

Agua de Mar: Supervivencia y Desalinización

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Agua

Etiquetas: Sin etiquetas

Agua de Mar: Supervivencia y Desalinización

El agua de mar contiene aproximadamente 35 g/L de sales disueltas (salinidad del 3,5 %), siendo el cloruro de sodio (NaCl) el componente mayoritario con un 85 % del total de sales. La concentración osmótica del agua marina (~1.000 mOsm/L) es tres veces superior a la del plasma sanguíneo humano (~290 mOsm/L), lo que la hace completamente inadecuada para el consumo directo. Ingerir agua de mar sin desalinizar provoca diuresis osmótica: los riñones necesitan más agua para excretar el exceso de sodio de la que se ingirió, acelerando la deshidratación. Sin embargo, el agua de mar es una fuente prácticamente ilimitada de agua potable si se dispone de métodos de desalinización, desde los más rudimentarios (destilación solar) hasta sistemas portátiles avanzados (ósmosis inversa manual). Conocer estas técnicas puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte en escenarios costeros de emergencia.

Por qué no se puede beber agua de mar directamente

El riñón humano puede producir orina con una concentración máxima de aproximadamente 1.200 mOsm/L. Para excretar los 35 g de sal contenidos en un litro de agua de mar, los riñones necesitan producir al menos 1,5 litros de orina, lo que significa una pérdida neta de 0,5 litros de agua corporal por cada litro de agua de mar ingerido. Este balance hídrico negativo desencadena un ciclo de deshidratación progresiva.

Parámetro

Agua dulce

Agua de mar

Plasma humano

Salinidad total

~35 g/L

~9 g/L

Sodio (Na⁺)

~10.800 mg/L

~3.200 mg/L (135-145 mEq/L)

Cloruro (Cl⁻)

~19.400 mg/L

~3.550 mg/L (95-105 mEq/L)

Osmolaridad

~1.000 mOsm/L

~290 mOsm/L

Magnesio (Mg^{2+})

~1.290 mg/L

~24 mg/L

Potasio (K^+)

~392 mg/L

~156 mg/L (3,5-5 mEq/L)

Los síntomas de ingestión de agua de mar incluyen sed intensa paradójica, náuseas, vómitos, calambres abdominales, confusión mental progresiva, hipernatremia (sodio sérico > 145 mEq/L), convulsiones y, si se mantiene el consumo, fallo renal agudo y muerte. Bombay (1958) documentó que náufragos que bebieron agua de mar tuvieron una mortalidad del 38 %, frente al 3 % de los que se abstuvieron.

NUNCA beber agua de mar sin desalinizar: No existe una cantidad «segura» de agua de mar para beber directamente. Mezclarla con agua dulce en proporción 1:3 tampoco es seguro a medio plazo, ya que la carga salina sigue superando la capacidad renal si es la única fuente de hidratación. Cualquier mito sobre «acostumbrarse» al agua salada carece de base fisiológica.

Destilación solar: el método más accesible

La destilación solar aprovecha la evaporación natural del agua salada y la condensación del vapor (agua pura) en una superficie más fría. Es el método más sencillo de implementar sin equipamiento especializado, aunque su rendimiento es limitado (0,5-2 litros/día dependiendo de la radiación solar y el diseño).

Destilador solar de hoyo (pit still): Cavar un hoyo de 60-90 cm de diámetro y 45-60 cm de profundidad. Colocar un recipiente limpio en el centro. Verter agua de mar alrededor del recipiente (no dentro). Cubrir con un plástico transparente (polietileno de al menos 2 m²), sellar los bordes con arena o piedras, y colocar una piedra pequeña en el centro del plástico para crear un cono invertido sobre el recipiente. El sol evapora el agua salada, el vapor se condensa en el plástico (más frío) y gotea al recipiente. Rendimiento: 0,5-1 L/día en clima soleado.

Destilador solar de caja (box still): Construir una caja poco profunda (bandeja) con fondo negro (absorbe calor), llenarla con agua de mar (2-3 cm de profundidad) y cubrirla con un vidrio o plástico transparente inclinado. El agua se evapora, condensa en la cubierta inclinada y escurre hacia una canaleta de recogida. Más eficiente que el hoyo: 1-2 L/día por m² de superficie.

Mejoras de rendimiento: Usar materiales oscuros en el fondo (tela negra, piedras oscuras) para absorber

más radiación. Añadir mechas de tela que aumenten la superficie de evaporación. Orientar la cubierta inclinada hacia el sur (hemisferio norte) para maximizar la exposición solar. Rellenar el agua de mar periódicamente y retirar los depósitos de sal acumulados.

El agua obtenida por destilación solar es prácticamente destilada (Destilación por fuego: mayor rendimiento)

La destilación térmica con fuego permite producir agua potable a mayor velocidad que los métodos solares, siempre que se disponga de combustible y recipientes adecuados.

Método de olla y tapa invertida: Llenar una olla con agua de mar hasta la mitad. Colocar una taza o recipiente pequeño flotando dentro (o sobre un soporte para que no se vuelque). Poner la tapa de la olla invertida (cóncava hacia abajo) para que el vapor condense y gotee hacia el centro, cayendo en la taza. Calentar a fuego suave: ebullición muy fuerte salpica agua salada al recipiente colector, contaminándolo. Rendimiento: 1-3 L/hora según tamaño de olla y fuego.

Destilador con tubo de cobre o manguera: Si se dispone de un tubo de cobre, aluminio o manguera resistente al calor: sellar la olla con la manguera conectada a la tapa o a un orificio. Pasar la manguera por un recipiente con agua de mar fría (refrigerante) para mejorar la condensación. Recoger el destilado en un recipiente limpio. Este montaje replica un alambique básico y es mucho más eficiente: 2-5 L/hora.

Precauciones críticas: No usar recipientes galvanizados ni pintados: el zinc, plomo y pinturas liberan toxinas al calentarse. El aluminio y el acero inoxidable son seguros. El cobre es seguro en cantidades traza que se transfieren al destilado. No usar PVC como conducto de vapor: libera cloruro de vinilo (carcinógeno) a temperaturas superiores a 60 °C. Silicona y polietileno de alta densidad (HDPE) resisten mejor el calor.

Ósmosis inversa portátil y otros métodos avanzados

La ósmosis inversa (OI) fuerza el agua de mar a través de una membrana semipermeable que retiene las sales. Los equipos portátiles manuales (como el Katadyn Survivor 06 o el Rainman) son una opción compacta para embarcaciones y kits de supervivencia marítima.

Método

Rendimiento

Peso/tamaño

Coste aprox.

Destilación solar (hoyo)

0,5-1 L/día

Solo plástico + hoyo

Casi nulo

Destilación solar (caja)

1-2 L/día/m²

Variable según diseño

10-30 €

Destilación por fuego

1-5 L/hora

Olla + combustible

Variable

OI manual (Survivor 06)

0,89 L/hora

0,7 kg

~300 €

OI eléctrica portátil

40-150 L/hora

10-25 kg

1.500-5.000 €

Las membranas de OI eliminan el 95-99 % de las sales disueltas, así como bacterias, virus y la mayoría de contaminantes químicos. Requieren mantenimiento: enjuagar con agua dulce tras cada uso y sustituir membranas cada 2-3 años según uso. Para embarcaciones de supervivencia, la OI manual es el método más fiable y compacto.

Otros métodos incluyen la destilación al vacío (reduce el punto de ebullición, ahorrando combustible) y la congelación parcial (el hielo marino pierde sal con el tiempo, ver artículo relacionado sobre hielo y nieve). Sin embargo, estos requieren equipamiento o condiciones específicas difícilmente disponibles en emergencias.

Enemas de agua de mar: mito y realidad clínica

Existe una creencia extendida en manuales de supervivencia antiguos (incluidos algunos militares) que sugiere la administración rectal de agua de mar como método alternativo de hidratación. La premisa es que el colon absorbe agua sin absorber toda la sal, evitando la diuresis osmótica.

La realidad fisiológica es más compleja: el colon sí absorbe agua y electrolitos, pero también absorbe sodio activamente. Estudios clínicos de proctoclisis (hidratación rectal) con soluciones salinas isotónicas (0,9 % NaCl) muestran tasas de absorción de 50-75 ml/hora, muy inferiores a la hidratación oral o intravenosa. Con agua de mar (3,5 % NaCl), la concentración hiperosmolar provoca secreción neta de agua hacia la luz intestinal (efecto laxante osmótico), empeorando la deshidratación.

No usar enemas de agua de mar: La administración rectal de agua de mar no es un método eficaz de hidratación. Puede provocar diarrea osmótica, irritación de la mucosa rectal, alteraciones electrolíticas graves y empeorar la deshidratación. Este consejo, presente en algunos manuales antiguos, ha sido descartado por la evidencia médica moderna.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a

profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.