



# DESTILADOR SOLAR

Isaac Pilatowsky, Margarita Castillo



EDITORIAL  
TERRACOTA **ET**

colección **sello de arena**  
**¡Hazlo tú!**

# Contenido

- 5 Presentación
- 6 ¡Qué salada está el agua!
- 8 Historia de la desalinización
- 18 Rudolf Julius Emmanuel Clausius
- 20 ¿Sabías que...?
- 23 ¿Cómo funciona el destilador solar?
- 26 ¡Hazlo tú!
- 30 Bibliografía



# Historia de la desalinización



2013 es el Año  
Internacional de la  
Cooperación en el  
Cuidado del Agua.

La desalación de agua de mar tiene una historia larga, en ocasiones plétórica de mitos, en las que sus realizaciones prácticas datan de menos de cien años.

Respecto a la historia de las formas que el hombre ha inventado para abastecerse de agua potable del mar es muy antigua. Se han tomado algunas citas que se incluyen en el documento *La desalinización: una opción a tener en cuenta* (Juan Francisco Zúñiga, 2004).

Una muy antigua referencia se encuentra en la Biblia, en el libro del Éxodo (15, versículos 22-25): “Al mando de Moisés, los hijos de Israel partieron del mar Rojo. Avanzaron hacia el desierto del Sur y marcharon por él tres días sin hallar agua. Llegaron a Mara, pero no podían beber el agua por ser amarga (de ahí el nombre de Mara). El pueblo murmuraba contra Moisés, diciendo: ‘¿Qué vamos a beber?’. Moisés clamó a Yahvé, que le indicó un madero que él echó en el agua, y ésta se volvió dulce”.

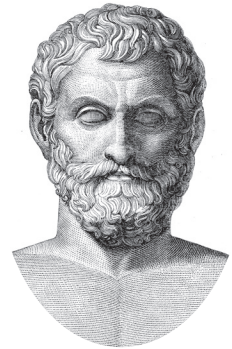
Tales de Mileto (624-547 a.C.) y Demócrito (460-370 a.C.) sugirieron que el agua dulce se obtenía por medio de la filtración del agua de mar a través de la tierra. Aristóteles (384-322 a.C.) habló en sus obras de diversos aspectos del problema del agua, en particular su naturaleza y las propiedades del agua de mar, así como las posibilidades de su

desalación. Al igual que Plinio (23-79 d.C.), describió varios métodos, los cuales están incluidos en su *Historia Natural*.

Alejandro de Afrodisias (193-217 d.C.) también describió el método de destilación para la obtención de agua dulce a partir del agua de mar en sus comentarios sobre la obra *Meteorológica* de Aristóteles.

## Tales de Mileto y Demócrito sugirieron que el agua dulce se obtenía por medio de la filtración del agua de mar a través de la tierra

Posteriormente, John Gaddesden (1280-1361) describió cuatro métodos para desalar el agua de mar, contenidos en su obra *Rosa Medicinae*. Los innumerables viajes hacia nuevos continentes hicieron posible avanzar en la solución de los problemas para desalar el agua de mar, en especial para el abasto de las tripulaciones de los barcos.



Tales de Mileto.

Los viajes hacia nuevos territorios impulsaron avances en la desalación del agua de mar.





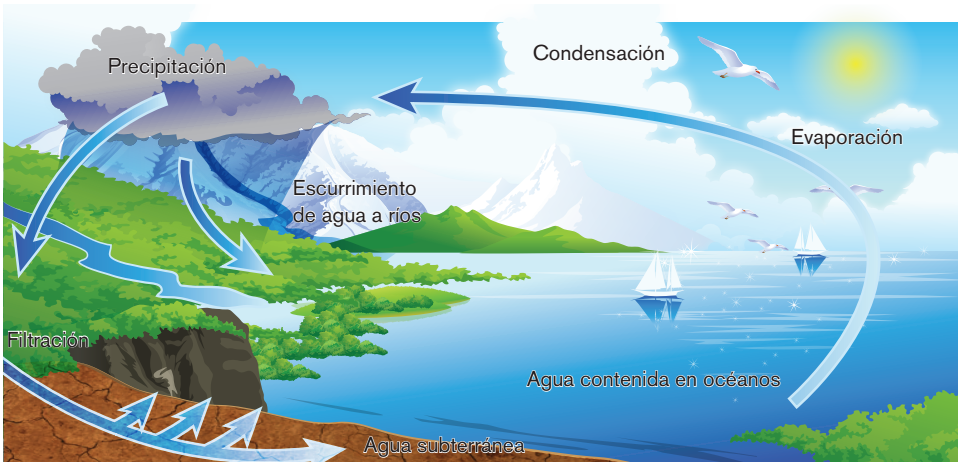
Andrés Laguna.

Andrés Laguna (1499-1560), médico personal del rey de España Carlos I, en sus comentarios sobre *De materia médica*, de Dioscórides, hace mención de diferentes métodos de desalación. Cabe mencionar también la obra de Giovan Battista della Porta (1535-1615), *Magia naturalis*, publicada en 20 tomos en el año 1589, donde describe métodos para desalación, algunos de ellos comprobados experimentalmente por él mismo.

## El avance industrial de los métodos de desalación fue lento durante el siglo XIX

Los métodos naturales de desalación como la evaporación solar, la destilación y la congelación, se conocían desde comienzos del siglo XIX. Su avance industrial fue lento; sin embargo, los trabajos de James Weir, en 1884, permitieron un gran avance, cuando creó una planta de evaporación de agua de mar utilizando la energía residual del vapor de escape de las calderas. Desde 1884 hasta 1956, el tipo de destilación de tubos sumergidos sirvió de base para

El ciclo de evaporación del agua.



# ¿Cómo funciona el destilador solar?

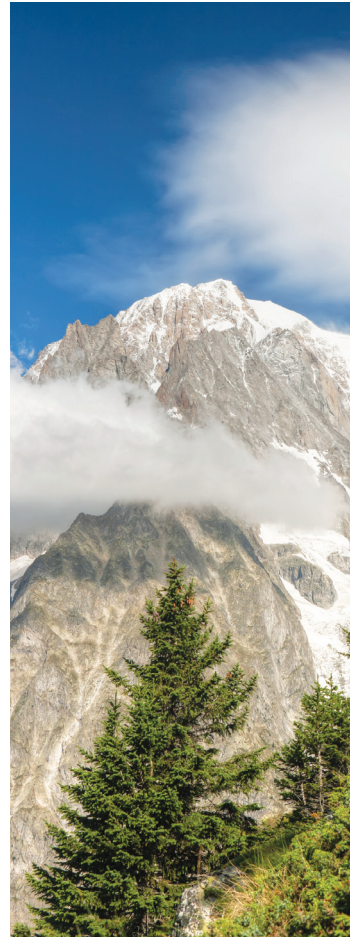
La destilación solar del agua es una réplica del mecanismo con que la naturaleza la purifica en su ciclo hídrico. La energía del Sol calienta el agua hasta su punto de evaporación. Al gasificarse, el vapor de agua purificado se eleva y se condensa, precipitándose en forma de lluvia o congelándose en las alturas, formando glaciales o nieves en las montañas.

Mediante este proceso se remueven impurezas tales como sales y metales pesados, y a la vez se destruyen o eliminan microorganismos. Los destiladores sólo necesitan energía solar para operar, son simples en su diseño y construcción, y requieren un mínimo de mantenimiento.

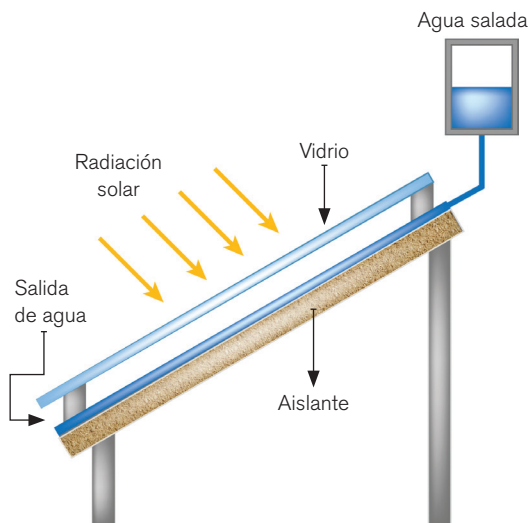
Los destiladores solares eliminan:

- Sales y minerales.
- Metales pesados.
- Bacterias y parásitos (*E. coli* y *Giardia*).

El funcionamiento de un destilador solar es simple, sólo requiere orientarlo adecuadamente para aprovechar al máximo la intensidad de la radiación solar y obtener una mayor producción de agua dulce, siendo necesaria una limpieza diaria y recargarlo de agua salada al inicio de su operación.



El vapor de agua purificado se congela en las alturas una vez se gasifica y forma nieve en las montañas.



Destilador solar simple.

Las gotas de agua se acumulan dentro del destilador hasta obtener cierta cantidad que se convierte en agua potable.



## Operación de destiladores solares

Un destilador solar simple, por ejemplo de una sola pendiente, está formado por un contenedor de agua salada, cuyo fondo es un absorbedor de radiación solar, y una cubierta transparente que permite el paso de la radiación solar y disminuye la pérdida de radiación del absorbedor. Esta cubierta tiene cierta inclinación para aprovechar al máximo la radiación solar y recuperar por escurrimiento el agua

que se condensa en su interior, así como un colector del agua destilada.

La energía solar penetra a través de la cubierta de vidrio, y como la superficie del fondo del destilador es de color negro, absorbe la mayor cantidad de radiación. Las paredes internas son blancas, por lo que reflejan la luz solar que reciben, lo que aumenta la concentración de calor dentro del agua acumulada en el fondo del destilador. Debido a la inclinación de la cubierta transparente, las gotas de agua que se condensan en su interior resbalan sin caer, hasta llegar a un canal colector, donde circulan hacia un recipiente en el que se almacenan. Al final del día se obtiene

cierta cantidad de agua, que depende de las características de los materiales utilizados, de la superficie de captación de la radiación solar y de las condiciones climáticas.

El volumen de agua a tratar en el destilador debe ser el doble de su capacidad de evaporación, es decir que hay que mantener siempre una cierta cantidad de agua

# ¡Hazlo tú!



## Objetivo

Esta práctica tiene como objetivo construir y probar un destilador que funcione con energía solar para obtener agua potable del agua salada imitando el ciclo hídrico. El dispositivo propuesto es muy simple, fácil de construir, y aunque no produce grandes cantidades de agua es un buen ejemplo para explicar su funcionamiento. A partir de esta propuesta, se pretende despertar el ingenio de los interesados para desarrollar mejores destiladores, más eficientes y económicos.

## Materiales

- Recipiente de plástico o de vidrio transparente, redondo de preferencia y ancho (al menos entre 15 y 20 cm de ancho, con una altura de unos 10 cm).
- Esmalte negro mate.
- Sal común.
- Vaso pequeño de vidrio transparente.
- Plástico transparente grueso para cubrir el recipiente y una cuerda o elástico para sujetarlo.
- Plumón de tinta negra permanente.
- Agua.
- Agitador.
- Piedra de río pequeña.