

Hidráulico

Gabriel Zaid

Algunos llaman *recursos hídricos* a los hidráulicos, porque parece razonable. Si en *hídrico* está la referencia al agua, ¿para qué hace falta más? Pero hay muchas formas de referirse al agua, en muy distintos casos. El agua canalizada para distribuirla como recurso no es el agua de las acuarelas, los esquís acuáticos o la acuicultura o acuicultura de jaulas en el mar. No es el agua de los aguafuertes, aguamieles, aguardientes. Ni el agua donde acuatizan los hidroaviones o adivinan los hidrománticos. No es la humedad del aire que miden los higrómetros. Tampoco el agua química de los anhídros, los hidratos o la hidrólisis. Ni el agua médica de las dietas hídricas, la hidrofobia, hidropesía, hidrocefalia, hidroterapia, deshidratación, los hidromas o higromas. Es el agua de los ríos, presas, canales, acueductos, tuberías: el agua conducida para su uso.

La diferencia de tres letras (*aul*) añade la referencia a conducción. En griego, *aulós* era tubo, flauta, ducto, chorro de agua que lanza la ballena. Homero llama *enaulos* al cauce de un torrente (Chantraine, *Dictionnaire étymologique de la langue grecque*). Esto permite leer las dos raíces griegas de *hidráulico* como aguacanalizada. La conjunción de estas raíces nació en el siglo III a.C. para referirse a un órgano de flautas, donde resonaba el aire regulado por agua: el *hydraulis* o hidrofauta.

Se atribuye a Ctesibio de Alejandría el descubrimiento de que el aire es elástico, y una serie de inventos basados en eso: una catapulta de aire comprimido, una bomba de agua por succión (con émbolo y válvula), un sifón para clepsidra (reloj de agua) y el hidráulico (*hydraulis*): una especie de gran flauta de Pan de tubos verticales, que fue el primer órgano. En el hidráulico, como en los órganos modernos, la regulación del aire comprimido, que en las flautas y demás instrumentos de aliento se hace con los pulmones y la boca, debe sustituirse por un mecanismo que compense las variaciones de presión provocadas por el fuelle (a la entrada) y las flautas (a la salida). Ctesibio inventó un regulador automático, sencillo y admirable. El aire del fuelle pasa por un vaso invertido, parcialmente sumergido en agua. Cuando la presión es excesiva, el aire vence la presión del agua y escapa del vaso por abajo hasta que las presiones se igualan. Cuando es insuficiente, el agua sube dentro del vaso y comprime el aire hasta la presión de equilibrio. Así se mantiene estable la presión del aire que llega a las flautas. Los hidráulicos se construyeron a lo largo de ocho siglos. Uno de los más antiguos (228 a.C.) fue encontrado cerca de Budapest, rehabilitado y tocado en un concierto (Agencia efe, 20-VIII-1996). Hay otro en el Museo de Bellas Artes de Boston, cuya foto aparece en la Enciclopedia Británica.

Los romanos admiraron a Ctesibio, desarrollaron extraordinariamente la ingeniería mecánica del agua y acuñaron el adjetivo *hydraulicus* para diversos mecanismos. Marco Vitrubio (De architectura, IX, 8, 4) llama a los inventos



Artículo publicado en la Revista Letras libres No. 79, Julio 2005. Reproducido con la autorización del autor.

de Ctesibio máquinas hidráulicas. El adjetivo pasó al español y otros idiomas para designar el ariete hidráulico, elevador hidráulico, freno hidráulico, gato hidráulico, molino hidráulico, prensa hidráulica, rueda hidráulica, suspensión hidráulica, turbina hidráulica y, en general, las máquinas, el equipo y los sistemas hidráulicos, aunque el líquido no sea agua (de ahí el contradictorio aceite hidráulico). La hidráulica estudia la mecánica de los fluidos en equilibrio (*hidrostático*) o movimiento (*hidrodinámico*): fuerza, presión, energía, velocidad, caudal. La ingeniería hidráulica diseña construcciones, máquinas y tuberías en función de todo esto. El primer diccionario de la Academia registra *hydráulico* en 1732 como “Epíteto que se aplica a las máquinas o artificios de agua”. Es natural que el uso se extendiera a las construcciones y tuberías que la contienen, la conducen y la distribuyen.

La intervención política en la distribución del agua es milenaria. Karl A. Wittfogel (*Despotismo oriental*) llegó a ver en los grandes sistemas de irrigación el origen del “poder total”, organizado por primera vez en las “civilizaciones hidráulicas” de Mesopotamia y Egipto. La concepción del agua como un proceso cíclico de la naturaleza (mar- evaporación-lluvia-ríos-mar) existe desde los griegos. Se formalizó en la hidrología científica del siglo XVIII, cuando Buffon hizo la primera estimación del caudal que llega a los mares por las corrientes fluviales del planeta. Esta cuantificación es el preámbulo del concepto de recursos hidráulicos. Quizá el término apareció en el siglo XX, cuando algunos Estados volvieron al sueño del poder total, y muchos otros se lanzaron a la planificación. En México, la Secretaría de Recursos Hidráulicos fue creada en 1946, a partir de la Comisión de Irrigación, que existía desde 1926. En 1986, Héctor Garduño Velasco, fundador del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Revista de Ingeniería Hidráulica, me hizo el favor de investigar el uso de la palabra *hidrico*, como sustituta de *hidráulico*. No tenía vigencia en México, ni en España. Constaba en documentos de las Naciones Unidas y parecía venir de Argentina, que en 1970 creó la Secretaría de *Recursos Hídricos* de la Nación, y donde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua (1977) lanzó el Plan de Acción de Mar del Plata sobre el Desarrollo y la Administración de los *Recursos Hídricos*. En 2005,



Paulina M. Gamberg, documentalista de Aguas Argentinas, me dice que no hay seguridad sobre el origen argentino de la sustitución, pero que, todavía en 1962, el Consejo Federal de Inversiones publicó la serie Evaluación de los Recursos Naturales de la República Argentina, donde uno de los tomos se llamó Recursos hidráulicos superficiales y otro Recursos hidráulicos subterráneos. Quizá todo empezó en la década siguiente, por el uso oficial argentino (1970), avalado y amplificado por las Naciones Unidas (1977), de donde pasó a otros idiomas.

Tanto el diccionario Oxford como el Webster y el Random dan dos usos distintos de la palabra *hydric*: el químico, que se refiere a hidrógeno, desde 1854, y el ecológico que se refiere al agua en el ambiente, desde 1926. Ninguno registra el uso referido a recursos hidráulicos. El Robert también da dos, pero distintos, para *hydrique*: uno general, referido al agua, sin fecha, y otro médico, referido a la dieta sin alcohol, desde 1874. El Zingarelli coincide con el Robert, pero da ejemplos: para el uso general, *riserva idrica*; para el médico, *dieta idrica*. El de la Academia no registra *hidrico* sino a partir de la edición 20 (1984), y se limita a una definición: “Perteneiente o relativo al agua”. El de Seco (1999) dice “De(l) agua” o “Causado por agua”, con tres ejemplos: uno habla de las “necesidades hídricas” del adulto, otro de la tifoidea como “infección hídrica” y el tercero de las “reservas hídricas” en depósitos municipales.

La secuencia formativa de estos tecnicismos pudo ser la siguiente. En 1787, Lavoisier propuso que el entonces llamado air inflammable se llamara hydrogène, es decir: generador de agua, porque el agua está compuesta por oxígeno y lo que, desde entonces, llamamos hidrógeno. En 1826, Berzelius (o Bercelio, como le decía en México Andrés Manuel del Río) formalizó con símbolos la nomenclatura química, estableció que el agua está compuesta por hidrógeno y oxígeno en proporción H_2O y propuso lo que en español es el sufijo —*hídrico* para los ácidos compuestos por hidrógeno sin oxígeno. Así distinguió el ácido clorhídrico (formado por hidrógeno y cloro) del ácido clórico (formado por hidrógeno, cloro y oxígeno); pero introdujo un equívoco lamentable, porque usó hidr para referirse al hidrógeno, no al agua. Naturalmente, el oído se impuso: *hídrico* no sonaba a hidrógeno, sino a agua, y acabó independizándose con este referente, primero en tecnicismos médicos (Bercelio era médico, profesor de farmacia) y después ecológicos. Quizá del concepto ecológico de habitat hídrico (o sea húmedo) se pasó a la perspectiva hidrológica y, finalmente, a la confusión entre *hídrico* (un término biológico de origen químico) e hidráulico (un término mecánico de origen musical).

Curiosamente, no sucedió lo mismo donde el fenómeno sí es químico, no mecánico: los materiales de construcción que fraguan en presencia del agua. La cal fue el primer cementante. Permitió superar la arcilla y el adobe en la construcción, con una pasta blanda y moldeable que se vuelve pétreo, y así permite unir piedras y ladrillos, hacer pisos y recubrimientos de muros. Se descubrió primero la cal que se petrifica por contacto del aire, después la cal que endurece con agua y luego el aditivo de cenizas volcánicas (llamadas puzolanas por la región de Puzol, cercana al Vesubio), que mejora la acción cementante. La cal con puzolanas fue usada por griegos, romanos y mesoamericanos. (Mil años después, el mortero usado en El Tajín



todavía tiene una resistencia comparable a la que exigen las normas de hoy, según Raymundo Rivera Villarreal, “El extraordinario concreto prehispánico en México”, CiENCiAUANL, abril-junio 2000.) Finalmente, se descubrió el cemento (rocas calcáreas y calizas, calcinadas y pulverizadas), que permitió a los romanos hacer grandes construcciones portuarias bajo el mar.

Según el Oxford, desde 1829, se llama hydraulic a los materiales de construcción que con el agua se vuelven duros y resistentes al agua. Quizá el adjetivo pasó de las obras hidráulicas a sus materiales de construcción: cal hidráulica, cemento hidráulico, morteros y concretos hidráulicos. Todos estos materiales pudieron ser llamados más propiamente hídricos, porque el fraguado es químico; pero no sucedió así en español, francés, inglés, italiano. Seguramente porque el uso de hidráulico para estos materiales ya estaba establecido en 1854, cuando el Oxford registra la llegada de hydric: la nomenclatura química propuesta por Bercelio en 1826.

De igual manera (por el uso, aunque no sea el mejor), *recursos hídricos* puede llegar a imponerse a recursos hidráulicos. No sería un desastre. Pero es indeseable, porque el ahorro de esas tres letras significativas va en dirección contraria a la nomenclatura científica. Omitir la referencia específica al agua encauzada es retroceder en precisión.