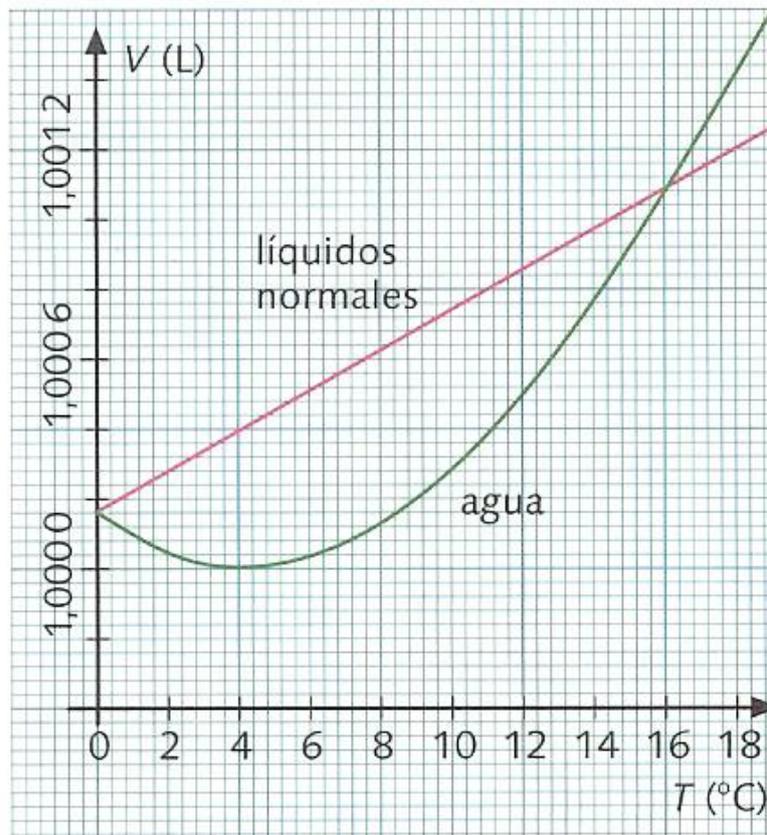


La dilatación anómala del agua

La observación

El agua sólida, es decir, el hielo, flota sobre el agua líquida. Esta es una propiedad muy extraña en la naturaleza, pero que es crucial en un planeta cubierto de agua como el nuestro. Una de las propiedades físicas más curiosas e importantes del agua es su dilatación anómala.

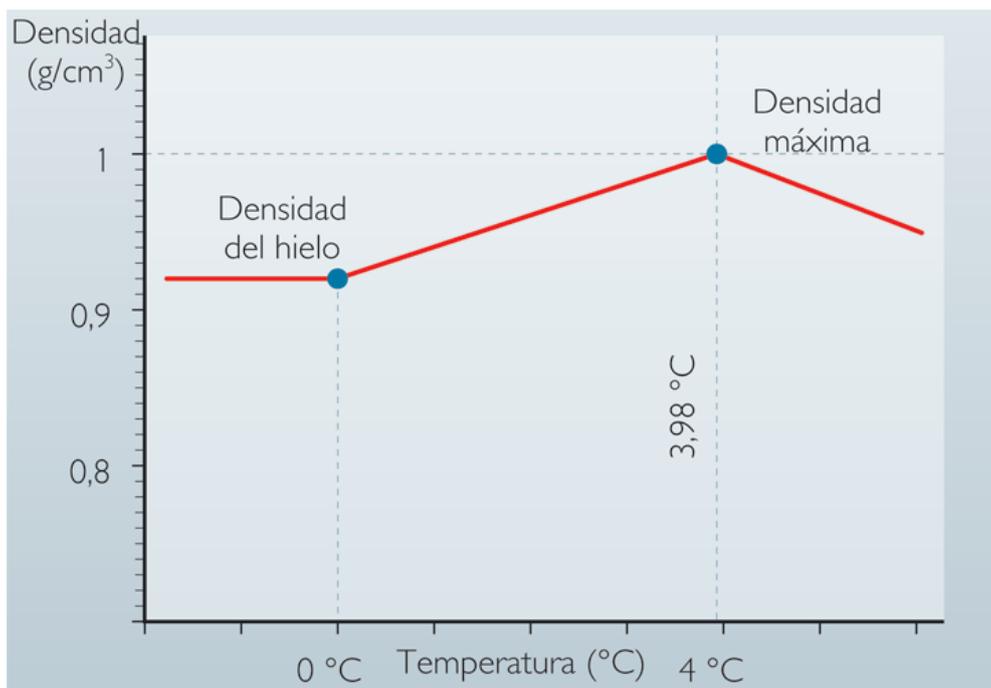


Los datos

Los valores de la densidad del agua a diferentes temperaturas:

Temperatura (°C)	ρ (kg/m ³)
0 (hielo)	917,0
0 (agua líquida)	999,8
2	999,9
4	1000,0
8	999,8
15	999,1
50	988,0

Si representamos en un gráfico la variación de la densidad del agua con la temperatura:



(Cortesía de KALIPEDIA)

El comportamiento del agua en el cambio de estado de sólido a líquido es una excepción. En la gráfica se observa el comportamiento diferente del volumen de agua en relación con otros líquidos al aumentar la temperatura. Se puede entonces deducir la relación entre la densidad y la temperatura en el agua.

Intervalos de temperatura	Observación del hielo/agua
Entre 0°C y 4°C	La densidad del agua aumenta de forma anormal
A 4°C	El agua tiene su máxima densidad
4°C	El agua se comporta como los demás líquidos

La experiencia nos dice que, cuando calentamos un cuerpo, se dilata y, cuando lo enfiamos se contrae, Pero con el agua esto no sucede así. Cuando el agua se congela, se dilata. Es decir, aumenta de volumen: una masa de hielo tiene mayor volumen que la misma masa de agua. Este hecho se denomina dilatación anómala del agua.

La densidad del agua varía con la temperatura, de forma que la densidad máxima (1 g/cm³) corresponde al agua líquida a una temperatura de 3,98 °C. El hielo es menos denso. También es menos densa el agua más caliente.

La dilatación anómala del agua es muy importante en los ecosistemas acuáticos. En un lago de montaña, por ejemplo, al llegar el invierno, el agua se congela. Pero como el hielo flota, solamente se congela una delgada capa de agua, que queda en la superficie. El agua por debajo está muy fría, pero el hielo la aísla de las bajas temperaturas del exterior y, así, no llega a congelarse. Gracias a esto, las plantas y los animales acuáticos pueden sobrevivir en invierno. En la hidrosfera, normalmente, siempre hay agua líquida bajo el hielo.

La explicación

El hielo posee una estructura muy abierta. Es decir, las partículas ocupan posiciones fijas en la red y entre ellas hay grandes espacios libres. Al fundirse el hielo, se rompe esta estructura y las partículas del agua ocupan esos espacios libres, compactándose en racimos. Esto hace que el volumen sea menor y, por tanto, que la densidad aumente.

El comportamiento anormal del agua explica que el hielo flote en el agua, por ser menos denso, y que el agua hasta 4°C se vaya al fondo, por ser más densa.

