



Cuando el agua se transforma

Introducción

Objetivos experimentales

- El estudiante observará y cuantificará los cambios de temperatura durante la ebullición del agua usando la sonda de temperatura del Labdisc

Conceptos científicos

- Átomos
- Cambio de estado o cambio de fase
- Condensación
- Ebullición
- Materia
- Moléculas
- Punto de ebullición
- Punto de ebullición del agua
- Temperatura
- Termómetro

Introducción

En la Naturaleza encontramos las sustancias (materia) en forma líquida, sólida o gaseosa. Por ejemplo, observamos en la vida cotidiana agua en las tres formas. Dependemos del agua para vivir. Aproximadamente el 70% de nuestro cuerpo es agua. La superficie del planeta Tierra está cubierta en su mayoría por agua, aunque solo un pequeño porcentaje de esta es agua dulce. Por ende, estudiar las transformaciones del agua resulta importante.

Preguntas de reflexión inicial

- ¿En dónde puedes observar agua en estado sólido?
- ¿A qué temperatura hierve el agua?
- ¿En qué condiciones se transforma el agua líquida en agua en estado gaseoso?
- ¿Por qué es importante para la vida la transformación del agua entre los estado líquido y gaseoso, y viceversa?

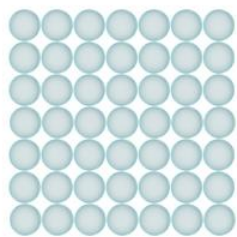
Marco teórico

Toda la materia está formada por pequeñísimas partículas conocidas como átomos y moléculas.

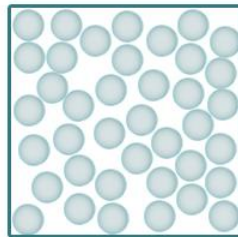
Los átomos y moléculas de la materia no están en reposo total, sino que se encuentran en movimiento. Llamamos a ese movimiento “energía cinética molecular”.

Mientras más rápido se estén moviendo los átomos y moléculas de una sustancia más alta será su temperatura.

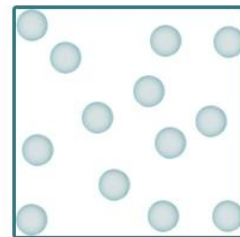
En el estado líquido los átomos y moléculas se encuentran más restringidos para moverse respecto al estado gaseoso.



Estado
Sólido



Estado
Líquido



Estado
Gaseoso

Figura 1. Variaciones de distancias y fuerzas entre los átomos de acuerdo al estado físico

Marco teórico

El espacio entre una partícula y otra en un líquido es muy pequeño. Por eso las fuerzas de atracción entre los átomos o moléculas de un líquido son grandes. Se necesita energía para vencer tales fuerzas. En el estado gaseoso las atracciones entre las moléculas no son tan fuertes como en el líquido, debido a que están muy separadas entre sí (Figura 1).

En primavera la temperatura se incrementa y por eso en ciertas zonas, el agua de los lagos y ríos se derrite. En invierno cuando la temperatura es baja, el agua se encuentra congelada. En zonas muy calurosas las reservas de agua se pueden incluso evaporar.



Figura 2. Estados del agua en la Naturaleza

Marco teórico

El paso de una sustancia del estado líquido al gaseoso se llama **evaporación**.

El proceso contrario, es decir el paso del estado gaseoso al líquido, es conocido como **condensación**.

La temperatura a la cual una sustancia comienza a hervir se llama **punto de ebullición**. Bajo condiciones normales (al nivel del mar) el agua pura hierve a 100 grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$), por lo que esta temperatura es el **punto de ebullición del agua**. Cuando el agua comienza a hervir, observamos la aparición de pequeñas burbujas en el líquido.

Marco teórico

El punto de ebullición, es decir la temperatura a la que hierve el líquido, cambia con la altitud (medida sobre el nivel del mar) y la presión atmosférica. A mayor altura sobre el nivel del mar, hay menor presión atmosférica y el líquido como consecuencia hierve a menor temperatura.



Figura 3. Al hervir, el agua líquida se transforma en gas

Precauciones generales

- Leer **TODAS** las instrucciones de un experimento **ANTES** de empezar la práctica. Llevar a cabo solamente las actividades asignadas por el maestro
- No comer ni beber en el aula de prácticas. No probar ninguna sustancia
- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo y sin equipo innecesario. Recoger inmediatamente cualquier derrame. Tener a la mano bolsas de plástico para los desperdicios. Es recomendable emplear lienzos de tela para limpiar el material, derrames y el secado de las manos
- No correr, empujar ni bromear en el aula de actividades
- El docente debe estar **en todo momento** al pendiente del trabajo de los alumnos y bajo ninguna circunstancia deberá ausentarse del aula

Precauciones generales

- De preferencia usar lentes de seguridad y obligatoriamente en el caso de manipulación de sustancias dañinas que pudieran salpicar haciendo daño a los ojos
- Usar de preferencia siempre una bata de laboratorio o al menos un delantal para cubrir la ropa. Las mujeres deberán recogerse el cabello
- Usar una escoba para barrer cristales o vidrios rotos
- Usar solo las sustancias químicas que especifica la actividad. No regresar sustancias ya usadas a los botes originales para evitar la contaminación
- Rotular claramente el contenido de todos los envases usados en un experimento para evitar confusiones

Precauciones particulares

- Se debe de tener mucho cuidado al manipular fuego y agua caliente. El profesor debe estar **en todo momento al pendiente** del trabajo de sus alumnos

Desarrollo experimental

Materiales

- Labdisc
- Agua
- Sonda de medición de temperatura externa (incluida en varios modelos de Labdisc)
- Computadora
- Cable USB
- Un vaso de precipitados de 250 mL o recipiente donde se pueda calentar el agua
- Un mechero de Bunsen (o lámpara de alcohol o parrilla de calentamiento, etc.) para hervir el agua
- Soporte universal o tripié, en caso de usar mechero de Bunsen o lámpara de alcohol, para colocar y sostener el recipiente con agua durante el calentamiento

Procedimiento

- 1) Conecta el Labdisc a la computadora mediante el cable USB.
- 2) Ejecuta el software Globilab.

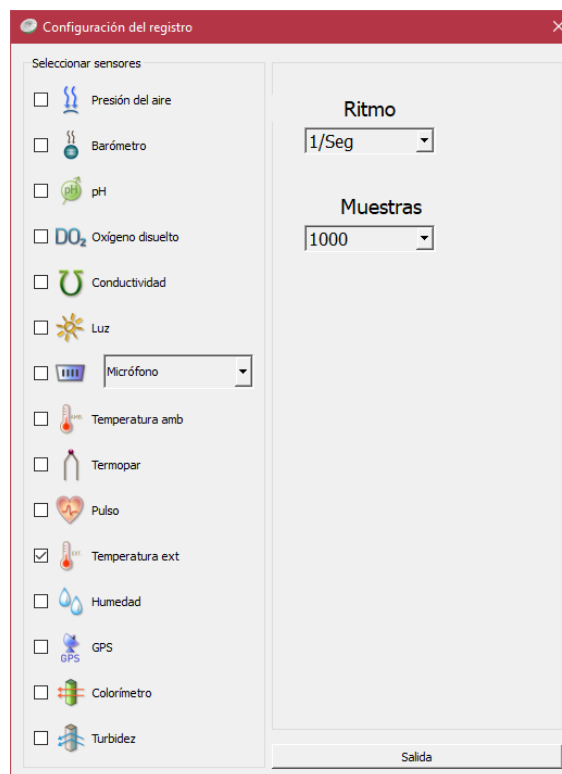
Desarrollo experimental

3) Una vez que se haya detectado el Labdisc en tu computadora, da clic en




el ícono



4) Selecciona únicamente el sensor de Temperatura externa. Selecciona una tasa de muestreo de 1/seg para 1000 muestras. Presiona Salida.



Desarrollo experimental

- 5) Da clic en el ícono . Posteriormente selecciona  para que tus mediciones se muestren en formato gráfico y tabla simultáneamente.
- 6) Coloca aproximadamente 200 mL de agua en el vaso de precipitados o el recipiente. Conecta la sonda de temperatura al Labdisc. Asegúrate de que al principio del experimento la sonda de temperatura esté tocando el agua. La sonda no debe de tocar la base del vaso. Una vez que el agua empieza a evaporarse, la sonda deberá seguir tocando el líquido. Puedes guiarte observando la Figura 4.
- 7) Haz clic en el ícono . Con esto se empezarán a registrar los datos.

Desarrollo experimental

- 8) Sin retirar la sonda de temperatura y teniendo mucho cuidado de no dañarla, ni tampoco al Labdisc en donde está conectada, calienta el vaso de precipitados o recipiente que contiene al agua. Después de que el agua comience a hervir, continua el calentamiento. Observa los cambios físicos del agua durante el proceso. La temperatura se seguirá

registrando hasta que des clic en el ícono



Figura 4. Colocación del dispositivo experimental. Nota que la sonda está sumergida en el agua, pero no toca las paredes del vaso

Resultados y análisis

- ✓ Observa la gráfica de los datos experimentales. ¿En qué momentos durante el calentamiento la curva muestra incrementos de temperatura? ¿En qué momentos durante el calentamiento no muestra cambio de temperatura? Coloca marcadores en el gráfico para señalar

estos momentos usando el ícono .

- ✓ En caso de que no te encuentres a nivel del mar, ¿a qué temperatura hierve el agua en tu localidad? ¿Cuál es la razón del cambio respecto a la temperatura estándar de 100 grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) a nivel del mar?
- ✓ ¿Qué les pasa a las fuerzas y a los espacios entre las moléculas del agua cuando cambia de forma líquida a gaseosa? ¿Disminuyen o aumentan? Observa la Figura 1.

Resultados y análisis

Ideas para profundizar después

- En caso de que conozcas el concepto de densidad, ¿cómo se compara la densidad del vapor de agua y la del agua líquida?
- ¿Qué es el ciclo del agua? ¿Por qué es importante para la vida en la Tierra? ¿Cómo depende de los distintos cambios de estado del agua?



Autoría

Elihu B. Ortíz Cadena

Dan Gutiérrez Campos

Diego F. Padilla Ponce

Diseño e Ilustración

Hilda E. Hernández Delgado

Dan Gutiérrez Campos

Daniela Torres Gamíz

Pedro L. Ramírez Torres



IMPACT
Learning Solutions

D.R. ® 2018

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, compendio de fotografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin previa autorización.