

La dinamización de soluciones acuosas

Jurgen Schulte

Departamento de Física Aplicada, Universidad de Tecnología, Sydney, Australia.

Autor corresponsal. Jurgen Schulte, Departamento de Física Aplicada, Universidad de Tecnología, Sidney, PO Box 123, Broadway NSW207, Australia.

En las últimas dos décadas, la investigación en la formación y conservación estructural del agua ha creado un notable interés en la comunidad de investigación homeopática. Se piensa que la formación de estructuras estáticas y dinámicas sostenidas en soluciones acuosas son sinónimo del posible almacenamiento de información en líquidos asociados. Presentamos aquí modelos y experimentos prominentes que consideran esa posibilidad y algunas de sus sutilezas, las cuales no recibieron mucho espacio en las publicaciones originales respectivas y que ahora serán elucidadas en más detalle.

Introducción

Los ensayos clínicos y los ensayos homeopáticos patogenésicos (EHP) se enfocan a la eficacia de los remedios homeopáticos y, sólo indirectamente, al complejo mecanismo de almacenamiento de información del líquido portador asociado usado en estos ensayos (diluciones acuosas agitadas, diluciones alcohólicas, etc.). En años recientes, en tanto que la investigación de la homeopatía ha ganado más interés entre la comunidad académica de investigación fundamental, se han presentado algunos estudios interesantes que discuten los posibles caminos de almacenamiento estable de información en tales diluciones.

La homeopatía, como materia de investigación, es inherentemente multidisciplinaria. Por tanto, no sorprende la gama de diferentes intentos para entender los procesos interpretables como transferencia o almacenamiento de informa-

ción. En los círculos de investigación académica, la mayor crítica sobre la validez de la homeopatía se centra en el tema de las diluciones ultraelevadas que manejan concentraciones por debajo del número de Avogadro. La crítica coloca a los promotores de la homeopatía en una situación muy difícil pues para la comunidad académica sólo son aceptables los argumentos basados en fundamentos científicos reconocidos. En los primeros días de la investigación fundamental de la homeopatía, sólo quienes por suerte tuvieran viejos libros de secundaria sobre física en sus librerías, podían formular rutas alternas como el almacenamiento de información. Inicialmente esas "vías alternas" eran más conceptos de naturaleza filosófica que algo aceptable para la ciencia académica: respuesta bastante natural considerando las limitantes. No obstante, este primer trabajo fue muy estimulante e incrementó discusión sobre el mecanismo fundamental del poder reactivo de los remedios

homeopáticos –discusión que eventualmente se desbordó hacia la bien equipada comunidad de investigación fundamental. Hoy en día se han publicado numerosas teorías y resultados experimentales, algunas de ellas se sostienen ante el escrutinio riguroso de la comunidad de la ciencia académica. Organizaciones homeopáticas tanto nacionales como internacionales tuvieron un papel importante en el desarrollo de estándares de altura en la práctica de investigación y de publicación,

El hecho de que se pueda formar una estructura local así como estructura global ha sido discutido en una gran cantidad de literatura sobre el agua y líquidos asociados.

notablemente el Comité Europeo de Homeopatía (CEH). Cualquier investigación fundamental de la homeopatía tiene que encarar el problema de la transferencia aparente de la información y del almacenamiento de ella en soluciones acuosas, así como el subsecuente mecanismo de transferencia a un sistema fisiológico. Hay una percepción general entre la comunidad de investigación que la

información puede ser almacenada en algún tipo de orden o estructura en el tejido del portador de información, en este caso, la solución acuosa. En tanto la dinamización se acerque a niveles más altos de dilución, la interacción entre el soluto y la solución atomística muy local domina los parámetros que controlan el orden hasta que, incluso a diluciones altas y superiores al límite de Avogadro, la solución misma toma el control de la conversión de información a parámetros de orden. Desde el punto de vista de la investigación fundamental, la comprensión de la posible formación de orden a un nivel atomístico es esencial para cualquier progreso adicional en la homeopatía.

La formación de orden al nivel local atomístico (soluto-solvente) es la base para muchas teorías que emergieron en los últimos años. La formación de orden resulta central para la homeopatía. Debería ser medible por medio de experimentos estandarizados y predecible por

cálculos atomísticos, independiente de la naturaleza y manifestación de los parámetros de orden. En este sentido, la mayoría de los experimentos intentan probar teorías basadas en una de dos hipótesis: la formación de orden basada en una consideración estática geométrica local, o la formación de orden basada en propiedades dinámicas estables. A continuación resumimos los conceptos básicos de algunas teorías geométricas prominentes, seguido de un análisis de experimentos recientes y comentarios sobre una nueva ola de engaños comerciales.

El hecho de que se pueda formar una estructura local así como estructura global ha sido discutido en una gran cantidad de literatura sobre el agua y líquidos asociados. Presentamos algunos enfoques notables de cómo una estructura local en calidad de portadora de información pueda contribuir a la formación de estructuras globales.

Modelos geométricos

Las primeras teorías referentes a la posible formación de estructuras globales estables en el agua se basaban en un enfoque un tanto físico-filosófico, por ejemplo en el trabajo inicial de Popp^{1,2}

Uno de los documentos más prominentes centrado en la formación local de orden en líquidos fue presentado por Anagnostatos,³ en su modelo de duplicación de clatratos. En este modelo, la estructura local se desarrolla mediante una fluctuación inducida externamente o por medio de una contaminación deliberada. Se piensa que la estructura, en forma de un enjambre o racimo, formaría un orden local de corto alcance, que en un proceso secundario crea los llamados clatratos (enjambre expandidos que encierran enjambres de clatratos más pequeños al interior). Los clatratos serían el molde para la reproducción de la estructura del enjambre original, y proporcionan los medios para la duplicación de un cierto orden. Este modelo de formación estructural permite que una estruc-

tura inicial (información) se desintegre después de un corto tiempo de vida debido a fluctuaciones térmicas, mientras que la información es preservada por duplicación mediante la subsecuente formación de clatratos. Los parámetros locales de orden, o portadores potenciales de información determinada, son entonces los ángulos de enlace y longitudes de enlace característicos del clatrato. Desde un punto de vista teórico, la existencia de clatratos pueden ser perfectamente justificados. Tales estructuras tienen que existir en cantidades razonables en la dilución homeopática para tener algún efecto. Esto implica que los clatratos en diluciones homeopáticas deberían ser detectables con técnicas espectroscópicas convencionales. Hasta ahora no se ha reportado evidencia experimental al respecto.

Berezin¹ propuso un enfoque aún más fundamental en cuanto a la formación de orden pues se fue más abajo en la jerarquía de la escala física, al trasladar un enfoque atomístico a uno de propiedades nucleares. En el modelo de Berezin, la interacción de átomos idénticos aunque isotópicamente diferentes forman la base de una estructura ordenada. La secuencia de diversidad isotópica (isotopicidad) se convierte en el parámetro central de orden asociado con el almacenamiento de información. Vale la pena notar que no es posible influenciar directamente "la codificación isotópica" por medios electromagnéticos simples por la sencilla razón que a nivel nuclear, se requieren de fuerzas nucleares para manipular propiedades nucleares como la isotopicidad. Sin embargo, una influencia indirecta se estima posible por un acoplamiento electromagnético a las ligas de hidrógeno y al momento magnético nuclear del hidrógeno.

Desafortunadamente, el modelo de Berezin empieza en un punto donde un orden determinado ya se ha establecido, esto es, el almacenamiento de la información. No indica el camino de cómo se ha logrado un cierto orden en primer lugar, o cómo se propaga la isotopicidad

a partir de un contaminante inicial. En el modelo de Berezin, cualquier información "energética" que lleva un contaminante en la forma de sus rasgos atómicos e isotópicos característicos en relación al líquido "en blanco" tendría que propagarse por todo el líquido induciendo la cascada requerida de reacomodo espacial de posiciones relativas isotópicas dentro del líquido. Esto causaría una transición global de fase, un efecto que debería ser observable en el cambio del calor específico del líquido y quizá hasta en algún cambio de temperatura cuando se requiere de energía para el proceso de reacomodación espacial. Aunque cambios muy pequeños en calor y temperatura específicas pueden ser medidos con gran exactitud, hasta ahora tal efecto no ha sido reportado en la literatura correspondiente.

Modelos dinámicos

Recientemente, los modelos estáticos geométricos evolucionaron hasta convertirse en los llamados modelos dinámicos. Uno de los modelos más prominentes fue presentado por Del Giudice y Preparat.^{5,7} Del Giudice y Preparata demostraron que en materia condensada, campos magnéticos pueden ser "atrapados" en regiones coherentes y que el estado de la materia que contiene regiones coherentes es más estable. Las regiones coherentes, que pueden ocupar un volumen de alrededor de 10^6 \AA^3 pueden determinar la condensación mediante la oscilación coordinada de moléculas, acompañada por la emisión de los característicos campos electromagnéticos respectivos. Mediante la formación de regiones con coherencia electromagnética (ondas electromagnéticas con una fase relativa definida), la materia condensada puede, por

Desafortunadamente, el modelo de Berezin empieza en un punto donde un orden determinado ya se ha establecido, esto es, el almacenamiento de la información. No indica el camino de cómo se ha logrado un cierto orden en primer lugar, o cómo se propaga la isotopicidad a partir de un contaminante inicial

mucho tiempo, permanecer en un estado que es más estable que la región no coherente. En sus cálculos, Del Giudice y Preparata demostraron que un campo eléctrico externo puede crear campos metaestables de polarización extendida en un sistema de movimiento coherente de moléculas de agua. En principio, por lo tanto, debería de ser posible crear campos de polarización de larga duración y de baja frecuencia en el agua, y hasta modular campos coherentes existentes, por medio de un campo externo (por ejemplo, el campo de un contaminante). Un rasgo interesante de este modelo es que no necesariamente depende de una geometría fundamental particular o de una arquitectura local, donde la información puede encontrar su vehículo para propagarse. La mera existencia de una fase de coherencia específica en los dominios servirá de portador de información, permitiendo que un campo magnético cree regiones coherentes sin la mediación de un contaminante. En otras palabras, no hay necesidad de la tintura madre original. Aunque este modelo parece estar bien fundamentado, hay que tomar en cuenta que un líquido muy ideal en teoría, bajo condiciones ideales, es la base para la existencia de dicha coherencia, lo que también explica por qué el modelo aún no se expone a la verificación experimental.

Kratky³ se distanció aún más de la hipótesis geométrica. Demostró que la dinámica de las soluciones acuosas y la estabilidad de sistemas orgánicos pueden ser descritos como sistemas complejos dinámicos con todos los rasgos inherentes a la teoría de sistemas complejos y a la teoría del caos. De acuerdo con Kratky, un sistema dinámico puede ser perturbado o estabilizado por un mecanismo de retroalimentación, forzando que una inestabilidad permanezca sobre la trayectoria de un atractor dinámico. El atractor dinámico entonces mantendrá un cier-

Sólo cuando en un sistema físico no trivial el atractor pueda ser controlado exitosamente por medios experimentales será posible valorar la relevancia de la teoría de sistemas dinámicos en el campo de la homeopatía

to camino de convergencia hacia el punto de estabilidad de sistema, todo de una manera bien definida.

Aunque desde el punto de vista de un sistema dinámico los parámetros del atractor son bien definidos a tal grado que las dinámicas se hacen hasta determinísticas, es muy difícil ligar esta construcción matemática a la termodinámica o energética de un líquido asociado y su subsecuente exposición a un sistema fisiológico. Los parámetros de un atractor en la

teoría de sistemas dinámicos son extremadamente sensibles, de manera que hasta el menor cambio lo sacará de una órbita estable. Pensando en el proceso tradicional de succión, apenas se puede creer que un atractor pueda mantenerse en una órbita estable. Sólo cuando en un sistema físico no trivial el atractor pueda ser controlado exitosamente por medios experimentales será posible valorar la relevancia de la teoría de sistemas dinámicos en el campo de la homeopatía.

A un nivel más abstracto, Xu y Bishop⁹ intentaron abordar el problema del eslabón faltante entre la teoría de sistemas dinámicos y un sistema termodinámico. Analizaron la posibilidad de reconstruir la información desde la dinámica de un sistema térmico para determinar eventualmente los parámetros útiles para la manipulación controlada del sistema.

De acuerdo con Xu y Bishop, todo lo que se necesita para extraer información de un sistema dinámico son varias series de piezas de datos de espacio físico donde la dinámica del sistema total pueda ser reconstruida y con los que pueda ser estabilizado en cierto estado por medio de un sistema de retroalimentación apropiado. Este procedimiento ingenioso puede ser empleado sin ningún conocimiento explícito de la dinámica de un sistema particular, o su condición física limitante. Xu y Bishop encontraron que sólo muy

pequeñas amplitudes de retroalimentación son necesarias para poder estabilizar un sistema caótico mediante el uso de un mecanismo de retroalimentación dinámica, y por consiguiente respaldaron la conclusión de Kratky en cuanto a la estabilización o manipulación externa y constructiva de sistemas biológicos. Actualmente, el mecanismo de retroalimentación principal sigue siendo una construcción matemática. La verificación experimental del modelo es un desafío y aún no se implementa. A fin de cuentas, con respecto al proceso de dilución y sucusión en la homeopatía, es difícil ver dónde ocurrirá tal mecanismo de retroalimentación o dónde se mantendría estable e imperturbado por los disturbios termodinámicos y mecanismos inherentes que las medicinas homeopáticas experimentan durante el proceso de preparación así como durante su vida útil.

Un modelo mesoscópico de una interacción intramolecular que conduce a determinados parámetros de orden fue reportado por el autor en Schulte y Endler¹⁰ refiriéndose a un trabajo anterior de Käiväräinen.¹¹ El punto principal de este trabajo es la formación de excitaciones estables coherentes de agrupaciones de átomos, que ya han formado agregados estables de moléculas rígidas o hasta ligadas holgadamente. En este sentido, el modelo cae en la categoría de los modelos dinámicos. Desde el punto de vista teórico, estas excitaciones pueden ser tratadas como cuasipartículas similares a los fonones, conocidos en la física de estados sólidos o las cuasipartículas conocidas en física nuclear (una cuasipartícula es una entidad física real y medible). Como con esas cuasipartículas, el mecanismo propuesto de formación cuasiparticular puede ser pronosticado y medido como "huellas digitales" en su espectro de energía respectivo, en este caso la región infrarroja. Inicialmente, las resonancias mesoscópicas (cuasipartículas)

A nivel experimental los modelos geométricos resultan siempre las hipótesis fundamentales de investigación. En consecuencia, los parámetros de orden estático son el tema de la mayoría de los trabajos de investigación

tenían el propósito de explicar la conducta de la célula biológica así como la conducción del acoplamiento macromolecular, sin embargo, también se encontró de utilidad cuando se aplicó a otros fenómenos a la escala física mesoscópica, como son los semiconductores o, en este caso, a la homeopatía. Hasta la fecha, el modelo mesoscópico ha sido un reto para el teórico, aunque ofrece una clara directriz para el investigador experimental sobre cuales y cómo se necesitan hacer las mediciones.

Trabajo experimental fundamental

A nivel experimental los modelos geométricos resultan siempre las hipótesis fundamentales de investigación. En consecuencia, los parámetros de orden estático son el tema de la mayoría de los trabajos de investigación. En una reciente publicación, Lu et al.^{12,13} reportó mediciones de estructuras de agua de base bipolar con cierta semejanza a las que pronosticó teóricamente Del Giudice y Preparata. No obstante la existencia de coherencia no fue requisito previo de los hallazgos reportados. Los hallazgos de Yin Lo se basan en la presencia de iones (impurezas) o contaminación dieléctrica, por lo tanto su modelo propuesto sólo es aplicable en el rango molecular de diluciones homeopáticas mientras que el modelo de del Giudice y Preparata sólo es válido para diluciones ultramoleculares. Yin Lo et al. midió la absorbancia ultravioleta (UV) de NaCl, HNO₃ y NaOH en agua líquida en concentraciones entre 10⁻³ M y 10⁻¹³ M (concentraciones tan bajas como 10⁻¹⁵ M pueden ser medidas con alta precisión). Una disminución característica en la absorbancia UV se encontró con un comportamiento similar para los tres solutos a concentraciones por debajo de 10⁻⁶ M: la magnitud de absorbancia fue diferente de la muestra de agua control por menos de un orden de magni-