es una práctica médica científica y racional.

Palabras clave: Homeopatía, principio de similitud, epistemología, falsacionismo, verificacionismo, ciencia, seudociencia.

The scientificity of homeopathy

ABSTRACT

Many critics usually may to believe that in homeopathy does not exist proposed mechanisms for the action of homeopathic drugs or for the impossibility of falsability/verificability of their basic propositions. The goals of this paper are, show arguments about of the physicochemical mechanism of action with current science, and evaluating the central tenet of homeopathy, the similia principle, with the inductivism and popperian perspective. In general, homeopathy is a medico-scientific practice and rational.

Keywords: Homeopathy, simila principle, epistemology, falsificationism, verificationism, science, pseudoscience.

INTRODUCCIÓN

La homeopatía es un conjunto de sistemas terapéuticos que incluye diversas corrientes como la homeopatía clásica, la isopatía, la homotoxicología, las sales de Schüssler, la homeopatía pluralista y la homeopatía complejista (1, 2). No obstante, la homeopatía clásica o hahnemanniana es la raíz de todos estos sistemas. Su fundador fue el médico y químico alemán, Samuel Hahnemann, quien reconocía el papel autocurativo de la naturaleza (*vix medicatrix naturae*).

Hahnemann consideraba que el cuerpo humano es una totalidad que posee una fuerza vital la cual regula las actividades del organismo (3). En este sentido, la fuerza vital es una entidad que se expresa indirectamente a través de los síntomas y signos del paciente. De acuerdo con esta concepción, la salud es un estado de equilibrio y la enfermedad un estado de desequilibrio de la fuerza vital (4).

Lo anterior no significa que los médicos homeópatas no tengan una concepción biomédica de la enfermedad ni que rechacen la existencia de virus o bacterias como parte de los agentes causales de la enfermedad. Actualmente no todos los homeópatas aceptan la existencia de una fuerza vital, algunos consideran que el cuerpo es una entidad electromag-

Correspondencia:
Periférico Sur y Zapote s/n. Colonia Isidro Fabela, Tlalpan, Isidro Fabela, 14030 Ciudad de México, Distrito Federal.
Teléfono +52 55 58 81 22 25
Dirección de correo: al10527533@unadmexico.mx

nética que entra en resonancia con el medicamento homeopático (5) y donde el binomio equilibrio/desequilibrio se da en el sentido de homeostasis biológica (6).

La homeopatía clásica se basa en tres postulados centrales: a) el principio o ley de similitud, b) la individualización del paciente, y c) la regla de dosis mínima. El principio de similitud se basa en que toda persona que presente un conjunto de síntomas determinados puede ser curado o aliviado mediante un medicamento que haya demostrado inducir síntomas semejantes en un individuo sano y sensible (7). En la homeopatía clásica se busca obtener gran cantidad de información clínica a partir del conjunto de signos y síntomas del paciente por lo que, a diferencia de la medicina "alopática" y de otros tipos de homeopatía, el medicamento que se administra es para esa persona en específico. La regla de dosis mínima indica que el mejor medicamento es aquel que precisa de una menor dosis.

Los medicamentos homeopáticos se preparan a partir de cepas minerales, vegetales, animales, productos de síntesis química, exudados biológicos (nosodes) o a partir de fuentes imponderables como, por ejemplo, los rayos X o la luz de Venus. En general, cuando se trata de productos vegetales se parte de una solución de tintura madre, cuando son productos insolubles primero se trituran con lactosa o azúcar de leche para hacerlos solubles. A partir de lo anterior se procede a realizar el proceso de dinamización, el cual consiste en la dilución secuencial y la agitación (sucusión) entre cada paso. Así, por ejemplo, en la escala centesimal se coge una parte de la solución y se dinamiza en 99 partes de una mezcla de agua-etanol, alcohol o de agua bidestilada, con lo que obtenemos la potencia 1 CH. Si deseamos hacer una potencia 2CH se coge 1 parte de la primera potencia y se dinamizan en otras 99 partes del disolvente polar empleado, y así sucesivamente. La presentación de los productos homeopáticos suele ser en pequeñas esferas blancas hechas de sacarosa, llamados glóbulos o gránulos (dependiendo del tamaño), que sirven como vehículo del medicamento. En otros casos se usan colutorios, pomadas, líquidos, pastillas, etcétera.

La química y la biología indican que a menor concentración menor actividad bioquímica. En homeopatía se considera que potencias donde es poco probable, según la constante de Avogadro, encontrar una sola molécula del soluto, pueden exhibir efectos terapéuticos (8). No obstante, hay que recordar que la homeopatía se basa en administrar tinturas madre, bajas potencias (dosis materiales) y altas potencias (también conocidas como ultramoleculares), según el caso particular. Dicho de otra forma: la regla de dosis mínima no es absoluta.

Algunos autores sostienen que las bajas potencias no son homeopatía. La escéptica Harriett Hall, por ejemplo, afirma que son herbolaría porque *"no están suficientemente diluidas"* (9). Esta visión contrasta con las normas de la Organización Mundial de Salud y de los estudios históricos que demuestran que el uso de bajas potencias ha estado presente desde la concepción de la homeopatía (10, 11). Hahnemann utilizaba bajas potencias aplicando el principio de similitud, aunque para evitar los efectos indeseables —tóxicos en el caso de metales pesados— producidos por algunas de estas potencias ideó el proceso de dinamización (12).

En cuanto a las altas potencias, se argumenta que al no tener "nada" del soluto no puede haber efecto. Como consecuencia, algunos autores consideran que la homeopatía es una "seudociencia" o que toda la eficacia terapéutica de la homeopatía no es más que un bien intencionado efecto placebo (13). El rechazo de la homeopatía por parte de algunos científicos y académicos se basa en enfocarse solo en las altas potencias. A partir de ahí suponen que o bien no existen mecanismos de acción y, si existen, consideran que son inverosímiles.

MECANISMOS DE ACCIÓN

Vaamade (14) y Cervera (15) afirman que todos los estudios de la homeopatía demuestran que no funciona o que siempre ha fallado en demostrar su eficacia al ser sometida a estudios rigurosos. Si bien es cierto que hay revisiones de estudios científicos que han encontrado estudios de baja calidad, no es que todos los estudios sean de tal naturaleza. Varios metaanálisis y revisiones han demostrado que existen experimentos de alta calidad en modelos *in vitro* e *in vivo*, ensayos clínicos y experimentos en campo con plantas que han dado resultados favorables incluso usando el protocolo doble ciegas, muestras asignadas al azar y grupos control (16-18). Esto significa que no siempre se da una relación inversa entre la calidad y el efecto; es decir, que a mayor calidad menor efecto.

Se han postulado teorías e hipótesis relativas a cómo podría funcionar la homeopatía, pero aunque se basan en experimentos, el mecanismo de acción del medicamento homeopático no se ha aclarado

completamente (19). La principales teorías que han intentado explicar la acción de estos medicamentos son la hipótesis de resonancia (20), la hipótesis de la "memoria del agua" (21) y la hipótesis de la "impronta" (22). Aunque estas teorías difieren en ciertos puntos todas convergen en que el disolvente utilizado en homeopatía mantiene una configuración espacial capaz de mantener una ordenación temporal más allá de la ínfima duración individual de los enlaces de hidrógeno, que es de unos cuantos picosegundos.

Se puede entender el concepto de "memoria" como la alteración estructural del disolvente por medio de una acción física (acústica, mecánica o electromagnética), y que es capaz de mantener dicho cambio durante un tiempo posterior a que dicha acción ha dejado de aplicarse (23). La información puede entenderse como un tipo de patrón de materia y/o energía que contribuye a la formación o transformación de otros patrones (24). Esto significa que, por ejemplo, la configuración de las moléculas de disolventes polares tendrían que mantener por un tiempo posterior a la dinamización una especie de "molde" del soluto diluido, amplificar la información y transmitirla a un ser vivo (25).

Se ha argumentado que la memoria del disolvente contradice todos o la mayoría de los conocimientos de las ciencias naturales, pero esto no ha sido demostrado (26). El principal argumento en contra estriba en que el aumento de la entropía (desorden) impediría cualquier tipo de organización estructural en el disolvente porque la duración individual de los enlaces de los hidrógeno es muy breve (27). Aunque esto es cierto, el argumento no considera que la ordenación estructural no solo se basa en un orden microscópico, sino también en un orden macroscópico. En otras palabras, el que las moléculas individuales del agua estén en constante cambio no implica que no se pueda producir un ordenamiento a mayor escala (28).

Hasta ahora el hecho contundente es que en los preparados homeopáticos existen estructuras disipativas alejadas del equilibrio donde las moléculas del disolvente se ordenan en áreas llamadas dominios de coherencia cuántica. Estos dominios se forman en concentraciones y volúmenes pequeños siendo capaces de resistir la agitación térmica debida al movimiento browniano (29). Se postula que son capaces de generar ondas electromagnéticas de baja frecuencia (30).

En el caso de los glóbulos de sacarosa embebidos con la solución donde se supone que el disolvente se seca a temperatura ambiente, se ha postulado que son capaces de conservar las estructuras disipativas y que, una vez puestos en contacto con los líquidos biológicos, se reactivan trasmitiendo la información (31). Dichas estructuras presentes en los glóbulos serían capaces de emitir radiación electromagnética de muy baja frecuencia en forma de "biofotones" (32). Aunque el término biofotón comúnmente se restringe a la emisión de radiación electromagnética emitida por las células vivas (33), algunos autores creen que las estructuras disipativas en el agua serían una "forma de vida" (34).

NANOPARTÍCULAS

Aunque un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro (10-9 m), en nanociencia el prefijo nano se utiliza para caracterizar aquellas entidades que tienen un tamaño de entre 1 a 100 nanómetros (35). Existen algunos experimentos que han demostrado que en potencias tan altas como una 200 CH se han encontrado nanopartículas del material original de partida en el rango de 1 a 20 nanómetros (36, 37). Así, algunos autores consideran que la homeopatía es una forma "primitiva" de nanomedicina (38). Debe quedar claro que en dichos experimentos solo se han estudiado los medicamentos elaborados a partir de algunas cepas minerales y vegetales, por lo que los resultados no deben ser extrapolados a los medicamentos homeopáticos imponderables.

Aunque existe controversia en torno a si la homeopatía supera o no el placebo, si hay o no mecanismos de acción, casi nadie discute los aspectos epistemológicos de la homeopatía. Esto ha permitido que el discurso hegemónico se base en caracterizar a la homeopatía como carente de fundamento científico alguno, desde quienes afirman que no es falsable (39), que no utiliza el método científico o que carece de investigación científica (40). Es importante revisar dichos argumentos mediante una discusión basada en la teoría del conocimiento.

BREVE INTRODUCCIÓN A LA EPISTEMOLOGÍA DE LA CIENCIA

La epistemología de la ciencia es una rama de la gnoseología que se encarga de estudiar el desarrollo, el cambio y la historia del conocimiento científico. Des-

de Aristóteles hasta Kant se ha intentado separar el conocimiento basado en la opinión (doxa) del conocimiento (gnosis) obtenido mediante la filosofía natural. Cabe recordar que en aquel entonces los científicos como Isaac Newton consideraban que su actividad era la filosofía natural (41).

Con la revolución industrial y el auge de la ilustración surge la escuela positivista de la mano del físico Augusto Comte, quien intentaba unificar las disciplinas naturales y sociales bajo un mismo modelo de método científico con el objetivo de que se pudiese utilizar en las disciplinas naturales y las sociales (42). Así, los positivistas consideran que el conocimiento científico se basa en el uso del método científico. A saber: la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y la conclusión. Sin embargo, este criterio de demarcación fue cuestionado por el llamado Círculo de Viena, también conocidos como empiristas lógicos o neopositivas.

A los neopositivistas no les interesaba resolver problemas prácticos, pues se enfocaban en el análisis del lenguaje. Es decir, lo científico eran los enunciados que pudieran formularse y verificarse mediante el método científico (43). Consideraban que los enunciados metafísicos no eran verificables mediante el método experimental, no tenían sentido y no eran científicos. El criterio de demarcación usado por ellos se conoce como verificacionismo y se basa en que las pruebas favorables que sustentan una teoría se añaden inductivamente para reforzar la teoría de la que parten y, así, formaban una verdad universal (44).

Después, el austriaco Sir Karl Popper criticó el verificacionismo porque el inductivismo no era suficiente para sostener una verdad. Popper se quejaba de que los científicos a menudo usaran explicaciones o hipótesis auxiliares (*ad-hoc)* con el intento de salvar su teoría de las anomalías presentes en la realidad. Recuperó las tesis del filósofo David Hume para quien el inductivismo era una razón más psicológica que objetiva, y Popper formuló el criterio falsacionista (45). Así, todo enunciado que mereciera ser llamado científico tendría que ser falsable. Este criterio basado en el deductivismo consiste en formular una hipótesis a la cual sea posible refutar mediante un experimento riguroso. Es decir, cualquier serie de contradicciones u observaciones consistentes en contra refutaría la hipótesis (46). Por ejemplo, si enunciamos que todos los cisnes son blancos, es una afirmación falsable ya que si encontramos un cisne negro entonces el enunciado se falsa y se formula otra hipótesis. Esto, aunque es un ejemplo, en otros casos debe basarse en observaciones sistemáticas y no en un solo caso. Pero si el resultado del experimento es favorable se considera que la teoría o hipótesis ha sido corroborada, mas no verificada (47).

Aunque Popper se intentaba diferenciar de los neopositivistas compartía la visión de que nuestras observaciones sensibles eran objetivas. Creía que la ciencia progresaba mediante el método de ensayo y error, ya que todo enunciado debería estar basado en teorías exitosas anteriores. Empero, Popper fue muy contradictorio a lo largo de su vida ya que unas veces sostenía que bastaba con que algo fuera falsable para que fuera científico y en otras se contradecía agregando que eso no bastaba, que eran necesarias otras condiciones (48). Por ejemplo, para el caso de la astrología afirmaba que aunque esta era falsable dado que podemos diseñar experimentos que permitan falsar el enunciado de que todos los astros tienen una relación con el destino de una persona, añadía que se trataba de una seudociencia que no había hecho predicciones exitosas como la astronomía.

Las criticas al criterio falsacionista no se hicieron esperar, pues, aunque Popper creyó haber resuelto el problema del inductivismo que había formulado Hume, en realidad no lo logró. Por otra parte, posteriores epistemólogos como Thomas Khun, Imre Lakatos y Paul Fareyabend criticaron a Popper señalando que a lo largo de la historia hay teorías científicas que no son en principio falsables o se protegen mediante hipótesis *ad-hoc*. Es interesante notar que el mismo Popper admitía que las ideas metafísicas eran valiosas porque aunque fueran infalsables eran el germen de teorías que posteriormente serían falsables, y ejemplificaba lo anterior con la teoría pre-atómica de Demócrito y la teoría atómica de John Dalton.

Además, la idea de que todas nuestras hipótesis siempre tienen que estar basadas en el conocimiento anterior acarrea dos problemas: 1) el falsacionismo cae en una paradoja porque las teorías exitosas se han formulado mediante el inductivismo, y 2) si los investigadores se basaran siempre en lo que sugieren las teorías dominantes nadie se pondría a formular hipótesis que desafíen el conocimiento. De nuevo, la historia demuestra que muchas hipótesis audaces no se fundamentaron enteramente en el mejor conocimiento disponible, sino en observaciones cuidadosas que refutaban las teorías dominantes, tal es el caso de la alquimia y la química, de la medicina medieval y la medicina moderna, de la evolución lamarkiana y

la evolución darwinana, etcétera. Pese a la propuesta ahistórica de Popper, acertó en que debemos criticar constantemente nuestro conocimiento (49).

Esto llevó a que el filósofo Larry Ludan declarara el problema de la demarcación, si no estéril, sí como una empresa que había fracasado y que, a menudo, se basaba más en una intención política con la finalidad de atacar a otros usando expresiones vacías y emotivas (50). Actualmente los epistemólogos consideran que la diferencia entre la ciencia y la seudociencia no se basa en un solo criterio. Algunos de los exponentes de la epistemología contemporánea sostienen que la falsación no es un criterio suficiente porque a menudo hace pasar como científicas disciplinas como el creacionismo, únicamente porque algunas de sus hipótesis son falsables (51).

¿ES LA HOMEOPATÍA CIENTÍFICA?

En general, en epistemología existen dos tipos de teorías: las fenomenológicas experimentales y las constructivistas (52). Las primeras son aquellas que intentan dar cuenta de las correlaciones aparentes entre los fenómenos y buscan predecir sucesos. Ejemplos de estas teorías son la ley de Boyle, la leyes de la herencia de Mendel, la selección natural y ley de similitud. Las segundas son aquellas teorías que intentan explicar los fenómenos. Por ejemplo, la genética molecular ofrece una explicación de las leyes de la herencia; la termodinámica explica la ley de Boyle; la teoría vitalista explicaría la ley de similitud; etcétera. Se dice que las teorías fenomenológicas tienden a soportar más el paso del tiempo que las teorías constructivistas.

Hahnemann basó su investigación en un modelo inductivista, de tal manera que la acumulación lineal de casos de curación daban soporte a la ley de similitud. Sin embargo, cuando la curación no se lograba formuló una hipótesis *ad-hoc*: en algunas enfermedades crónicas las personas no se curan porque su condición miasmática lo impide. El concepto de miasma tiene varios significados. Dentro de la homeopatía es la predisposición "genética" de la persona que favorece el crecimiento y el desarrollo de una especie de "creaturas vivas contagiosas". (Aunque Hahnemann no conoció la concepción de los virus y bacterias ya lo intuía).

Desde el punto de vista falsacionista si quisiéramos someter a falsación la ley de similitud bastaría con formular un enunciado que pueda ser sometido a contrastación empírica, y del cual se puedan deducir contraejemplos. Ejemplo. Enunciado: toda persona que presenta un conjunto de síntomas y signos semejantes a los producidos en un individuo sano y sensible por parte de una sustancia, se curará o aliviará (Predicción).

Ahora bien, según el falsacionismo tendremos que hacer un argumento usando la inferencia *modus tollendo tollens*, donde la conclusión necesariamente se sigue de las premisas, pues en caso de no hacerlo la inferencia se considera falsa. Formulamos lo siguiente:

- Premisa 1: un sujeto recibe el similimum más adecuado (P implica Q).
- Premisa 2: no se cura o no se alivia (No Q).
- Conclusión: se falsa la conjetura (No P).

Como se puede apreciar, al dar un contraejemplo (premisa 2) es posible falsar la ley de similitud. Con esto se demuestra que, desde la perspectiva popperiana, la similitud es una conjetura científica y falsable. Después se tiene que intentar falsar la hipótesis de manera empírica mediante el diseño de experimentos rigurosos. Supongamos que se realiza un experimento —ya sea *in vitro*, *in vivo* o en humanos—, si los resultados estadísticamente arrojan que la mayoría de los objetos/sujetos incluidos se recuperan o se curan tras administrarles el similimum adecuado se puede concluir que la hipótesis se ha corroborado. De lo contrario se dice que la conjetura ha sido refutada (falsada). Es necesario tener en cuenta que el hecho de refutar la ley de similitud no implica que otras hipótesis se hayan falsado. De manera análoga, la hipótesis de la "memoria del agua" es factible de ser falsable.

CONCLUSIÓN

Contrario a los discursos escéptico-hegemónicos, sí se han postulado mecanismos de acción que expliquen el funcionamiento de la homeopatía. Pese a que la homeopatía en gran medida se basa en el vitalismo, esto no significa que no tenga hipótesis falsables o verificables. Desde cualquiera de estas dos perspectivas la homeopatía es una disciplina científica racional. La frecuente argumentación de que contradice todos o la mayoría de los conocimientos de la física, la química o la biología, no está soportada por pruebas o demostración alguna.

BIBLIOGRAFÍA

1. Borràs J. Las sales de Schüssler (terapéutica homeopática abreviada). Natura Medicatrix. 1996-1997; 45: 34-9.

2. Fisher P. What is homeopathy? An introduction. Frontiers in Bioscience (elite edition). 2012; 4: 1669-82.

3. Hahnemann S. El Organón de la medicina. México: Instituto Politécnico Nacional. 2004.

4. Morales E. La magia de la homeopatía. Barcelona: Mínima. 2007.

5. Guajardo B. ¿Filosofía o principios teóricos? Boletín Mexicano de Homeopatía. 1995; 28(2): 54-7.

6. Bayley C. Homeopathy. The Journal of Medicine and Philosophy. 1993; 18: 129-45.

7. Poitvein B. Introducción a la homeopatía. Bases experimentales y científicas. México: Nueva Editorial Médico Homeopática Mexicana. 1992.

8. Rodríguez RE, Lande VR. Estudo temático sobre o número de Avogadro e o medicamento homeopático. Revista Homeopatia Brasileira. 1992; 2(1): 20-1.

9. Hall H. An introduction to homeopathy. Skeptikal Inquirer. 2010; 38(5): 54-8.

10. World Health Organization. Safety issues in the preparation of homeopathic medicines. 2009. http://www.who.int/medicines/areas/traditional/Homeopathy.pdf

11. Jütte R, Riley D. A review of the use and role of low potencies in homeopathy. Complementary Therapies in Medicine. 2005.13(4): 291-6.

12. Johnson C. Is homeopathy safe? A response to Posadzki et al. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 2014; 20(1): 67-8.

13. Sanz VJ. La homeopatía ¡vaya timo! Pamplona: Laetoli. 2010.

14. Vaamande GP. A homeopatia: ¿ciência ou fraude? Cadernos de Atención Primaria. 2011; 18: 257-8.

15. Cervera F. El arte de vender mierda. Pamplona: Laetoli. 2014.

16. Santos G, Da Silva PM. An exploration of the impact factor of brazilian journals on homeopathy and high dilutions applied in plants. ACTA Biomedica Brasileria. 2013; 4(2): 21-34.

17. Linde K, Jonas WB, Melchart D, Worku F, Wagner H, Eitel F. Critical review and meta-analysis of serial agitated dilutions in experimental toxicology. Human and Experimental Toxicology. 1994; 13: 481-92.

18. Hahn RG. Homeopathy: meta-analysis of pooled clinical data. Forschende Komplementärmedizin. 2013; 20(5): 376-81.

19. Vigano G, Nannci P, Bellavite P. Homeopathy: from tradition to science? Journal of Medicine and the Person. 2014; 13(1): 7-17.

20. Rivas SR. Mecanismo de acción de las esencias florares: una aproximación. La Habana: Feijóo. 2009.

21. Widom A, Srivastava Y, Valenzi V. The biophysical basis of Benveniste experiments: entropy, structure, and information in water. International Journal of Quantum Chemistry. 2009; 110(1): 252-6.

22. Gibson, RG. The biological significance of sucussion. British Homoeopathic Journal. 1967; 57(3): 157-63.

23. Ivanitskii GR, Deev AA, Khizhnyak EP. Long-term dynamic structural memory in water: can it exist? Physics Uspekhi. 2014; 57(1): 37-65.

24. Pigliucci M. What about `information´. EMBO reports. 2011; 12(2): 92.

25. Citro M, Emoto M. La ciencia de lo invisible. Barcelona: Obelisco. 2011.

26. Brooks M. 13 things that don't make sense. New York: Doubleday. 2008.

27. Park R. Ciencia o vudú. Barcelona: DeBolsillo. 2003.

28. Zhalko T, Lednyiczky G, Topping S. Towards a biophysics of homeopathy I. Conceptual approach. Journal of Advancement in Medicine. 1998; 11(1): 27-33.

29. Yinnon CA, Yinnon TA. Domains in aqueous solutions: theory and experimental evidence. Modern Physics Letters B. 2009; 23(16): 1959-73.

30. Yi H, Yong L, Yuan P. A study of water crystal growing based on dilution and sucussion theory of homeopathy. Applied Mechanics and Materials. 2014; 607: 61-4.

31. Elia V, Germano R, Napoli E. Permanent dissipative structures in water: the matrix of life? Experimental evidences and their quantum origin. Current Topics in Medicinal Chemistry. 2015; 15(6): 559-71.

32. Lenger K, Bajpai RP, Spielmann M. Identification of unknown remedies by delayed luminescence. Cell Biochemistry and Biophysics. 2014; 68(2): 321-34.

33. Purón E. Biofonterapia: filtros bioluminis. Revista Cubana de Física. 2008; 25(1): 34-7.

34. Germano R. Water's quantum structures and life. Electromagnetic Biology and Medicine. 2015; 34(2): 1536-78.

35. Noboru T. Nanociencia y nanotecnología. México: Fondo de Cultura Económica. 2009.

36. Chikramane PS, Kalita D, Suresh AK, Kane SG, Bellare JR. Why extreme dilutions reach non-zero asymptotes: a nanoparticulate hypothesis based on froth flotation. Langmuir. 2012; 28(45): 15864-75.

37. Nandy P. A review of basic research on homoeopathy from a physicist's point of view. Indian Journal of Research in Homeopathy. 2015; 9(3): 142-51.

38. Upadhyay RP, Nayak, C. Homeopathy emerging as nanomedicine. International Journal of High Dilution Research. 2011; 10(37): 229-10.

39. Quintana CA. Señor pata de cabra. Crítica a la sinrazón pura. La Plata: Libros del Espinillo. 2007.

40. González AA. La ciencia cabeza abajo. Elementos. 2008; 15(69): 31-5.

41. Nigroni D. Experimental philosophy? Skeptikal Inquirer. 2009; 33(3): 65.

42. Atencia JM. Positivismo y neopositivismo. Anales del Seminario de Metafísica. 1991; 25: 143-54.

43. Da Silva JF. Uma introdução ao racionalismo crítico de Karl Popper - Um pensador libertario. Revista CIENTEC. 2016; 8(1): 50-67.

44. Chalmers AF. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Barcelona: Siglo XXI. 2003.

45. Dias AM. Epistemología positivista: qual a sua inflencia hoje? Psicología, Ciencia y Professáo. 2007; 27(2): 276-89.

46. Massé NC. (2003). De la lógica de la investigación a la lógica como objeto. Un esbozo de las cuestiones centrales del racionalismo crítico de K. Popper. Revista de Antropología Experimental. 2003; 3: 1-26.

47. Soriano S. Acercarse a Popper, a la falsación y a su aplicación en la sociedad. Isagogé. 2011; 5(9): 141-56.

48. Suárez E. Las fallas de Popper. Una crítica. Andamios. 2008; 5(9): 141-51.

49. Popper K. El conocimiento de la ignorancia. Polis. 2001; 1(1): 1-5.

50. Laudan L. The demise of the demarcation problem. En: RS. Cohen y L. Laudan. Physics, philosophy and psychoanalysis. 1983. p. 111-27.

51. Bunge M. Epistemología. México. Siglo XXI. 1980.

52. Chibeni SS. A homeopatia como ciencia: uma análise filosófica. Revista de Homeopatia da AMBH. 2002; 4: 89-96.