

Está bebiendo el «líquido más extraño» del mundo

El código de la hidratación · Capítulo 1

OBRA

El código de la hidratación

CAPÍTULO

1 de 10

AUDIO EN ALEMÁN

10 minutos

Para despertar en usted, desde el comienzo mismo de este libro, una verdadera fascinación por el elemento agua, lo más eficaz es probablemente presentarle primero algunas de sus paradojas más notables. A escala molecular, el elemento agua abre un universo casi ilimitado de una pequeñez inconcebible. Resulta asombroso poder siquiera imaginar que una sola molécula de agua sea tan pequeña, tan diminuta, que habría que alinear más de tres millones de ellas, una junto a otra, para cubrir apenas la distancia de un solo milímetro.

Si uno pudiera imaginar una gota de agua del tamaño de una cabeza de alfiler, imaginarla de verdad en tres dimensiones, esa gota no mayor que una cabeza de alfiler estaría formada por miles de trillones de moléculas de agua. Y todas ellas en movimiento constante y sumamente dinámico.

Entre estas moléculas de agua actúan fuerzas de una naturaleza tan compleja que solo en los niveles más profundos de la física cuántica podemos intuir su verdadera singularidad. Con toda razón, la ciencia llama al agua el líquido más extraño del mundo. El agua se comporta a menudo de forma del todo contradictoria y a veces incluso da la impresión de poder situarse por encima de las leyes de la naturaleza vigentes.

Científicos de la Universidad de Estocolmo descubrieron, por ejemplo, que el agua no es un único líquido, sino que se compone de dos a la vez. Para entenderlo mejor, esta paradoja puede describirse como una pista de baile en

la que una misma persona baila un vals ordenado y, al mismo tiempo, un pogo completamente caótico.

Imaginar siquiera esta escena es ya todo un reto. Según las leyes clásicas de la termodinámica, en realidad es imposible. Y sin embargo, como se ha dicho, está demostrado empíricamente. Otro ejemplo de la extrañeza del agua puede comprobarlo usted mismo. Para ello, coloque dos vasos de agua en su congelador. Llene uno con agua fría. Llene el otro con agua a unos 80 grados. Y ahora la pregunta. ¿Cuál de los dos vasos cree usted que se convertirá antes en hielo? Seguro que ya lo ha adivinado. De forma inexplicable, el vaso con el agua caliente. Esta paradoja se conoce como efecto Mpemba y sigue desconcertando a los especialistas hasta hoy.

Y ya que estamos, ¿ha oído hablar alguna vez de la anomalía de densidad del agua? Cuando la materia se enfría, se contrae según las leyes de la termodinámica y se vuelve más pesada y compacta. El agua, sin embargo, solo obedece esta ley en parte, dicho con más precisión, hasta un límite de 4 grados Celsius exactos. Ese es el punto en el que el agua alcanza su máxima densidad molecular.

Si la temperatura sigue descendiendo hacia el cero, aparece la siguiente paradoja. En contra de toda lógica física, el agua empieza de pronto a dilatarse de nuevo y a volverse más ligera. Es difícil de explicar, y sin embargo a esta obstinación le debemos toda la vida de nuestro planeta.

Como el agua en el punto de congelación es más ligera que el agua a 4 grados, el hielo no se hunde hasta el fondo de un lago, sino que flota sobre su propia superficie. Así se forma una capa aislante bajo la cual se conserva el calor de las profundidades. Sin esta anomalía de densidad, todas las aguas se congelarían de abajo arriba, lo que aniquilaría toda vida acuática. Es casi como si el agua quisiera proteger la vida de forma deliberada.

También la tensión superficial de este elemento es un misterio. No solo permite a los insectos deslizarse sin esfuerzo sobre su superficie, sino que es además la fuerza motriz del efecto capilar. Se trata de un proceso que, sin exagerar, podría calificarse como el ascensor más impresionante de la naturaleza. Y es que el agua posee la asombrosa capacidad de moverse contra la gravedad.

Una secuoya de 100 metros de altura, por ejemplo, no tiene ninguna bomba mecánica para llevar los nutrientes del suelo hasta su copa. Es el agua misma la que, de manera admirable, logra ascender desde la tierra hasta las puntas

más altas de las hojas. Desafiando la gravedad. A esto se le llama cohesión.

A esta fuerza notable se suma la capacidad del agua de unirse a casi todas las demás sustancias. Ningún otro líquido es capaz de disolver en sí un número tan grande de sustancias como el agua. Su capacidad como disolvente se basa ante todo en su carácter dipolar. Esto significa que cada molécula de agua actúa como un diminuto imán. Un imán que atrae otras partículas, las envuelve y rompe sus estructuras sólidas.

Esta propiedad del agua tiene, sin embargo, un reverso grave. El agua no distingue entre minerales valiosos y sustancias tóxicas nocivas. Acoge de buen grado también todas aquellas sustancias que, disueltas en el agua potable, pueden suponer una carga para nosotros.

Y hace tiempo que no hablamos solo de cal o de restos de cloro en el agua del grifo. Hoy hablamos de sustancias consideradas eternas. Eternas porque nuestro organismo ya no puede degradarlas biológicamente y permanecen de forma duradera en nuestro cuerpo.

Una campaña de los químicos cantonales en toda Suiza reveló en 2023 que se habían detectado PFAS en casi una de cada dos muestras de agua potable. Los PFAS son esas sustancias químicas eternas que se acumulan en los tejidos humanos y nunca más desaparecen por sí solas.

Los estudios del Observatorio Nacional de las Aguas Subterráneas de Suiza, NAQUA, demuestran que ya en uno de cada siete puntos de medición de las aguas subterráneas suizas se encuentran residuos de medicamentos como antibióticos, antihipertensivos o antiepilépticos. En Alemania se han detectado en el agua del grifo residuos de más de 150 medicamentos distintos.

De la mano de esta carga avanza la propagación de los microplásticos y de residuos sumamente complejos de las industrias química y farmacéutica. Hablamos de sustancias que, incluso en cantidades ínfimas del orden del nanogramo, pueden tener efectos sobre nuestro organismo humano.

Es cierto que nuestra agua potable se considera, con razón, uno de los alimentos más estrictamente controlados, pero ante sustancias tan complejas la vigilancia convencional choca sencillamente con límites sistémicos. Una mirada a las cifras desnudas revela la enorme magnitud del reto. En la UE hay ya registradas más de 100.000 sustancias químicas. Sin embargo, normativas legales como la Directiva europea sobre el agua potable o la Ordenanza suiza sobre el agua potable (TBDV) se concentran, en los controles rutinarios, en apenas 60 a 80 parámetros indicadores.

La noticia tranquilizadora es que todos hacen lo posible. Pero, por desgracia, aunque estos controles protegen de forma fiable frente a peligros agudos y contaminantes clásicos, persiste una laguna decisiva. Porque las sustancias que no se buscan de forma específica en el análisis tampoco aparecen en ningún informe. Ni siquiera si estuvieran realmente presentes en el agua. Solo se encuentra aquello que se mide.

Es evidente que nuestras depuradoras ya no están a la altura de las enormes cargas químicas de nuestra sociedad de consumo. Solo en Suiza, más de 100 instalaciones se están modernizando actualmente con inversiones de miles de millones para interceptar al menos una parte de los complejos microcontaminantes.

«Si nuestra gasolina y nuestro diésel llevaran décadas contaminados de forma tan masiva con sustancias exóticas y novedosas como nuestra agua potable, gran parte de nuestros vehículos se habría detenido hace mucho».

Paralelamente, los valores límite legales para los contaminantes se renegocian una y otra vez. Es esencial comprender que tales valores límite no definen ningún óptimo biológico para su salud. Son más bien un compromiso político y técnico entre lo que sería deseable y lo que resulta siquiera viable, económica y técnicamente, para las empresas de abastecimiento de agua.

Sus células, en cambio, no conocen la rentabilidad económica. Su cuerpo tiene que trabajar sencillamente con lo que se le ofrece, con independencia de la carga real del agua. Nuestro organismo saca sin cesar el mejor partido de los recursos que se ponen a su disposición. Genial. Increíble. Real.

Podemos considerarnos afortunados de que nuestra biología esté dotada de una capacidad de adaptación que ninguna técnica del mundo ha logrado imitar hasta ahora. Si nuestra gasolina y nuestro diésel llevaran décadas contaminados de forma tan masiva con sustancias exóticas y novedosas como nuestra agua potable, gran parte de nuestros vehículos se habría detenido hace mucho.

PARA ESCUCHAR EN ALEMÁN EN [ARS-AQUAE.CH](https://www.ars-aquae.ch)