

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

En marzo de 2004 les recordaba aquí a esos hombres y mujeres "anuméricos" de que nos habló John Allen Paulos en su libro "El hombre anumérico: el analfabetismo matemático y sus consecuencias". En cierta forma volveremos a tratar aquí el tema del anumerismo pero esta vez con uno de los ejemplos referido al agua.

Les recuerdo que, como les decía hace un par de meses, en julio estuve invitado en la Expo de Zaragoza para hablar del agua en la ciencia ficción. Lo hice en una mesa redonda compartida con Javier Armentia, director del Planetario de Pamplona quien habló del "agua más allá de las estrellas".

Javier, como buen escéptico, nos habló también de los "timos acuosos", es decir de algunos usos y abusos en torno al agua en nuestra sociedad actual tan mercantilizada, donde hay gente capaz de vender incluso polvo como supuesto extracto de agua. Desde el racionalismo y en la línea de la duda metódica cartesiana tan típica de la ciencia moderna, el escepticismo de Javier le llevó a comentar algunos de los fenómenos asociados a absurdas creencias sobre el agua: los supuestos poderes del agua magnetizada, esa agua supuestamente más viscosa llamada "poliagua", una misteriosa agua "biohidratada" conocida como "aquafotónica" y su uso como milagroso bálsamo de Fierabrás, agua que cristaliza "ideológicamente" a la manera de Masaru Emoto, el agua en polvo antes citada y, evidentemente, no dejó de recordar el esencial papel del agua en la homeopatía de la que trataremos después.

Pero, antes, déjenme compartir con ustedes un nuevo ejemplo, ¡flagrante!, de anumerismo que acabo de "pillar" en la tele.

Anumerismo en la Liga de Campeones

Escribo el jueves 28 de agosto, antes de que se celebre

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

el sorteo que va a decidir los antagonistas de los equipos españoles (Real Madrid, Villareal, Barcelona y Atlético de Madrid) en esa competición de fútbol llamada ahora "Liga de Campeones", pero que todos los de una cierta edad conocemos como la Copa de Europa.

Imagino que esto de la Liga de Campeones ha de ser algo muy importante, al menos a juzgar por el tiempo que le han asignado hoy y estos últimos días los distintos telediarios que he podido ver. Pero, al margen de la importancia real de esa competición futbolística, bueno es que sepan ustedes que el sorteo se hace entre 32 equipos reunidos en cuatro grupos (a ocho equipos por grupo, claro). Cada equipo de un grupo debe jugar, en una primera liguilla eliminatoria, con un equipo de cada uno de los otros tres grupos, con la salvedad de que, en esta primera ronda, no pueden jugar en la misma liguilla dos equipos de un mismo país.

Pues bien, un locutor, para romper el hielo supongo, le preguntaba al especialista en deportes de TV3 las expectativas que el Barcelona podía tener en este sorteo. La respuesta fue una maravilla de anumerismo: "Las posibilidades son infinitas" ot;.

Lo que viene a decir que el sistema de numeración de ese locutor es del tipo: "uno, dos, tres, infinito"... y pare usted de contar.

En realidad, las posibilidades, sin tener en cuenta la limitación de que en la primera liguilla haya dos equipos de un mismo país son, simplemente: $8 \times 8 \times 8 = 512$, lo que resulta, al menos para mí, bastante alejado del infinito...

Y si, además, se tiene realmente en cuenta eso de que en la primera liguilla no hay dos equipos del mismo país, las posibilidades para el Madrid y el Barcelona (que comparten el mismo grupo) son de: $8 \times 7 \times 7 = 392$ o, en el caso del Villareal o el Atlético de Madrid van a ser tan solo: $6 \times 7 \times 8 = 336$, lo que, a mis ojos sigue estando aún más lejos del infinito (si ese concepto de

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló
Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

"estar lejos del infinito" tiene algún sentido...).

Anumerismo televisivo se llama la figura...

Añadan, si quieren, este caso a su lista "ejemplar" de anumerismo junto con el chiste de la revista *Lecturas* o la irrespetuosa visita al *corpore* *insepulto* de la Lola Flores de que les hablaba en marzo de 2004...

Los números en la homeopatía

Otro buen ámbito para contemplar esa parece que irremediable distancia entre la mayoría de los seres humanos y los grandes números es el de la homeopatía.

Vaya por delante que mi discurso va a ser, esencialmente, numérico, no médico.

No se me oculta que algunos seres humanos hallan satisfacción y cura en los preparados homeopáticos y no voy a ser yo quien intente convencerles de que es muy posible que no les hagan ningún efecto (aunque personalmente no tengo claro qué efecto puedan hacerles...).

Sé muy bien que el cuerpo y, sobre todo, la psique humana es muy compleja, y que dispone de mecanismos propios de curación. Unos mecanismos que logran, por ejemplo, que el llamado "efecto placebo" siga siendo muy poderoso, aunque incomprendido.

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

Si realmente hay curaciones con los preparados homeopáticos,
en mi opinión posiblemente cura más "creer" en
la homeopatía que la homeopatía misma.

Al menos a cualquiera que tenga alguna idea del número,
se le ha de hacer difícil entender cuál pueda ser el procedimiento
por el cual los preparados homeopáticos puedan curar:
*haciendo números parece ser que sólo hay agua en esos preparados
supuestamente curativos...*

Veámoslo.

La homeopatía, arranca de los estudios y enseñanzas
de su "inventor", Samuel Hahnemann (1755-1843),
establecidos desde 1796, aunque fue su hijo Frederick quien impulsó el
desarrollo de las prácticas homeopáticas. Las ideas
base son sencillas y se podrían sintetizar en dos afirmaciones o
"leyes":

- la ley de la *similitud* que establece que "lo
similar cura a lo similar"; Aunque hay que tener en cuenta las
cantidades para no dañar... De ahí la voluntad de
usar disoluciones.
- la ley de las *diluciones extremas*: que establece
que un medicamento o sustancia activa puede mantener sus propiedades
y provocar sus efectos aún cuando se disuelva mucho.

Con esas ideas en el trasfondo, la práctica
homeopática (sucintamente explicada) viene a decir que
conviene ir haciendo soluciones de soluciones de una determinada
sustancia activa en el agua. El producto final, tras muchas disoluciones
seguidas, es el que se usa como preparado presuntamente
curativo.

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

Pongamos números al asunto.

Tal como decía Hahnemann hay que tomar, por ejemplo, una parte de sustancia activa y 99 partes de agua. Esto nos da una solución (obtenida brillantemente por agitación o "sucusión") de un 1 por 100, es decir de 10

-2

, que abreviaremos como CH1, entendiéndolo como una solución al uno por ciento. CH

Ahora, progresando en el proceso de disolución para alcanzar la mezcla homeopática (lo que suele llamarse "potenciación"),

podemos obtener una solución CH2 con sólo unir una parte de la solución CH1 antes elaborada y 99 partes adicionales de agua. La solución CH2 es, evidentemente, si la "

sucusión

" está bien realizada..., de un 1 por 10.000 o, en notación matemática, de 10

-4

Y así vamos repitiendo los pasos tantas veces como se quiera.

Evidentemente, las sucesivas soluciones serán llamadas CH3 (10⁻⁶), CH4 (10⁻⁸), CH5 (10⁻¹⁰) etc. etc.. O, si queremos, en general, según el proceso antes indicado: CH_n es una solución a la 10⁻²ⁿ.

Hay preparados homeopáticos que hacen alarde de ser CH20, CH50 o incluso mucho más. Pero basta, como sugería Javier Armentia en Zaragoza, detenernos en CH12 que, conviene recordarlo, no resulta particularmente brillante en el campo de los preparados homeopáticos (menos de CH20 parece incluso una chapuza para los homeópatas convencidos...)

A partir de CH12 (es decir, de una solución a 10⁻²⁴)

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

la ciencia viene a decirnos que ya nada de la
sustancia activa puede quedar en el vial homeopático
que acabamos de comprar, ni siquiera aunque lo hayamos comprado en
la farmacia...

Y es que, en 1811, unos quince años después de la
homeopatía de Hahnemann, Amedeo Avogadro fue capaz de establecer
que el número de moléculas que caben en un mol de
una sustancia era exactamente, en todas las sustancias,
de $6,022 \cdot 10^{23}$, lo que, justamente, conocemos desde entonces
como "el número de Avogadro". Y conviene
recordar que 18 gramos de agua forman ya un mol de agua.

O sea que en un vial de un preparado homeopático
bien elaborado, es decir bien "potenciado" y "sucusionado", a
partir de CH12 es muy posible que no quede ni una sola
molécula del principio activo. Si el vial no llega a los
18 gramos de agua (un mol) va a haber en él menos de 10^{24} moléculas y
si hemos usado una disolución CH12, al 10⁻²⁴
, la cosa está bastante clara.

Evidentemente en preparados homeopáticos "mejores",
digamos que de CH20 o CH50, la cosa pinta muy pero que
muy mal para los creyentes en la efectividad de la homeopatía ya que, en
realidad, parecen creer en la efectividad curativa (para
cualquier tipo de enfermedad...) del agua, ya que en esos niveles de
"potenciación" no queda ni una sola molécula de
la sustancia activa... No creen en la homeopatía, son seres
anuméricos que creen en infinitas potencialidades curativas
del agua...

Así lo recoge, por ejemplo, Robert L. Park en su libro
Ciencia o Vudú: de la ingenuidad al fraude científico que ya les cité en
marzo de 2005 al hablar de "Ciencia ficción
Vudú";

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

[Samuel] Hahnemann [el «inventor» de la homeopatía en los siglos XVIII y XIX] utilizó un proceso de dilución secuencial para preparar sus medicinas. Diluiría un extracto de alguna hierba «natural» o mineral, exactamente una parte de medicina en diez partes de agua, 1:10, agitaría la solución, y volvería a diluir de nuevo en la misma proporción, resultando una dilución total 1:100. Si lo repite una tercera vez, tenemos 1:1.000, etc. Cada dilución añadiría otro cero. Repetiría el proceso muchas veces. Así se consiguen diluciones extremas. El límite de la dilución se alcanza cuando queda aún una sola molécula de la medicina. Más allá de este punto, no queda nada que diluir. En los remedios homeopáticos por ejemplo, una dilución de 30× es un estándar. La notación 30× indica que la sustancia fue diluida en proporción 1:10 y agitada, para después volver a repetir lo mismo hasta 30 veces. La dilución final tendría una parte de medicina por cada 1.000.000.000.000.000.000.000.000.000 partes de agua. Esto estaría lejos del límite de dilución. Para ser precisos, en una dilución de 30× tendrías que beber 29.803 litros de la solución para esperar encontrar sólo una molécula de la medicina. En comparación con muchos preparados homeopáticos, incluso 30× es demasiado concentrado. El Oscillococcinum un remedio homeopático estándar para la gripe, es un derivado del hígado de pato, pero su uso en homeopatía no amenaza a la población de patos. Su dilución estándar es de 200C. La C significa que el extracto está diluido en proporción 1:100 y agitado en 200 ocasiones. Como resultado tenemos una dilución con una molécula del extracto por cada 10⁴⁰⁰ moléculas de agua, es decir, un 1 seguido por 400 ceros. Pero sólo hay 10⁸⁰ (un 1 seguido por 80 ceros) átomos en el universo entero. Una dilución 200C va mucho más allá del límite de dilución de todo el universo visible.

Claro que cuando se les contó lo del número de Avogadro a los partidarios de la homeopatía, se apresuraron a encontrar otras posibles explicaciones.

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

Tuvieron que reconocer, como no había otro remedio, que en el vial homeopático no queda ya ni una sola molécula del principio activo y eso, como antes he sugerido, convierte al agua en un peculiar bálsamo de Fierabrás o en la panacea universal ya que una misma sustancia., el agua, cura diversas enfermedades ya que, como es sabido, hay productos homeopáticos para todo tipo de dolencias.

La explicación encontrada por los partidarios de la homeopatía, una explicación forzada (todo hay que decirlo) que rompe con todo lo que sabemos de la química y la física molecular, es nada más y nada menos decir que "la molécula de agua tiene memoria", y aunque en el vial no hay ya restos de sustancia activa, el agua "recuerda" su presencia y, además, ha adquirido sus propiedades curativas.

¿A que parece ciencia ficción?

Téngalo en cuenta cuando compre agua... perdón, cuando compre cualquier preparado homeopático.

Y eso con independencia de si los preparados homeopáticos le hacen efecto o no. La medicina tiene perfectamente establecido que el "efecto placebo" es muy poderoso. En el caso de la homeopatía, imagino que pagar por esa agua envasada en viales y considerarla un producto curativo puede aumentar la potencia del "efecto placebo"...

El ser humano puede ser un misterio. Desgraciadamente, la homeopatía no es nada misteriosa: es agua. Números cantan.

56. Agua, números y homeopatía

Escrito por Miquel Barceló

Lunes 01 de Septiembre de 2008 17:12

Para leer:

Ensayo

_____ - Ciencia o Vudú: de la ingenuidad
científico. *Robert L.*
abierta. 2001.

al fraude
Park. Barcelona. Grijalbo, Arena