

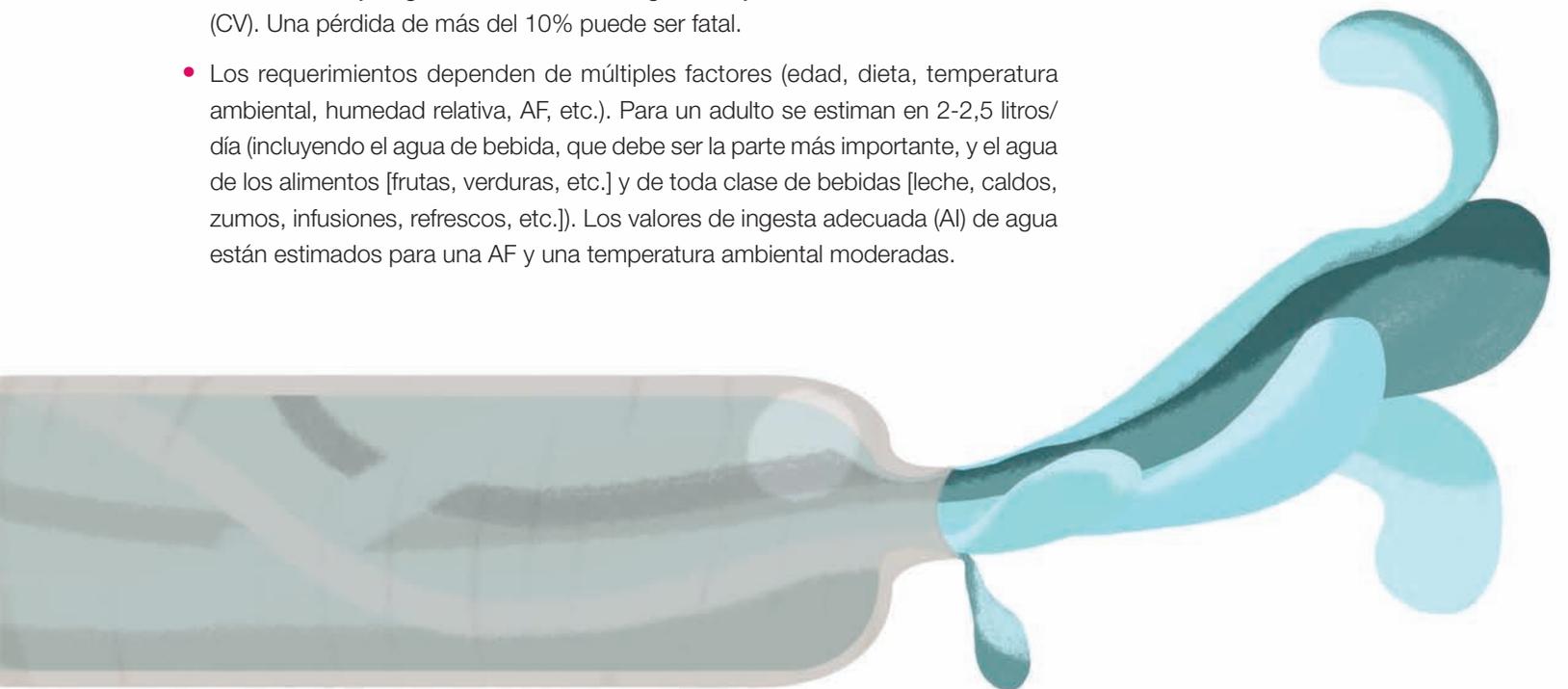
2.3. Agua: la importancia de una hidratación adecuada

M.^a PILAR VAQUERO RODRIGO, ANA M.^a PÉREZ GRANADOS



Conceptos clave

- El agua es un nutriente esencial que interviene en prácticamente todas las funciones del organismo y es especialmente importante en la termorregulación.
- El agua también se considera un alimento, pues contiene varios nutrientes y se incluye en las guías alimentarias.
- El contenido de agua del organismo (\approx 60% del peso) varía con la composición corporal, la edad, el género y la AF.
- El balance entre los ingresos (ingesta [alimentos + agua + bebidas] + agua metabólica + aire inspirado) y las pérdidas (orina + heces + aire espirado + sudor y evaporación) asegura una adecuada hidratación, que es esencial para la vida.
- Una pérdida de agua de tan sólo un 2-3% del peso corporal se traduce en alteraciones físicas y cognitivas, de la termorregulación y de la función cardiovascular (CV). Una pérdida de más del 10% puede ser fatal.
- Los requerimientos dependen de múltiples factores (edad, dieta, temperatura ambiental, humedad relativa, AF, etc.). Para un adulto se estiman en 2-2,5 litros/día (incluyendo el agua de bebida, que debe ser la parte más importante, y el agua de los alimentos [frutas, verduras, etc.] y de toda clase de bebidas [leche, caldos, zumos, infusiones, refrescos, etc.]). Los valores de ingesta adecuada (AI) de agua están estimados para una AF y una temperatura ambiental moderadas.



(1)

EFSA Panel on Dietetic Products,
Nutrition and Allergies (NDA);
Scientific Opinion on Dietary
Reference Values for water.
EFSA Journal 2010;8(3):1459.
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1459.pdf>



- Normalmente, la sensación de sed permite satisfacer nuestras necesidades de agua, pero no siempre ocurre así. Puesto que el mecanismo de la sed aparece cuando el proceso de deshidratación ya se ha iniciado, es aconsejable beber incluso aunque no se tenga sed.
- La deshidratación, incluso leve, cursa con debilidad, pérdida de apetito, boca seca, aumento del trabajo cardíaco, menor rendimiento físico, dificultad para concentrarse, enrojecimiento de la piel, dolor de cabeza, apatía o ansiedad.
- La hiperhidratación se produce cuando un exceso de agua ingerida de varios litros no se compensa con mayores pérdidas urinarias. En casos extremos ocasiona hiponatremia, que puede ser fatal. Algunos síntomas son náuseas, vómitos, cefalea, mareo, contracciones musculares y convulsiones.
- Situaciones y grupos vulnerables son los bebés, los niños, las gestantes, los ancianos, las personas con AF alta, los enfermos, las situaciones de fiebre, vómitos o diarrea, y el uso de algunos medicamentos.

1 • El agua, alimento y nutriente

El agua, un compuesto extraordinariamente simple, es sin embargo una sustancia de características tan excepcionales y únicas que sin ella la vida sería imposible. Es el medio originario en el cual surgieron los primeros seres vivos y en el ser humano es el líquido en el que se produce el proceso de la vida. De hecho, la supervivencia de las células depende de su capacidad para mantener el volumen celular y la homeostasis. Es fundamental para prácticamente todas las funciones del organismo y es también su componente más abundante. Aun así, su influencia en la salud y la calidad de vida sigue minusvalorándose.

Aunque dependemos de ella, nuestro organismo no es capaz de sintetizarla en cantidades suficientes ni de almacenarla, por lo que debe ingerirse regularmente. Por ello, el agua se puede considerar un verdadero nutriente que debe formar parte de la dieta en cantidades mucho mayores que las de cualquier otro. De hecho, en la actualidad, prácticamente todas las guías

alimentarias incluyen entre sus recomendaciones la de ingerir una determinada cantidad de líquidos, principalmente agua de bebida (2-2,5 litros/día = unos 8-10 vasos al día, en climas moderados⁽¹⁾). Normalmente, la sensación de sed, que nos invita a beber, permite satisfacer nuestras necesidades de agua, pero no siempre ocurre así. Puesto que el mecanismo de la sed aparece cuando el proceso de deshidratación ya se ha iniciado, es aconsejable beber incluso aunque no se tenga sed.

Tampoco hay que olvidar que en la naturaleza no se encuentra nunca el agua de los químicos, el agua pura. El agua de los ríos, el agua subterránea, el agua de lluvia y el agua que bebemos contiene siempre otras sustancias disueltas (electrolitos) que, aun en cantidades reducidas, aportan cualidades organolépticas y nutritivas, por lo que el agua también debe considerarse un alimento, un componente más de nuestra dieta, contribuyendo al aporte de algunos nutrientes y mejorando también el valor gastronómico de las recetas culinarias de las que forma parte.

2 • Funciones biológicas del agua

Sus excepcionales características, por su composición y estructura, son las responsables de su esencialidad en la homeostasis, estructura y función de las células y tejidos del organismo. Cuando se compara con moléculas de similar peso molecular y composición, el agua tiene propiedades físicas únicas, consecuencia de su naturaleza polar y de su capacidad para formar enlaces por puentes de hidrógeno con otras moléculas. Por ejemplo, sus elevados puntos de fusión y ebullición son imprescindibles para que el agua se encuentre en estado líquido en el amplio rango de temperaturas en las que se producen las reacciones de la vida⁽²⁾.

No hay otra sustancia tan ampliamente involucrada en tan diversas funciones como el agua, sobre todo relacionadas con su capacidad solvente, de transporte, estructural y termorreguladora.

El agua existe como H₂O en combinación con electrolitos. El cuerpo es esencialmente una solución acuosa en la que gran cantidad de solutos (proteínas, vitaminas, glucosa, urea, sodio, cloro, potasio, oxígeno, dióxido de carbono, etc.) están distribuidos en los diferentes compartimentos, y todas las reacciones químicas del organismo tienen lugar en un medio acuoso⁽³⁾.

Funciones del agua⁽²⁻⁷⁾:

- Es el medio de todos los líquidos del organismo.
- Es el disolvente universal en soluciones moleculares e iónicas.
- Es el medio en el que se producen las reacciones físico-químicas de la vida celular.
- Participa en el metabolismo celular como sustrato y producto (por ejemplo, en las reac-

ciones de hidrólisis que se producen en la digestión o en la oxidación de los macronutrientes).

- Es el vehículo para el transporte de hormonas, metabolitos y otras muchas sustancias en la sangre, y para la excreción de productos de desecho a los pulmones, los riñones, el intestino o la piel para ser eliminados.
- Protege y contribuye a la estructura y organización macromolecular. Se estima que la hidratación de las proteínas es de 1,4 a 4 g de agua por gramo de proteína, de manera que, por ejemplo, el 81% del agua de los glóbulos rojos está encapsulada en la Hb. Se ha observado que la mayoría de las células de los mamíferos tienen un rango de hidratación de un 58-80% de agua, y la mayor parte de la misma está “secuestrada” por sus componentes macromoleculares.
- El agua (aceptando o donando protones) también contribuye al mantenimiento del pH, esencial para la vida, ya que la actividad de muchos procesos, como por ejemplo la actividad enzimática, es pH dependiente.
- El agua es imprescindible para mantener el volumen celular, un requisito importante para la vida. Las células han desarrollado poderosos mecanismos para estabilizar su volumen que puede cambiar por alteraciones en la osmolaridad, por estrés oxidativo, por entrada de nutrientes, hormonas, etc. Estos mecanismos permiten fluctuaciones en la hidratación de la célula que son importantes señales en el metabolismo celular y en la expresión genética.
- Actúa como lubricante: la saliva lubrica la boca y facilita la masticación y la deglución, las lágrimas lubrican los ojos y limpian cualquier impureza, el líquido sinovial baña las articulaciones, y las secreciones mucosas lubrican el aparato digestivo, el respiratorio y el genitourinario. Mantiene también la humedad necesaria en oídos, nariz o garganta.

(2)

Carbajal A, González-Fernández M. Propiedades y funciones biológicas del agua. Capítulo 3. En: *Agua para la salud. Pasado, Presente y Futuro*. Vaquero MP, Toxqui L (eds.). CSIC. 2012.

(3)

Vaquero MP, Pérez-Granados AM, Navas-Carretero S. Agua y electrolitos. En: *Nutrición y Dietética*. García-Arias MT, García Fernández MT (eds.). Universidad de León. León. 2003. p.67-77.

(4)

Fullerton GD, Cameron JL. Water Compartments in Cells. *Methods Enzymol* 2007;428:1-28.

(5)

Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr* 2010;64(2):115-123.

(6)

Pérez-Granados A. Papel del agua en la prevención de enfermedades. Capítulo 7. En: *Agua para la salud. Pasado, Presente y Futuro*. Vaquero MP, Toxqui L (eds.). CSIC. 2012.

(7)

Vaquero MP, Toxqui L. Agua mineral carbonatada sódica en la reducción del riesgo cardiovascular. Capítulo 8. En: *Agua para la salud. Pasado, Presente y Futuro*. Vaquero MP, Toxqui L (eds.). CSIC. 2012.

(2)

Carbajal A, González-Fernández M. *Propiedades y funciones biológicas del agua. Capítulo 3. En: Agua para la salud. Pasado, Presente y Futuro. Vaquero MP, Toxqui L (eds.). CSIC. 2012.*

- Proporciona flexibilidad, turgencia y elasticidad a los tejidos. El líquido del globo ocular, el cefalorraquídeo, el líquido amniótico y, en general, los líquidos del organismo amortiguan y nos protegen cuando andamos y corremos. El feto también crece en un ambiente excepcionalmente bien hidratado.
- Además, el agua, en función de su composición, puede ser útil en la prevención de determinadas enfermedades, como litiasis, ECV, osteoporosis, etc.

Pero, quizá, una de sus funciones más importantes está relacionada con la termorregulación, para mantener la temperatura corporal constante, independientemente del entorno y de la actividad metabólica. El agua ayuda a disipar la carga extra de calor, evitando variaciones de temperatura que podrían ser fatales. Tiene una alta conductividad térmica que permite la distribución rápida y regular del calor corporal, evitando gradientes de temperatura entre las diferentes zonas del organismo y favoreciendo la transferencia de calor a la piel para ser evaporado. Su alto calor específico, consecuencia de la gran capacidad para almacenar energía en los puentes de hidrógeno, la convierte en un excepcional amortiguador y regulador de los cambios térmicos. Puede aceptar o ceder cantidades importantes de calor sin que la temperatura corporal varíe mucho. Gracias a la gran cantidad de agua que tenemos, la temperatura corporal permanece constante, independientemente de la temperatura ambiente⁽²⁾.

Su función termorreguladora también está relacionada con otra de sus características físicas que le confiere su efecto refrigerante: su alto calor de vaporización, que permite, a través de un mecanismo tan sencillo como la sudoración, eliminar una gran cantidad de calor. Cuando la temperatura de nuestro cuerpo aumenta (por ejemplo, en ambientes muy cálidos

o cuando se realizan ejercicios físicos intensos), la evaporación del sudor sobre la superficie de la piel ayuda a eliminar de manera muy eficaz ese calor adicional, evitando un peligroso sobrecalentamiento. Es importante tener en cuenta que, aunque el sudor es una forma muy eficaz para eliminar calor, puede dar lugar, cuando es prolongado, a una excesiva pérdida de agua y electrolitos que, si no se reemplazan, pueden causar graves problemas. De hecho, el organismo necesita equilibrar las pérdidas mediante la ingestión de líquidos para poder seguir manteniendo la capacidad de regular la temperatura corporal. Cuando la pérdida de sudor excede peligrosamente a la ingesta, el sistema circulatorio no es capaz de hacer frente a la situación y se reduce el flujo de sangre a la piel. Esto da lugar a una menor sudoración y, por tanto, a una menor capacidad para perder calor. En estas condiciones se produce un aumento de la temperatura corporal que puede poner en peligro la vida. De ahí la importancia de cuidar la adecuada hidratación antes, durante y después del ejercicio físico.

Todo lo anterior pone de manifiesto la necesidad de mantener una correcta hidratación para que la cantidad de agua de nuestro cuerpo no disminuya por debajo de unos límites muy estrictos. Una reducción de tan sólo un 2% en el contenido total de agua puede alterar el mecanismo de termorregulación; una reducción del 7% puede producir alucinaciones, y deshidrataciones del 10% pueden producir la muerte.

3 • Agua corporal y balance de agua

El agua constituye aproximadamente un 60% del peso corporal en el hombre adulto y un 50-55% en la mujer. Es decir, un hombre de 65 kg

de peso tiene unos 40 litros de agua. Se distribuye mayoritariamente en los tejidos magros, que tienen un grado de hidratación medio del 73% (por ejemplo, el riñón [83%] o el hígado [68%]). El tejido óseo (22%), adiposo (10%) o los dientes (5%) tienen un grado de hidratación bajo. Por ello, la composición corporal, la edad, el género y la AF son importantes determinantes de la cantidad de agua que tenemos. El agua corporal total va disminuyendo con la edad. El recién nacido tiene un 75-80% de agua, que se reduce a un 56 y un 47% en hombres y mujeres mayores de 50 años, respectivamente. En general, los hombres, los jóvenes, las personas delgadas y los atletas tienen mayor cantidad de agua (Figura 1).

Durante la gestación, unos dos tercios del peso ganado son de agua, fundamentalmente agua extracelular (aumento del volumen sanguíneo, líquido amniótico, nuevas estructuras, etc.).

El agua corporal total se distribuye en los espacios intracelular (2/3 partes) y extracelular (1/3),

separados por la membrana celular, lo que se denomina el balance interno de agua. El líquido extracelular incluye líquido intersticial, plasma, linfa, agua del tubo digestivo y pequeñas cantidades en las articulaciones. Además, existe una pequeña cantidad de agua transcelular que se encuentra en las articulaciones, los globos oculares y el sistema cerebroespinal.

Respecto a la distribución de los electrolitos, el cloruro sódico abunda en el plasma y el líquido intersticial, ambos extracelulares, mientras que en el interior de las células predominan el potasio, los fosfatos, los sulfatos, el magnesio y las proteínas. Estos iones desempeñan una gran variedad de funciones en el organismo, y por tanto pueden intervenir en la prevención o el desarrollo de determinadas patologías.

El balance externo de agua (Figura 2) es la diferencia entre la ingesta de líquidos y la producción endógena (agua metabólica), y las pérdidas por orina, heces y evaporación (sudor y respiración). Un desequilibrio en dicho balance tiene

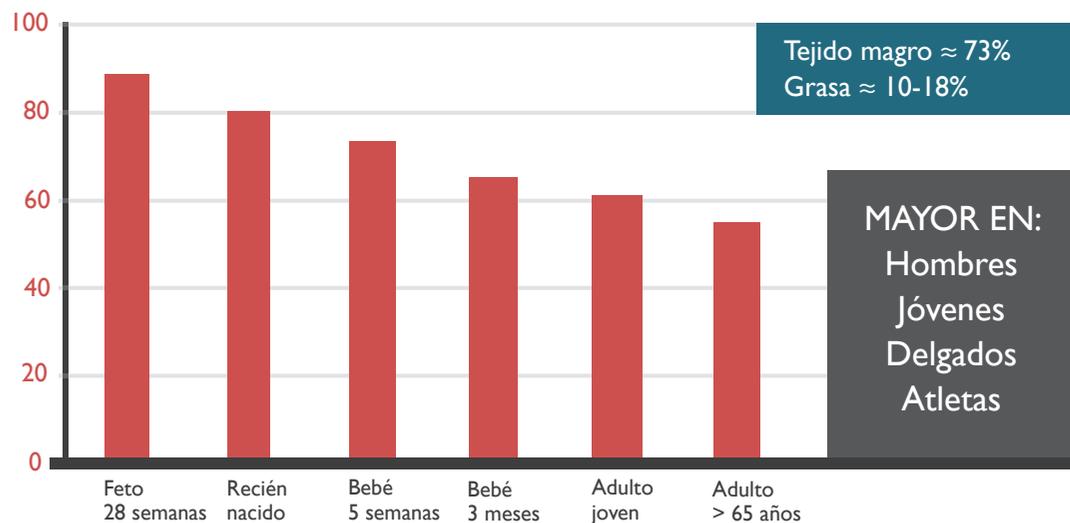


Figura 1. Agua corporal (%)⁽⁸⁾

⁽⁸⁾
Smolin LA, Grosvenor MB.
Nutrition. Science and
Applications. John Wiley & Sons.
New York. 2007.

(9)

Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L y col. *Tablas de composición de alimentos*, 15.ª ed., revisada y ampliada. Ediciones Pirámide. Madrid. 2011.

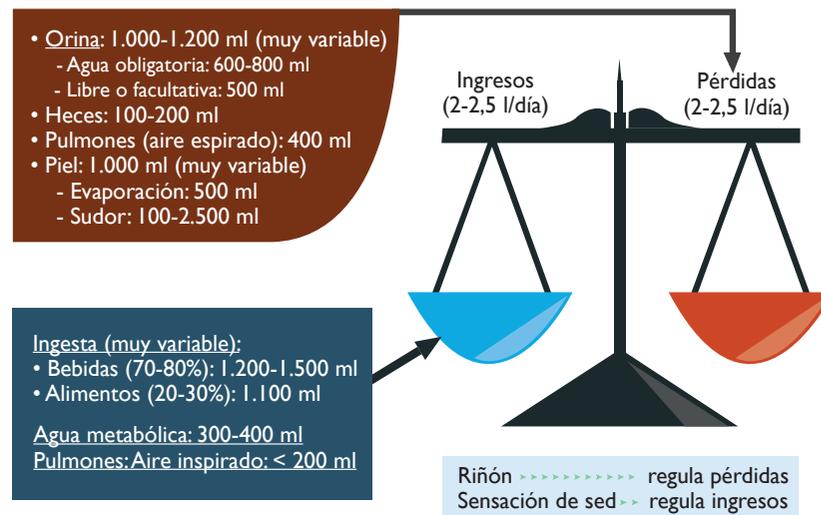


Figura 2. Balance externo de agua

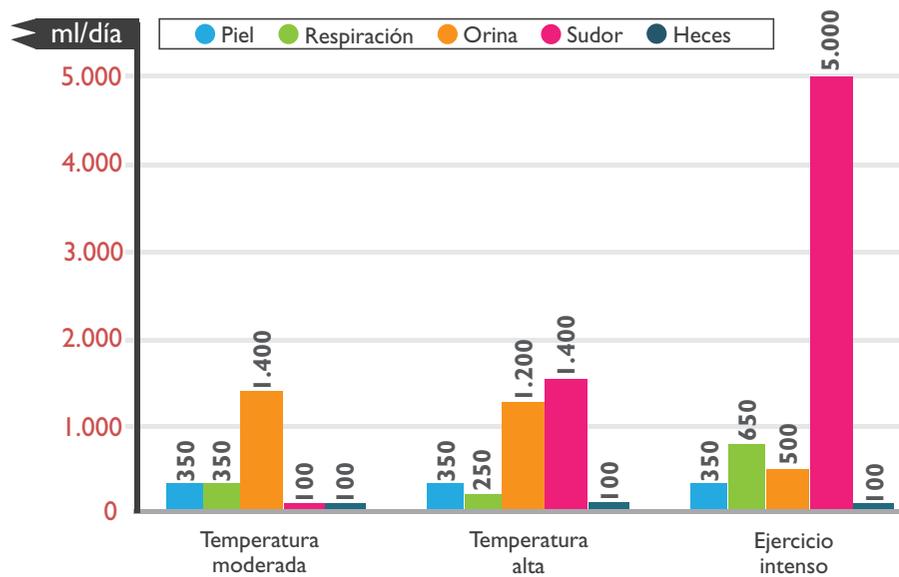
gran importancia y cualquier alteración del mismo puede poner en peligro la vida del individuo. El agua de nuestro cuerpo procede de tres fuentes principales:

1. Del consumo de líquidos (70-80%).

2. Del agua que tienen los alimentos sólidos (20-30%), pues casi todos contienen algo de agua y muchos (frutas, verduras, hortalizas, leche, etc.) una cantidad considerable (Tabla 1). En España, con un consumo medio de energía de 2.663 kcal/día, el aporte de agua

Tabla 1. Contenido en agua de algunos alimentos⁽⁹⁾

	ml/100 g de parte comestible
Agua, leche desnatada y semidesnatada, refrescos, gaseosas, bebidas para deportistas, melón, lechuga, tomate, espárragos, sandía, pimientos, cardo, berenjena, coliflor, cebolla.	90-99
Bebida con sales minerales o para deportistas	93-95
Zumos, leche entera, fresas, judías verdes, espinacas, zanahoria, piña, cerezas, uvas, naranjas, yogur.	80-89
Plátanos, patatas, maíz, queso fresco, pescados, pollo, carnes magras, aceitunas.	70-79
Carnes semigrasas, salmón, pechuga de pollo.	60-69
Albóndigas, mortadela, pizzas.	50-59
Ciruelas secas, castañas, quesos semicurados.	40-49
Pan blanco, pan integral, pan de molde, quesos curados, embutidos, membrillo.	30-39
Miel, higos, pasas, pasteles, mermelada.	20-29
Bollería, mantequilla, margarina.	10-19
Arroz, pasta, leguminosas, frutos secos, azúcar, galletas, chocolate.	1-9
Aceites.	0



(10)
IOM (Institute of Medicine).
*Dietary Reference Intakes: Water,
Potassium, Sodium, Chloride, and
Sulfate*. National Academy Press.
Washington DC. 2004. [http://
www.nal.usda.gov/fnic/DRI/
DRI_Water/water_full_report.pdf](http://www.nal.usda.gov/fnic/DRI/DRI_Water/water_full_report.pdf)

Figura 3. Pérdidas de agua. Influencia de la temperatura y del ejercicio físico⁽¹⁰⁾

de los alimentos de la dieta es de 1.174 ml/día⁽⁹⁾.

3. Del agua metabólica: también se producen pequeñas cantidades de agua cuando se metabolizan las proteínas, las grasas y los HC que ingerimos.

Las pérdidas de agua (Figura 3) incluyen la eliminada por orina, heces y evaporación a través de la piel y a través de la respiración. Estas pérdidas pueden elevarse considerablemente cuando se produce una mayor sudoración a consecuencia de las condiciones ambientales o de la realización de ejercicio físico intenso, y en situaciones de diarrea, infección, fiebre o alteraciones renales. En estos casos, es importante rehidratar y reponer electrolitos de forma adecuada para evitar la hipoosmolaridad y su opuesto, la hemodilución, y sus consecuencias.

El agua corporal total, la hidratación de los compartimentos intra- y extracelular y el balance entre la ingesta y las pérdidas están bajo un estricto control homeostático por mecanismos que modifican preferentemente la excreción y

de forma secundaria la ingesta (sensación de sed). El principal regulador del balance hídrico en el organismo es el riñón, que es capaz de modificar la cantidad de agua que se excreta en forma de orina en función de las necesidades, con un margen amplio. Por ello, no existe una recomendación fija de cantidades de agua que deben consumirse.

4 • Ingesta adecuada de agua

La estimación de las necesidades de agua es compleja, pues estas dependen de muchos factores endógenos y exógenos. La AI sería la cantidad necesaria para equilibrar las pérdidas (muy variables) y mantener una carga tolerable de solutos por los riñones (que depende de los componentes de la dieta, entre otros factores). Una ingesta alta de agua no presenta problemas fisiológicos en una persona sana, porque el exceso se elimina fácil y rápidamente por los riñones. Pero una ingesta baja puede tener efectos desastrosos. La hipohidratación se corrige por una mayor ingesta de agua a través de los

(1)
EFSA Panel on Dietetic Products,
Nutrition and Allergies (NDA);
Scientific Opinion on Dietary
Reference Values for water.
EFSA Journal 2010;8(3):1459.
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1459.pdf>

alimentos y las bebidas, mediada por la sensación de sed, mecanismo muy efectivo que induce a beber después de periodos de privación de líquidos.

- Dieta (sodio, proteínas, etc.), que condiciona la carga osmótica a eliminar.
- Hábitos de bebida.
- AF.

Factores que condicionan las necesidades de agua

Endógenos:

- Edad, sexo, superficie corporal.
- Capacidad de concentración del riñón (50-1.200 mOsmol/l).
- Capacidad renal de eliminar los productos finales del metabolismo.
- Producción de calor del cuerpo.
- Situaciones fisiológicas o patológicas.

Exógenos:

- Temperatura y humedad ambiental, intensidad del viento o altitud.

Las ingestas adecuadas de agua se refieren a la ingesta total de agua, incluyendo el agua de bebida (del grifo o embotellada, que debe ser la parte más importante), el agua de los alimentos (frutas, verduras, etc.) y toda clase de bebidas (leche, caldos, zumos, infusiones, refrescos, etc.), y están estimadas para población que realiza una AF moderada y que vive en zonas de temperatura ambiental moderada (Tabla 2). Se asume que la contribución de los alimentos a la ingesta diaria total de agua es de un 20-30%, mientras que el 70-80% procede de las bebidas.

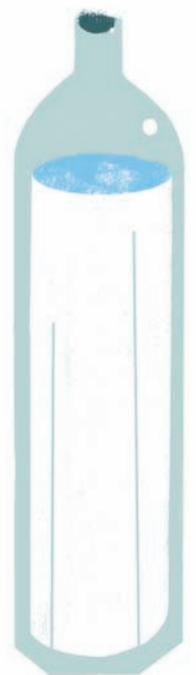
Durante el embarazo, las necesidades de líquidos se modifican poco gracias a mecanismos de adaptación; se propone una ingesta similar a

Tabla 2. Ingestas adecuadas de agua^{(1)*}

Edad	Ingesta adecuada de agua	
0-6 meses	680 ml/día o 100-190 ml/kg/día de leche materna	
6-12 meses	0,8-1,0 l/día de leche materna, y alimentos y bebidas de AC	
1-2 años	1,1-1,2 l/día	
Niños		
2-3 años	1,3 l/día	
4-8 años	1,6 l/día	
Adolescentes	Hombres	Mujeres
9-13 años	2,1 l/día	1,9 l/día
14-18 años	2,5 l/día	2,0 l/día
Adultos	Hombres	Mujeres
19-70 años	2,5 l/día	2,0 l/día
Situación fisiológica		
Gestación	2,3 l/día	
Lactancia	2,7 l/día	

AC: alimentación complementaria.

*Estimadas para condiciones moderadas de temperatura ambiente y actividad física.



la de una mujer no gestante más un incremento de unos 300 ml/día, en proporción al aumento calórico. En esta etapa, es importante una hidratación adecuada para evitar el estreñimiento, hacer frente a la deshidratación si existen vómitos y prevenir infecciones urinarias.

Durante la lactancia materna (LM) hay que compensar las pérdidas de agua a través de la leche (750-850 ml/día de leche con un 88% de agua). Por ello, se recomienda consumir una cantidad adicional de unos 700 ml/día.

Los niños necesitan mayor cantidad de líquidos (y atender a su ingesta) por los siguientes motivos:

- Alto porcentaje de agua.
- Mayor superficie corporal por unidad de peso.
- Alto recambio de agua, \approx 14% del peso corporal/día.
- Limitada capacidad de los riñones para excretar la carga de solutos de una ingesta proteica necesaria para el crecimiento.
- Mayor dificultad para expresar la sed.

Con la edad, se producen cambios en la función renal y una importante disminución de la sensación de sed y estas alteraciones están muy relacionadas con los problemas de deshidratación y de termorregulación de los ancianos. Estos cambios en la capacidad homeostática se modifican también por la presencia de algunas enfermedades como HTA, enfermedades cardio- y cerebrovasculares o por el consumo de fármacos.

Riesgo de deshidratación en ancianos

- Menor contenido de agua corporal.
- Menor capacidad renal para concentrar la orina:
 - Mayor pérdida de agua para excretar la misma cantidad de solutos.

– Aumento del “agua obligatoria”.

- Disminución de la sensación de sed (hipodipsia, adipsia total).
- Enfermedad, demencia, incapacidad física, medicación.

La deshidratación se asocia con un aumento de la temperatura corporal, confusión mental, dolor de cabeza e irritabilidad. Si una persona mayor normalmente alerta sufre o tiene episodios de confusión, hay que comprobar la ingesta de líquidos. Además, la falta de líquido puede ser el principal causante del estreñimiento, muy común entre las personas mayores y cuyo tratamiento, además de incrementar la AF y la ingesta de FD, incluye un mayor consumo de líquidos. Las necesidades de líquidos en las personas mayores también pueden estar influidas por la medicación que estén tomando, pues el agua corporal también afecta al volumen de distribución de los fármacos solubles en ella. La misma dosis de un medicamento hidrosoluble puede, en un paciente mayor, conducir a mayores concentraciones y, de esta manera, modificar la acción terapéutica o tener otras consecuencias no deseadas.

Para muchas personas, la adecuada ingesta líquida puede ser difícil de conseguir por diversas razones: edad avanzada, incapacidad física que dificulta el acceso al agua, EC, demencia, menor sensación de sed, etc. Otras evitan consumir líquidos por miedo a la incontinencia o para evitar las urgencias de tener que ir al baño cuando están fuera de casa. Hay que **avisar/insistir/“recetar”** a la gente mayor de la necesidad de ingerir líquidos a intervalos regulares de tiempo, incluso aunque no tengan sed. La ingesta extra de líquidos puede realizarse por la mañana temprano, evitando, las personas que padecen incontinencia, el consumo de bebidas por la noche⁽¹¹⁾.

(11)

Carbajal A. *Importancia del agua en las personas mayores.*
En: *Agua. El arte de buen comer.* Academia Española de Gastronomía. Barcelona. 2000.
p. 249-256.

(3)

Vaquero MP, Pérez-Granados AM, Navas-Carretero S. Agua y electrolitos. En: *Nutrición y Dietética*. García-Arias MT, García Fernández MT (eds.). Universidad de León. León. 2003. p.67-77.

5 • Deshidratación

Entendemos por deshidratación el proceso en el cual las pérdidas de agua son superiores a las ingestas y conducen eventualmente a una condición de déficit de agua. La gravedad de la deshidratación dependerá de la velocidad con la que se ha perdido el agua: si la pérdida es brusca, los síntomas serán más graves y rápidos, pero si la pérdida es gradual, el organismo tendrá tiempo para activar mecanismos compensatorios⁽³⁾.

Dependiendo de la proporción de agua o electrolitos que se pierda, la deshidratación puede clasificarse en:

- **Isotónica:** cuando hay pérdida de agua y solutos extracelulares. Disminuye el volumen pero no hay cambios en la composición del compartimento extracelular. Se mantiene la osmolalidad, por lo que no hay paso de agua del compartimento intracelular al extracelular. Esto ocurre en casos de diarrea, vómitos o por una ingesta inadecuada de agua.
- **Hipotónica:** cuando se pierde más cantidad de

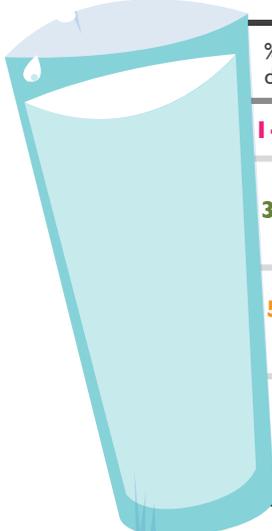
electrolitos que de agua, o las pérdidas de agua y de electrolitos sólo se reemplazan con agua. Se caracteriza por el paso de agua del espacio extracelular al intracelular a través de ósmosis.

- **Hipertónica:** cuando las pérdidas de agua exceden a las de electrolitos, como en casos de sudoración excesiva, diuresis osmótica, uso de medicamentos diuréticos o escasa ingesta de agua. En este caso, la deshidratación es fundamentalmente intracelular.

Puede existir riesgo de deshidratación en situaciones que cursan con diarrea o vómitos, y en síndromes de malabsorción, hemorragias, quemaduras, fiebre, alteraciones renales, infecciones y/o ingesta de diuréticos. La cantidad de agua que se pierde puede presentar graves problemas (Figura 4) si no se repone con prontitud y eficacia, por lo que hay que cuidar especialmente su aporte.

Riesgo de deshidratación:

- Condiciones ambientales (por ejemplo, elevada temperatura ambiental).
- Ejercicio físico intenso.



% pérdida de agua	Peso perdido persona de 60 kg	Efectos
1-2%	0,6-1,2 kg	Sed, boca seca, fatiga, debilidad, pérdida de apetito, aumento del trabajo cardíaco.
3-4%	1,8-2,4 kg	Menor rendimiento físico, dificultad para concentrarse, disminución del volumen sanguíneo, retención de orina, sequedad de boca, piel enrojecida, apatía, ansiedad, dolor de cabeza.
5-6%	3-3,6 kg	Aumento de la temperatura corporal y del ritmo respiratorio, hipotensión, dolor de cabeza, somnolencia, confusión mental, debilidad, irritabilidad, oscurecimiento de la orina.
7-10%	4,2-6,0 kg	Mareos, respiración forzada en el ejercicio, espasmos musculares, delirio, alteración de la función renal, hipovolemia, agotamiento, coma. Pérdidas superiores al 10% del peso corporal suelen conducir a la muerte por hipovolemia y fallo renal.

Figura 4. Efectos de la deshidratación

- Diarrea, vómitos, hemorragias.
- Infección, fiebre.
- Alteraciones renales.

En niños pequeños y adolescentes, la deshidratación puede dar lugar a alteraciones de la función cognitiva (concentración, memoria a corto plazo, lucidez). En las personas enfermas o en los ancianos pueden producirse, además, daños importantes en la función motora. La deshidratación crónica puede aumentar el riesgo de estreñimiento, infecciones (especialmente del tracto urinario), litiasis renal y algunos tipos de cáncer (vejiga y colon).

6 • Hiperhidratación o intoxicación hídrica

La hiperhidratación, mucho más rara que la deshidratación, sobreviene cuando se administran cantidades excesivas de agua después de cualquier trastorno que produzca pérdida de líquidos y electrolitos. Suelen existir, además, alteraciones de la función renal o desajustes en la liberación de la hormona antidiurética (ADH). Las poblaciones más sensibles son los pacientes con fallo renal o desequilibrio hormonal a los que no se les ha ajustado la ingesta de agua en función de su eliminación⁽³⁾.

En estos casos, la rápida rehidratación sin acompañarla de electrolitos da lugar a una dilución osmolar del líquido extracelular que provoca hiponatremia y una excesiva entrada de agua en las células para recuperar el balance electro-lítico, lo cual hará que éstas se hinchen y sufran lisis, con riesgo de colapso del organismo⁽⁴⁾.

La intoxicación se produce cuando la ingesta de agua sobrepasa la capacidad renal de excreción (0,7-1,0 l/hora) y cursa con cefalea, náuseas, vómitos, contracciones musculares, visión borrosa, convulsiones con estupor inminente y, posiblemente, deceso del paciente. Se han documentado casos de muerte de deportistas por ingerir grandes cantidades de agua sin reposición de electrolitos, y sin pausas para excretar el exceso de líquido después de grandes esfuerzos (maratones, grandes distancias, etc.). Este tipo de intoxicación hídrica también se ha descrito en pacientes con alteraciones psiquiátricas que presentan polidipsia.

La intoxicación hídrica conlleva hiponatremia, cuyos efectos dependen de la rapidez con la que se produzca el descenso de los niveles de sodio en suero, lo que provoca el paso de líquido extracelular al espacio intracelular. Este aumento del volumen intracelular origina edema cerebral, congestión pulmonar y alteraciones musculares, entre otros. Se considera que existe una situación de hiponatremia cuando la concentración plasmática de sodio es inferior a 130 mmol/l. Este descenso puede deberse a una dilución excesiva (por aumento de agua o disminución en la excreción de agua libre) o a una deficiencia de sodio (por baja ingesta o elevada eliminación). Para diferenciar la causa debe recurrirse a evaluar la hidratación y la concentración de sodio en orina.

Recuerde, al menos **8** vasos de agua al día.



Siglas utilizadas en este capítulo

AC: alimentación complementaria; **AF:** actividad física; **AI:** *adequate intake* (ingesta adecuada); **EC:** enfermedad crónica; **ECV:** enfermedad cardiovascular; **FD:** fibra dietética; **Hb:** hemoglobina; **HC:** hidratos de carbono; **HTA:** hipertensión arterial.

(1)
EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. *EFSA Journal* 2010;8(3):1459. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1459.pdf>

(3)
Vaquero MP, Pérez-Granados AM, Navas-Carretero S. Agua y electrolitos. En: *Nutrición y Dietética*. García-Arias MT, García Fernández MT (eds.). Universidad de León. León. 2003. p.67-77.



