

como la mera gratuidad del arte sino como la gratuidad que el artista debe reconocer en sí mismo para representarla y representarse. Desde el punto de vista de la creación (que no es el de los derechos de autor), el artista sólo salva su propia virtualidad a través de la representación (y acaso de ahí proviene la "imaginación" social que lo representa como una encarnación de la soledad, a veces incluso ante sí mismo). Acaso por eso siempre hay algo extraño en los buenos autorretratos (a los que llamo "buenos", tal vez, en razón de esa misma extrañeza): el artista retratado en esa soledad, por esa soledad, suele tener un aire de tristeza, o de sabia madurez: es austero allí donde podría festejar la expiación de su naturaleza virtual (que es lo que intenta hacer el *self-made man* a través de la ostentación). Pero la naturaleza de la expiación artística parece haberlo hecho con justicia *circum-specto, re-spetuoso*.

La austeridad que un gran artista pone al retratarse a sí mismo no está en función de los recursos que emplea o deja

de emplear para hacerlo, sino más bien en la actitud con que lo hace. Sería falsa modestia que se colocara por debajo de sus capacidades sólo porque esta vez trata de mostrarse a sí mismo, o porque deba hacerlo con humildad. En un sentido ocurre todo lo contrario: es justamente en un autorretrato donde muestra mejor su maestría, tal vez porque también es justamente en él donde la maestría verdadera enseña que no es vana presunción. Reverencia artesanal que pone al oficio por encima del prestigio "romántico" con que suele mirarse al pintor (más que a su pintura) y que nos deja descubrir al mismo tiempo cómo ese oficio vale en lo que tiene de dominio. Pienso en Velázquez, en Goya, en Rembrandt; en cómo aceptan el don y la responsabilidad al mismo tiempo. Es decir, en cómo los reúnen bajo una misma actitud artesanal. Pienso en el esforzado Van Gogh y en cuánto le costó ese mismo oficio con que un pintor puede, finalmente, mirar que hay una verdad en lo que pinta. Y encarnarla sin sentir que por ello la finge o la rebaja. □

otra vez se dejara caer un hilo en los filamentos de su tela, imitando al insecto, preso ya, trepó por el hilo que la molestaba, lo estiró hacia arriba y lo sujetó de modo que, quienquiera que fuese, se olvidara de volver a tocar su tela. Pero ¿estaríamos dispuestos a pensar por un momento en el agua como un "gene egoísta", del que ríos, mares, biosfera y células son sólo un vehículo temporal para la consecución de sus propósitos?

Nosotros mismos, sólidos en apariencia, somos cuerpos acuosos. Siempre es grato recordar las líneas de *Piedra de Sol*: "...toda la noche lloviese, todo el día/abres mi pecho con tus dedos de agua/cierras mis ojos con tu boca de agua,/sobre mis huesos lloviese, en mi pecho/hunde raíces de agua un árbol líquido". En nuestro interior, las células, nuestras "aldeas yuxtaluviales", como dice el biofísico Christian Bénézech, pueden llegar a sufrir grave deterioro, al igual que las cosechas sedientas de regiones olvidadas por la lluvia, o perecer ahogadas de generosidad. En el exterior, la Tierra es sobre todo líquida; el agua es el único líquido que, al solidificarse, no contrae su volumen, sino que lo expande. Además, al ser el hielo más ligero que el agua, flota y protege al resto, gracias también a su baja conductividad térmica. ¡Le tomaría un año a un lago de dimensiones regulares terminar su descongelamiento! Esta acción protectora podemos comprobarla en el mar de Weddell o frente a la Tierra de Adelie, angostísimo territorio polar que en 1924 Francia reclamó para sí, partiendo en dos la zona australiana del pequeño y aún inviolado continente antártico.

No deja de extrañar, pues, que los científicos pasaran por alto las sutiles variaciones que hacen que la fórmula química más famosa se multiplique en otras. No fue sino hasta que W.C. Röntgen terminó sus trabajos al respecto, en 1892, que se admitió la existencia del agua como un líquido asociado, de tal manera que sólo en forma de vapor resulta correcto emplear el H₂O. En realidad, el agua que conocemos es una solución de trihidrol en dihidrol; el hielo es trihidrol puro. Asimismo, los rayos X aplicados a moléculas de agua demostraron que no debe representarse linealmente, H-O-H, sino con un ángulo de 105°. Se comprendió que son los puentes de hidrógeno los que afianzan la estructura intermolecular responsable de dicha asociación.

Paisaje de la ciencia Inteligencia del agua

Carlos Chimal

En los primeros versos de su *Oda marítima*, Alvaro de Campos se refiere al mar como el vasto reflejo de nuestras dudas que, no obstante, podemos despejar con el tiempo. "Miro", dice, "hacia la entrada del puerto, miro hacia lo Indefinido, miro y me alegra ver". En 1915, el que no hubiese vida sin agua, y sin embargo sea posible en los desiertos, era considerado como un atributo exclusivo de los organismos vivos. A nadie se le ocurría que el agua pudiese presentar un comportamiento propio, más allá de la eficiente mensajera que todos vemos en ella. Era impensable el diálogo

con una molécula paradójica, que debió inspirar el canto armonioso de las Hespérides y en nuestros días ha conducido a tambor batiente el espectáculo de superestrellas del rock como la legendaria Nube Líquida. Ahora sabemos que existe ese diálogo.

Estamos dispuestos a aceptar que dos cuervos se comportan con cierta inteligencia cuando uno pica la cola de un perro y, apenas éste responde y voltea el hocico, el otro cuervo sale volando con el hueso que roía el burlado canino; o cuando una araña, según el experimento de I. B. Litenetski, harta de que una y

Muchas cosas más se han aprendido del peculiar comportamiento del agua, el medio universal de la actividad biológica; disuelve, diluye, transporta y reacciona con todas las substancias químicas esenciales para la vida. Las lágrimas limpian nuestros ojos, la saliva contiene enzimas que descomponen los alimentos, el fluido linfático expulsa bacterias y partículas extrañas. Pero hasta hace poco el agua era simplemente agua, sin importar dónde se encontrara: en su caída desde las nubes, viajando por los pasajes subterráneos del mar Rojo o en nuestro interior.

Es precisamente este mar uno de los primeros cuerpos de agua que aparecen en la memoria humana. Se une en el extremo norte con el mar Mediterráneo mediante un canal que antecede al golfo de Suez y, según desde donde se le vea, puede considerarse una sorprendente pieza de ingeniería o un rasguño en el istmo árabe. En la otra punta, al sureste, el mar vuelve a estrecharse en Bab el-Mandeb; entre esas aguas que se renuevan cada veinte años hay un par de albercas hundidas en la sima de un piélago histórico. En 1964, dos expediciones científicas hallaron además que en estas enormes fosas, a dos mil metros de profundidad, se concentra parte del agua más caliente y salina del mundo, y que su comportamiento es enigmático. Son, como veía Valéry, un reino de antorchas.

Encontrar las simas que ahora llevan los nombres de ambas expediciones no fue fácil. Un miembro de la tripulación británica del *Discovery* relata los problemas que tenían para orientarse en medio del mar, a pesar de la ayuda de satélites. Por su parte, J. C. Swallow, de la expedición *Atlantis II*, describe la calidad del agua que, a medida que se recolectaba más abajo, parecía correr con mayor lentitud que de costumbre; no sólo eso, cualquier gota que salpicaba fuera de la botella y caía sobre la mesa de trabajo inmediatamente se secaba, dejando una capa gruesa de cristales blancos. Había sedimentos también, calientes, cubiertos de una materia profundamente negra y de aspecto grasoso, tanto que entre la tripulación había quienes estaban convencidos de que, una vez más, Joe D. Baxter Jr. y su gran contenedor petrolero habían hecho de las suyas, pues parecía que estaban metiendo las manos en una máquina automatizada y no en las profundidades oceánicas. ¿Qué era este lodo? ¿Qué había en esa agua? Metales,

concentraciones tan altas de hierro, manganeso, cobre en sulfatos, en sulfuros como la marcasita, o en óxidos, que los diez primeros metros desde la superficie han sido valuados ya en varios miles de millones de dólares.

Apenas en los años cincuenta, un grupo de científicos comenzó a demostrar que el agua dentro de las células vivas se comporta de manera distinta que en un río o en un vaso, y que conocer sus diferencias puede ayudar a responder preguntas hasta ahora insatisfechas: cómo mantienen las células su delicado equilibrio químico con sus alrededores, cómo pueden sobrevivir a pesar de sufrir deshidratación y por qué todas las formas vivas prosperan sólo dentro de un reducido margen de temperaturas.

Según Walter Drost-Hansen y J. Lin Singleton, el agua celular responde a una fuerza física, llamada de solvatación (solvation), que actúa cuando el agua se acerca a la superficie de una célula. Las moléculas allí situadas son atraídas hacia los átomos dentro de la superficie y por tanto su movimiento se restringe. Generalmente, las moléculas de agua no forman más de tres puentes de hidrógeno, pero en estas condiciones se ven obligadas a formar cuatro enlaces con sus vecinas. El agua aquí adentro adquiere un nuevo nombre, vecinal, y otra conducta. Es 3% menos densa que el agua ordinaria, se necesita un 25% más de energía para calentarla y su viscosidad, es decir, su resistencia a fluir, es mayor, lo cual dificulta el movimiento de los solutos en ella.

Analizar esta agua vecinal es sumamente complicado, ya que, al extraerla, deja de ser adyacente a la superficie de la célula y no muestra sus características peculiares. Por fortuna, es posible simular en el laboratorio las condiciones intracelulares si se apretujan moléculas de agua entre dos superficies. Tales experimentos han demostrado que muchas propiedades del agua vecinal no cambian en forma paulatina respecto de la temperatura, como lo hace otro tipo de agua. Cada vez que se aumenta un grado en la temperatura, el agua ordinaria se vuelve ligeramente menos viscosa y densa, aumenta su capacidad de conducir electricidad y ayuda a elevar la velocidad de las reacciones químicas. La tensión superficial del agua ordinaria, esto es, su tendencia a formar una delgada capa más densa en el límite con otro medio (cosa que, en lagos o char-

cos, es lo suficientemente robusta para aguantar el peso de pequeños insectos) disminuye a medida que aumenta la temperatura. En el agua vecinal, estas propiedades cambian en forma abrupta y no gradual. Si lo vemos en términos gráficos, el agua ordinaria describe una curva suave, mientras que el agua vecinal dibuja cuatro picos notables en cuatro temperaturas específicas. Es muy probable que las fuerzas de solvatación se extiendan unas 16 capas moleculares desde la superficie, lo cual permite suponer que al menos una tercera parte del agua que nos constituye es vecinal.

Conocer mejor la variedad de líquidos que agrupamos bajo el nombre de agua puede arrojar luces al eterno deseo humano de retardar el envejecimiento. El agua vecinal, por cierto, tiene que ver con las temperaturas relativamente altas a las que se han fijado los termostatos de los humanos y la mayoría de los mamíferos. Si nuestra temperatura promedio fuese diez grados menor, ¿tendríamos una vida menos ardua y un consumo de energía más eficiente? Quizá no, quizá sea una necesidad impuesta por el agua vecinal, debido a su propensión a modificar sus propiedades en forma abrupta en los cuatro picos de temperatura mencionados antes. Por su parte, algunos organismos que viven en aguas cercanas a los 0 °C poseen una concentración de solutos en la sangre muy alta, a fin de conservar su punto de congelación siempre por debajo del que experimenta el agua. De ello es responsable la misma agua, que no es la misma.

Esta condición paradójica resulta un tanto dramática en determinados mamíferos, como las focas y las ballenas, pues para ellas el mar, lo Indefinito, es árido. Pero, a un líquido "adictivo" (beber agua salada provoca más sed, y seguir por ese camino puede conducir a una muerte segura y rápida), un agua "metabólica". Las ballenas y focas que amanantan pierden mucha más agua que las otras, pero el equilibrio hídrico se corrige al adquirir el agua urgente de la combustión de carbohidratos y, sobre todo, de grasas. En un "nocturno mar amarillo que circula en estrechos corredores/ de corales arterias y raíces/ y venas y medusas capilares" (X.V.), convive la comunidad de aguas que el marino presente y de pie sobre popa, bajo la sombra de la cangreja, le hace exclamar: "¡Qué viva es esta agua!". □