

Cuando tenemos sed bebemos y de este modo el cuerpo se asegura la ingesta hídrica necesaria. Este hecho, tan aparentemente simple, no siempre es así. La edad y determinadas situaciones, trastornos y enfermedades aumentan los requerimientos de agua, pero no siempre aparece la sed. En este artículo se aborda el mecanismo de la sed, las necesidades específicas de agua y las propiedades de los diferentes tipos de agua del mercado.

# El agua

*Hidratación y salud*



MARÍA JOSÉ GONZÁLEZ CORBELLA

DOCTORA EN FARMACIA.



El cuerpo humano contiene una gran cantidad de agua. El porcentaje de agua del peso corporal va variando con la edad (tabla 1) y está directamente relacionado con la proporción de tejido muscular. De este modo, un atleta contiene más cantidad de agua que una persona sedentaria y una persona mayor contiene menos cantidad, pues con la edad se va teniendo una menor proporción de masa muscular. El agua se encuentra en todos los tejidos (tabla 2) y es esencial para la vida. El ser humano puede vivir varias semanas sin ingerir alimento alguno, pero privado de agua tan sólo sobrevivirá unos pocos días. La pérdida de tan sólo un 10% del agua corporal ya puede ocasionar trastornos muy graves en el individuo y la pérdida de un 20% de agua puede ocasionar su muerte. El agua corporal se encuentra repartida entre el agua intracelular, que contienen las células; el agua extracelular, que es la del plasma, linfa, líquido cefalorraquídeo y secreciones; y el agua intercelular, que está alrededor de las células. El contenido de agua del peso corporal se intenta mantener constante gracias a su regulación homeostática, de manera que la cantidad de agua incorporada sea aproximadamente la eliminada (tabla 3). Nuestra provisión de agua no procede tan solo del agua que bebemos, sino también del agua incorporada en los alimentos (tabla 4) y del agua fruto de la oxidación de estos alimentos. Por ejemplo, la combustión de los hidratos de carbono produce hasta un 60% de agua, por ello, una ingesta elevada de glúcidos antes de un esfuerzo deportivo aportará reservas de glucógeno, pero también de agua. Por otro lado, se producen pérdidas insensibles de agua a través de la humidificación del aire espirado y de la piel (perspiración) y pérdidas sensibles de agua, a través de la orina, modulable según el estado hídrico; las heces, importante en las diarreas, y la sudoración, muy variable según la climatología. La cantidad de orina excretada variará mucho en función de la cantidad de agua de bebida, de modo que la orina será muy diluida si la ingesta de bebidas es excesiva y, por el contrario, se concentrará si es escasa. La sed suele ser un mecanismo de alerta eficaz para procurar al organismo una hidratación correcta en adultos sanos, pero no en lactantes, enfermos y personas mayores. En ellos, la sensación de sed está reducida. De hecho, todos hemos escuchado alguna vez quejarse a ancianos de que nunca tienen sed o que se olvidan de beber.

**Tabla 1. Proporción de agua corporal como porcentaje del peso corporal**

	AGUA (%)	GRASA Y SÓLIDOS SECOS (%)
Lactante prematuro de 28 semanas (1,2 kg)	81	19
Lactante a término (3,6 kg)	69	31
Niño de 1 año (10 kg)	60	40
Mujer adulta (60 kg)	48,6	51,4
Varón adulto (70 kg)	54,3	45,7

**Tabla 2. Porcentaje de agua corporal y volumen real de agua en un varón de 70 kg**

TEJIDO	AGUA (%)	AGUA (L)
Riñón	83	0,25
Pulmón	80	0,40
Sangre	76	4,65
Cerebro	75	1
Músculo	76	22,10
Piel	72	10
Hueso	22	2,45
Células adiposas	10	0,70

**Tabla 3. Equilibrio del agua en clima moderado**

	INCORPORACIÓN DE AGUA (ML)	ELIMINACIÓN DE AGUA (ML)
Bebidas	1.400	
Agua de los alimentos	700	
Agua de oxidación de los alimentos	200	
Orina		1.400
Agua en heces		100
Sudor		350
Perspiración		100
Humidificación del aire espirado		350
<b>Total</b>	<b>2.300</b>	<b>2.300</b>

**Tabla 4. Porcentaje de agua de algunos alimentos**

ALIMENTO	AGUA POR PORCIÓN COMESTIBLE (%)
Aceite	0,1
Arroz	5,9
Calabacín	96
Garbanzos	5,6
Leche entera	88
Melocotón	89
Pollo	75

## Tipos de agua

### Agua potable

Proviene de manantiales subterráneos o de ríos o lagos. Antes de ser distribuida debe exponerse a diversos tratamientos, tras los que no debe tener ningún contaminante importante, ni germen patógeno, ni más de 50 mg de nitratos por litro. Debe respetar los límites establecidos para ciertos minerales tóxicos. Es el agua de abastecimiento público o, más comúnmente, agua del grifo.

Como aguas de bebida envasadas podemos encontrar en el mercado: preparada, de manantial y mineral natural.

### Agua preparada

Surge del tratamiento de un agua potable para conseguir un agua con determinadas características,

**Tabla 5. Algunas menciones que pueden tener las aguas naturales minerales**

MENCIONES	CARACTERÍSTICAS
De mineralización muy débil	< 50 mg/l residuo seco
De mineralización débil	< 500 mg/l residuo seco
De mineralización fuerte	> 1.500 mg/l residuo seco
Bicarbonatada	> 600 mg/l bicarbonatos
Sulfatada	> 200 mg/l sulfatos
Cálcica	> 150 mg/l calcio
Magnésica	> 50 mg/l magnesio
Fluorada	> 1 mg/l flúor
Ferruginosa	> 1 mg/l hierro bivalente
Indicada para preparar biberones	< 20 mg/l sodio
Indicada en dietas pobres en sodio	< 20 mg/l sodio
Puede tener efectos laxantes	< 20 mg/l sodio
Puede tener efectos diuréticos	< 20 mg/l sodio

como puede ser una baja mineralización. Si procede de un agua potable de la red de abastecimiento público esto quedará reflejado en su etiquetado.

## Mecanismo de la sed

La sed se estimula cuando disminuye el volumen celular o el espacio extracelular. La sed intracelular ocurre cuando se crea una hiperosmolalidad plasmática que se compensa con la salida de agua de las células. Los osmorreceptores de las células de la hipófisis lo detectan, así como otros receptores parecidos que inducen la producción de hormona antidiurética (ADH). De este modo, se activan dos mecanismos relativamente separados, uno que activa la sed y otro que evita el escape renal. Estos mecanismos pueden compensarse entre ellos cuando uno de los dos falla. Cuando el paciente tiene diabetes insípida y la deficiencia de vasopresina produce grandes pérdidas de orina muy diluida, el mecanismo de la sed trata de compensarlo. En la diabetes mellitus hay una gran diuresis osmótica por exceso de azúcar y aparece también la sed para compensarla.

Cuando hay hemorragia, diarrea o sudoración intensa disminuye el volumen extracelular y los volorreceptores lo detectan y envían la señal de sed extracelular al cerebro. Estos volorreceptores se encuentran fundamentalmente en los tabiques poco espesos de la

región de la aurícula izquierda y también activan la producción de ADH. La señal enviada por estos receptores se suma de forma algebraica a la señal enviada por la señal intracelular.

Si la sed se agrava, otros receptores, unos barorreceptores renales, sensibles a cambios de presión, aumentan la secreción de renina y ésta de aldosterona (disminuye la pérdida renal de sodio y la diuresis) y de angiotensina, que también aumenta la producción de ADH.

Hay un mecanismo de anticipación respecto a calmar la deshidratación. La sed cesa muy rápidamente al beber. El agua aún está en el estómago y desde allí e incluso desde la lengua se envía la señal de rehidratación al cerebro, anticipando de 10 a 20 min la dilución sanguínea. Si hay un sobrecalentamiento térmico inmediatamente se inicia la sudoración. Si el déficit de agua es moderado (200 ml/h) se podrán cubrir las necesidades hídricas, pero si la deficiencia aumenta, la ingestión será menos eficaz, ya que la absorción digestiva del agua no puede ser superior a 800 ml/h. Una forma de intentar acelerar la absorción del agua es añadirle glucosa y sodio.



En este tipo de agua no pueden aparecer en la etiqueta datos analíticos.

### Agua de manantial

De origen subterráneo y con los requisitos del agua potable, pero se embotellan directamente sin necesidad de tratamientos químicos. Su composición no siempre es la misma y no se les atribuye ninguna acción terapéutica definida.

### Aguas minerales naturales

Son aguas naturalmente puras en la emergencia y bacteriológicamente sanas. En este caso, su composición mineral debe ser estable en el tiempo y debe quedar reflejada en la etiqueta. Las aguas minerales naturales pueden tener características

**Tabla 6. Indicaciones de los diferentes tipos de aguas naturales**

TIPOS DE AGUAS	CONCENTRACIÓN DE SOLUTOS	BENEFICIARIOS
Pobres en sodio	< 20 mg/l sodio	Lactantes, hipertensos, pacientes cardíacos, renales, con cálculos o edemas
Pobres en flúor	< 0,3 mg/l flúor	Lactantes
Ricas en calcio	> 150 mg/l calcio	Niños y adolescentes
Ricas en magnesio	> 50 mg/l magnesio	Dietas deficientes en cereales integrales y verduras
Ricas en bicarbonatos	> 600 mg/l bicarbonato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes con hiperuricemia</li> <li>• Digestiones pesadas</li> </ul>
Ricas en calcio y magnesio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 150 mg/l calcio</li> <li>• &gt; 50 mg/l magnesio</li> </ul>	Dietas hipocalóricas
Ricas en hierro	> 1 mg/l hierro bivalente	Anemias

minerales particulares (tabla 5), como ser de baja mineralización o ser especialmente ricas en calcio, magnesio o bicarbonatos y, por ello, ser especialmente beneficiosas para la salud (tabla 6). ■

## Requerimientos de agua

Las necesidades hídricas de un adulto normal son de 30-35 ml/kg de peso al día, que para un peso de unos 70 kg representarían 1,5 a 2 l diarios. Estos requerimientos varían en función de la edad, la climatología, el estado fisiológico, el ejercicio y la enfermedad.

### Edad

Los lactantes y los niños tienen una mayor necesidad de agua. Como hemos visto anteriormente, ambos tienen una mayor proporción de agua corporal que los adultos, pero, además, los lactantes tienen una capacidad limitada para concentrar la carga de solutos renales y además tienen un área de superficie muy grande por unidad de peso corporal que aumenta sus pérdidas hídricas cutáneas. Un bebé de 1 año necesitará del orden de 90 ml/kg/día. Esta cantidad irá disminuyendo con la edad hasta llegar a los 30-35 ml/kg/día necesarios para el adulto.

Los ancianos tienen algo alterados los mecanismos que equilibran su balance hídrico. Por un lado, la sensación de sed en las personas mayores de 65 años aparece cuando la osmolalidad es mayor que en las perso-

La sed intracelular ocurre cuando se crea una hiperosmolalidad plasmática que se compensa con la salida de agua de las células

nas más jóvenes y, por otro lado, su capacidad renal de concentración y dilución de solutos es menor. Por todo ello, las necesidades de agua de las personas mayores se consideran superiores a las de los adultos.

En general, para un peso de unos 70 kg sería de unos 1,7 l diarios, pero algunos autores proponen la siguiente fórmula para personas mayores de escaso peso: 100 ml agua/kg para los 10 primeros kg de peso corporal + 50 ml agua/kg para los 10 kg siguientes + 15 ml agua/kg para los kg restantes. Según esta fórmula, una anciana de 50 kg de peso necesitará 1,950 l, cantidad que se podrá aumentar si además presentan determinadas enfermedades, el clima es adverso, etc.

## Climatología

Cualquier elevación de la temperatura ambiente de 1 °C por encima de 30 °C aumenta los requerimientos de agua en 30 ml/kg. Si el calor es extremo y la sudoración es muy importante, la sensación de sed no es tan intensa como correspondería a la mayor necesidad de agua y debemos, pues, anticiparnos a la sed.

Las condiciones ambientales en los viajes en avión producen una eliminación constante e imperceptible de agua corporal que hacen recomendable la ingesta regular de pequeñas cantidades de agua, especialmente en viajes de larga duración.

## Estado fisiológico

La cantidad de líquido placentario de la mujer embarazada se correlaciona con su estado de hidratación. Sabemos que la escasez de líquido amniótico se relaciona con retraso intrauterino y problemas en el parto, por lo que es fundamental que la mujer embarazada cuide especialmente su ingesta hídrica. La mujer embarazada aumenta puntualmente sus concentraciones de estrógenos y progesterona y con ello tiende a la retención de líquidos, por lo que se beneficia doblemente de un aumento en la ingesta de líquidos. Esta misma situación también se presenta en las mujeres que tienen el llamado síndrome premenstrual. Por su parte, la mujer lactante también necesita una ingesta mayor de agua para hacer frente a una lactancia exitosa.

Cuando hay retención de líquidos, es decir, una acumulación de agua en los espacios intercelulares o cavidades corporales, también resulta útil la restricción de alimentos ricos en sodio y el incremento de alimentos con propiedades diuréticas, como los espárragos, endivias, apio, col, melón, sandía, etc. El drenaje de líquidos del sistema linfático también se beneficia de la práctica de ejercicio físico regular.

## Ejercicio

El ejercicio aumenta las pérdidas hídricas a través del sudor y las pérdidas producidas por las vías respiratorias. Si el ejercicio se realiza en un ambiente cálido y húmedo se fuerza al límite el sistema de termorregulación. Si no se reponen los líquidos perdidos y la deshidratación rebasa el 1-2% de peso corporal (0,7-1,4 l para 70 kg de peso), el equilibrio cardiovascular queda afectado, el corazón late a mayor frecuencia y el rendimiento deportivo desciende. En entrenamientos y competiciones, las pérdidas agudas de agua hacen que la aparición de la sed se produzca de forma muy retardada. El individuo no es consciente de su deshidratación hasta que ésta no alcanza precisamente el 2% del

peso corporal; por ello, el deportista debe aprender a anticiparse siempre a la sensación de sed y beber de manera regular. Dos horas de carrera a 25 °C y un 40% de humedad sin beber producirán ya una deshidratación notable. La pauta de bebida más admitida es de 10-20 ml/kg/h, en fracciones de 50 a 200 ml y en intervalos de como mucho unos 15 min, sin sobrepasar la ingesta de 800-1.000 ml/h. La restauración del agua perdida debe realizarse mediante bebidas para deportistas, puesto que el agua sola puede aumentar el gasto urinario, lo que apaga el impulso de la sed y causa deshidratación. Esto es así incluso para entrenamientos o eventos de corta duración y debe ser especialmente contemplado en las actividades deportivas de los niños, especialmente cuando además el clima es cálido y húmedo.

Algunos deportistas realizan dietas hiperproteínicas, lo que produce un mayor gasto renal y un entorpecimiento del drenaje de líquidos corporales. En estos casos, el consumo de agua también tiene que adecuarse a esta situación. El consumo de proteínas debe ser moderado, pero nunca insuficiente, puesto que esto también favorecería la retención de líquidos al disminuir la producción hepática de albúmina.

## Enfermedad

La fiebre aumenta la necesidad de beber agua; cada grado corporal superior a 38 °C aumenta la necesidad de agua hasta un 10% por grado.

La necesidad de agua aumenta en quemados.

Las enfermedades que cursan con diarrea y/o vómitos aumentan las pérdidas de agua y electrolitos corporales y, por lo tanto, también se presenta una mayor necesidad de ingerir líquidos.

Se debe vigilar la ingesta hídrica de las personas mayores incontinentes, pues suelen reducir el consumo de líquidos para evitar pérdidas. Generalmente, cuando además presentan enfermedades renales y precisan laxantes o diuréticos, la ingesta de líquidos debe ser mayor.

El mantenimiento de una diuresis suficiente disminuye el riesgo de infecciones urinarias, aspecto particularmente interesante en embarazadas (pueden provocar malformaciones, abortos, etc.) y en las ancianas, sobre todo cuando están hospitalizadas o internadas, y son más propensas a desarrollar infecciones de orina recurrentes.

La falta de líquido puede ralentizar el peristaltismo intestinal y contribuir al estreñimiento. En casos de estreñimiento en pacientes con una dieta pobre en fibra se recomienda incrementar su consumo, pero es imprescindible que de forma paralela al consumo de fibra dietética aumente la ingesta de líquidos.

Pacientes que presentan litiasis renales y gota se benefician de un mayor consumo de agua, a veces de incluso 3 l diarios, tanto para prevenir nuevos ataques como para tratamiento del actual.



La deshidratación a partir de un 2% del peso corporal no sólo produce una isminución del rendimiento deportivo, sino que también afecta al rendimiento intelectual

También resulta favorable un incremento en el aporte de líquidos en las enfermedades respiratorias que cursan con tos y mucosidad. Una correcta hidratación ayuda en este caso a fluidificar y drenar secreciones.

## **Intoxicación hídrica**

El exceso de agua y de volumen intracelular da lugar a una intoxicación hídrica. Esto sucede cuando se administra demasiada agua después de operaciones o traumatismos y no se ajustan las concentraciones de ADH, con lo que el riñón no puede asimilar toda esa ingesta de agua.

## **Deshidratación**

Cuando la persona presenta flaccidez en la piel de la frente, ojos hundidos, mucosas secas, cansancio, confusión mental, irritabilidad, orina concentrada y escasa, taquicardia y cambios ortostáticos de la presión arterial hay una gran probabilidad de que nos encontremos frente a una persona deshidratada. La deshidratación a partir de un 2% del peso corporal no sólo produce una disminución del rendimiento deportivo, sino que también afecta al rendimiento intelectual (memoria a corto plazo, atención, fatiga, facultades aritméticas, rapidez psicomotriz, rapidez de decisiones perceptivas). La deficiencia de agua además puede empeorar el proceso digestivo, aumentar la probabilidad de tener infecciones y reacciones alérgicas, provocar dolor de espalda, cabeza y articulaciones. Frente a una deshidratación, deben reponerse gradualmente las aportaciones hídricas, con la ingesta repetida de pequeñas tomas de comida de gran contenido hídrico, infusiones y agua. También pueden utilizarse soluciones de rehidratación. ■

## **Bibliografía general**

- RD 1.074/2002 (BOE de 29 de octubre) por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas.
- Suhr JA, Hall J, Patterson SM, et al. The relation of hydration status to cognitive performance healthy older adults. *Int J Psychophysiol.* 2004;53:121-5.
- Whitmire S. Agua, electrolitos y equilibrio ácido básico. En: Mahan LK, Escott-Stump S, editores. *Nutrición y dietoterapia de Krause.* Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2001. p. 166-77.