

El agua que desaprovechamos

En estos tiempos estivales, el calor hace estragos. Para sobrellevarlo mejor, son muchas las personas que hacen uso, sea en lugares públicos o en sus propias casas, de equipos de aire acondicionado, que nos proporcionan aire a temperatura mucho más agradable.

En realidad el proceso consiste en desplazar el calor desde el interior de nuestras casas, oficinas, comercios, etc., hacia el exterior, con lo que conseguimos bajar la temperatura interior. Esto se logra a través de un ciclo repetido de compresión/descompresión de un gas adecuado. Es en este punto es útil recordar una conocida fórmula de física (al menos para aquellos que estudiaron tal asignatura cuando ésta formaba parte del plan de estudios habitual de quienes optaban por ciencias). La fórmula en cuestión es $\frac{PxV}{T} = \frac{P'xV'}{T'}$ en la que las letras P, V y T representan los valores de la presión, volumen y temperatura. En su aplicación práctica, quiere decir que si a un determinado volumen de gas le aumentamos la presión (comprimos el gas en un depósito) la temperatura aumenta.

¿Cómo aprovechamos esto para conseguir el efecto del aire acondicionado? Pues de una forma muy simple. Una vez hemos comprimido el gas, y su temperatura ha aumentado, procedemos a reducir la misma mediante un radiador (hacemos pasar el gas comprimido por un radiador al que sometemos a una corriente de aire generada por un equipo de ventilación)

Así obtenemos un nuevo trio de valores para la primera parte de la citada ecuación. Si ahora expandimos el gas, al disminuir la presión, su temperatura bajará. Compresión y paso por radiador en el exterior, y expansión en el interior de la vivienda. El gas absorbe el calor interior y lo libera en el exterior. Con independencia de lo complicado que pueda ser el equipo, el principio básico sobre el que funciona es simple.

Pero todo este proceso tiene un subproducto. El gas, expandido en el interior del circuito integrado en el componente interno del equipo de aire acondicionado, absorbe el calor del aire, y este, al refrigerarse, reduce su capacidad de mantener la humedad. Ese es el origen del agua generada por estos equipos.

¿Es aprovechable el agua así generada? Sí, tomando un mínimo de precauciones.

¿Qué características comparte, y cuales no con agua de otros orígenes? El agua de lluvia es la que comparte más características comunes con la que recogemos del aire acondicionado. Ambas proceden del agua acumulada como tasa de humedad del aire, y que, en un proceso de condensación, vuelven a su forma líquida. Serían similares el agua de los aires acondicionados y la recogida de la lluvia en las cisternas. No obstante hay algunas diferencias. El agua de lluvia tiene un recorrido relativamente largo a través de la atmósfera antes de acabar en la cisterna o en el suelo. Ello favorece la absorción de partículas en suspensión atmosférica y de dióxido de carbono y nitrógeno (en distintos compuestos). No ocurre lo mismo con la otra, pero tampoco es agua destilada, como algunos afirman.

El agua destilada, especialmente la de gran pureza, requiere un proceso extremadamente controlado, e incluso la repetición del mismo (agua bidestilada y tridestilada), y la tolerancia a la presencia de elementos en disolución es muy baja.

De hecho podemos encontrar agua destilada, bidestilada y tridestilada, según las veces que se haya sometido al proceso y el grado de pureza de la misma. Uno de los indicadores de dicha pureza es la conductibilidad eléctrica, que se expresa en micro siemens (la conductibilidad eléctrica es el inverso de la resistencia eléctrica). El agua totalmente pura no es conductora de la electricidad. Son los elementos en disolución los que la hace conductora, por tanto, cuanto más alta sea la tasa de elementos en disolución, más conductora será.

El agua destilada tiene una conductibilidad de 2,5 a 5 μS , mientras que la bidestilada oscila entre 1,5 y 2,5 μS . La tridestilada se sitúa entre 0,1 y 1,5 μS . Por comparación, el agua de lluvia, en zonas de muy baja contaminación, estaría en el límite superior del agua destilada, es decir 5 μS , mientras que en zonas de alta contaminación puede llegar a los 30-50 μS .

Pero no solo la contaminación eleva la conductibilidad del agua. Aguas de manantiales y fuentes que consideramos puras pueden tener una alta conductibilidad debido a la mineralización de las mismas. El agua, en su ciclo normal, tras llegar al suelo en forma de lluvia, es absorbida por la tierra, transita por las fisuras de las rocas y aparece en nuestras fuentes y manantiales. Dependiendo de la composición de las tierras y rocas por las que realiza dicho tránsito, puede llegar a contener una importante cantidad de minerales. Las aguas de fuerte mineralización, dentro de lo admitido para el

consumo humano pueden llegar a contener de 1200 a 1500 mg por litro, aunque no son aconsejables para niños (especialmente bebés), personas ancianas, o las que padezcan ciertas enfermedades como las renales. Se consideran de débil mineralización las aguas con residuo sólido de hasta 500 mg por litro, y entran en la categoría de muy débil mineralización aquellas cuyo residuo sólido se sitúa entre 25 y 50 mg por litro. Lógicamente estoy planteando el tema con una evidente simplificación. Aquí únicamente tengo en cuenta el residuo sólido, pero en un análisis mucho más profundo y técnico deberíamos tener en cuenta la composición del mismo, que es variada.

Mucho se ha discutido sobre las bondades o efectos perniciosos del agua destilada para consumo humano. Desde afirmaciones de que la carencia de mineralización del agua consumida podría causar un déficit de minerales en la dieta, hasta que la diferencia en la proporción de minerales entre el agua ingerida y la que forma parte de nuestro cuerpo y nuestras células podría tener efectos altamente perniciosos e incluso dramáticos.

Todos, sea en primera persona o en relación a terceros, tenemos la experiencia del suministro en vena de suero fisiológico, en especial en los casos de internamiento en centro hospitalario. El suero fisiológico no es más que una imitación del líquido base de nuestro cuerpo, que incluye el suero sanguíneo y los líquidos intracelulares. Su composición es agua destilada a la que se le ha añadido cloruro sódico (sal común) en una disolución del 0,9%, equivalente a la de nuestro cuerpo.

Cabe suponer que la ingesta de agua con distintos niveles de disolución de minerales debe tener alguna influencia en nuestro estado físico. Y de hecho es así, si de agua salada hablamos. Una de las recomendaciones más firmes para garantizar la supervivencia en el mar es no beber agua marina por mucha sed que se tenga. Ello tiene su lógica. El agua del mar tiene una disolución media del orden del 3,5% de cloruro sódico (y otras sales y minerales menos abundantes), lo que provocaría, en caso de beberla, efectos fisiológicos adversos. La reacción inmediata sería aumentar nuestra sed, al verse descompensado nuestro electrolito a causa del exceso de sal, ya que a efectos físicos la situación para nuestro cuerpo, pese a la ingesta de agua, sería equivalente, a pérdida de la misma (el cuerpo detecta la falta de agua al aumentar la proporción de sales en el suero interno. Tanto da que sea por pérdida real de agua o por

aumento de sales en disolución. Es el efecto que se produce al comer alimentos muy salados, aumenta nuestra sed).

Cierto es que el 3,5% es una media, y la salinidad marina varía considerablemente. Si naufragáramos en el mar Báltico podríamos permitirnos el lujo de hacer uso (con precauciones) del agua marina, ya que la salinidad en dicho mar es del 0,6%, menor que la de nuestro cuerpo. Por el contrario en el mar Rojo llega hasta el 4%. Mucho tiene que ver la temperatura del agua; a mayor temperatura, mayor capacidad de disolución. Un caso extremo es el del mar muerto con un 33%, pero al tratarse de un mar cerrado, se sale del contexto general de las características del agua marina.

¿Hemos de suponer que ocurre lo mismo en el caso inverso? Varios son los errores que han inducido a tal creencia. En primer lugar consideremos que el cuerpo humano contiene una alta proporción de agua. Una proporción que disminuye desde nuestro nacimiento hasta ser personas adultas, pero que aun así sigue siendo alta. Si en el recién nacido es del 80%, en los adultos es de un 60% en los hombres y un 50% en las mujeres. Esta diferencia es debida a que el tejido adiposo, con más presencia en las mujeres, apenas contiene agua.

No obstante, si consideramos un peso medio de 70 Kg., estaríamos hablando de 42 a 35 litros de agua. Ahora añadamos la cantidad recomendada de agua diaria (dos litros), siendo esta totalmente pura. Una simple regla de tres nos da la reducción de la proporción de minerales que, concretamente, se sitúa en la franja de 0,86% a 0,85% (según sexo), con unas pérdidas no superiores a 0,05%.

Por otra parte, la afirmación discutida no tiene en cuenta los aportes minerales que nos llegan a través de la comida, con lo que la supuesta pérdida antes mencionada en realidad no existe.

Si nos atenemos a la práctica diaria, vemos como el consumo extendido de agua de muy débil mineralización (25 a 50 mg/litro) representa un aporte de apenas el 0,025% a 0,05%. Tomando el valor más alto, la diferencia entre el agua ingerida y nuestro suero interno sería de 0,85%, sin que se constaten problemas físicos por tal consumo. Si el agua totalmente pura debe ser causa de graves problemas, tendríamos que afirmar que el cuerpo humano no es sensible a la pérdida del 0,85% de mineralización del agua, y sí lo es a la del 0,05%, lo que es absurdo.

Así pues debemos descartar cualquier supuesto peligro para el consumo de agua relacionado con su pureza, incluida la que podamos obtener de los acondicionadores de aire.

Pero los peligros para el consumo pueden tener otro origen. El agua generada por el aire acondicionado arrastra elementos que estaban en suspensión en la atmósfera de la que procede. Puede contener también trazas derivadas de los propios materiales que componen el equipo, e incluso contaminación microbiana. Recordemos que los equipos de aire acondicionado han sido foco de algunas enfermedades.

Lógicamente ello induce a la toma de precauciones, y limita su uso para consumo humano. Si circunstancias especiales la hicieran necesaria para ello, debería ser sometida a un adecuado filtraje, y sería aconsejable un análisis previo a dicho consumo. Pero es evidente que no existe inconveniente alguno para otros múltiples usos.

También deberemos tener en cuenta el ambiente en que trabaja el equipo que la genera. Concretamente el grado de contaminación del aire que es refrigerado. Si dicho aire está altamente contaminado, el agua condensada a partir del mismo, contendrá también un alto grado de contaminantes, por lo que la calidad del agua correspondiente puede variar notablemente.

Así mismo tendrá influencia el estado del equipo. La suciedad acumulada o la oxidación de estructuras del mismo pueden influir en la su calidad. Estas circunstancias carecen de importancia si utilizamos el agua para el riego, pero serían determinantes si pretendemos destinar su uso al consumo humano.

Si decidiéramos usar dicha agua para nuestro consumo, aun cuando sería recomendable la comprobación experimental del aporte de metales derivado del contacto directo del líquido con el propio equipo, es de suponer que en realidad este será muy limitado. No olvidemos que las actuales instalaciones que suministran agua potable a las viviendas de nuestras ciudades están realizadas con materiales semejantes, y el contacto con ellos es mucho más prolongado en el caso de los equipos de refrigeración.

Quizás el ejemplo más paradigmático de contaminación por metales pesados sea el del plomo. Desde las tuberías que nos suministraban el agua, hasta su adición al combustible, pasando por las pinturas que tal componente incluían y el consumo de tabaco, las fuentes de

intoxicación han sido múltiples. Recordemos que el sabor dulzón del plomo indujo a los antiguos romanos a usarlo como aditamento del vino, lo que indudablemente tuvo que tener nocivos efectos sobre su salud. Hay que añadir que el plomo, a diferencia de otros metales, no cumple ninguna función en la biología humana, por lo que no existe cantidad alguna que pueda ser considerada positiva o inocua.

No obstante los efectos perniciosos de la intoxicación por plomo no han sido evidentes hasta hace relativamente poco. De ahí que fuera un metal ampliamente utilizado, incluso en contacto con los alimentos. Si comparamos la facilidad de intoxicación de dicho metal y la inexistencia de cualquier efecto positivo del mismo en el cuerpo, con las posibilidades de contaminación por metales en el consumo del agua generada por los acondicionadores, hemos de suponer que esta debe ser insignificante.

Quizás el principal problema de dicho suministro de agua sea la posible contaminación bacteriana. No debemos olvidar los casos de salmonelosis atribuidos a los sistemas de refrigeración de aire. Se hace evidente que este peligro tendrá una relación directa con el grado de mantenimiento que se da a las instalaciones.

Pero todos esos posibles inconvenientes podrían ser solventados, si consideramos que el suministro de agua es lo suficientemente importante para considerar su uso en el consumo humano, de una forma relativamente sencilla. La instalación de un sistema de filtraje. Un primer filtro que retuviera la suciedad que, depositada por la corriente de aire que circula por el equipo, pueda ser arrastrada por el agua, un segundo filtro de ionización que eliminaría cualquier contaminación bacteriana, y por último un filtro de carbón activado que retendría micropartículas y metales.

Pero también tiene ventajas el agua de dicha procedencia, si la comparamos con muchas de las suministradas por la red de nuestras ciudades. Estas últimas pueden llegar a tener un alto grado de mineralización, lo que puede ser causa de problemas, especialmente si se trata de compuestos de calcio (aguas duras). En estos casos, podemos minorar los efectos de dicha mineralización mezclándolas, con lo que la mineralización final se reduce.

Hoy, en que los equipos de aire acondicionado están tan extendidos y en que el acceso a agua es cada vez más problemático, puede ser interesante la recuperación y uso de la generada por ellos.