



Laboratorio de Termofluidos Experiencia 5: Sistema climático e hidrósfera

Resultado de Aprendizaje.

Al final de la actividad usted será capaz de representar el ciclo del agua describiendo algunas concepciones alternativas que se tienen en torno a ella, además de reflexionar sobre la importancia de este recurso vital usando instrumentos de medición y discutiendo su validez en pequeños grupos de trabajo.

Nos planteamos el siguiente problema: ¿Cómo podemos medir la energía entregada por los cuerpos a través de calor?

Esta experiencia será evaluada a través de un reporte de laboratorio (en parejas) tomando en cuenta una ponderación de los criterios A, B y C de 30%, 30% y 40% respectivamente.

¿De qué recursos disponemos?

Lata de bebida	Termómetro	Toalla de papel
Sal gruesa	Cubeta con hielo	Vaso precipitado de 500cc
Tijera	Cápsula de Petri	

¿Qué y cómo lo haremos?

- De forma previa es necesario:
 - Leer y analizar los documentos subidos a la plataforma en la sección *Trabajo Previo*.
- Por medio de actividades, se trabajarán los conceptos asociados a esta experiencia, a la vez están planeadas para equipos de tres o cuatro personas, sin embargo, dependiendo de las necesidades de cada grupo de laboratorio esto puede sufrir pequeñas variaciones.

Actividad 1:

Ciclo del agua y concepciones alternativas.

Disponga de los siguientes materiales e instrumentos: **termómetro o sensor de temperatura, toalla de papel, sal gruesa, vaso precipitado de 500cc, tijeras y cápsulas de Petri**. A continuación, te invitamos abordar las siguientes concepciones alternativas a partir de pequeños experimentos:

1. La evaporación y la ebullición se refieren al mismo fenómeno.

- a) Observen la ebullición del agua en un recipiente, observe lo que sucede y describa a qué temperatura se da la ebullición.
- b) Mojen sus manos y observen que, después de cierto tiempo, están secas.
- c) Humedezcan dos paños exactamente iguales y con la misma cantidad de agua. Ambos paños colocarlos en un mismo recinto, uno frente a un ventilador funcionando y el otro, en un lugar donde no llegue el aire del ventilador. Describir que sucede con cada uno y explicar lo sucedido en términos de evaporación.



shutterstock.com · 133261171



2. Las nubes son un ejemplo de agua en estado gaseoso



- a) Presente una fuente de calor (encendedor) cerca de la boca de la tetera o hervidor, pueden ayudarse del video de Educar Chile “Video Física entretenida: Agua en estado gaseoso” que se encuentra disponible en Youtube en el siguiente link https://www.youtube.com/watch?v=bgOmV4KuXic&ab_channel=EstebanArenas.
- b) Colocar un vaso con hielo sobre una mesa y observar donde se precipitan las gotas (en qué lugar se empaña el vidrio), ¿exterior, interior o ambas?
- c) Empañe un vidrio (o lente) al enviarle una bocanada de aire ¿qué similitud guarda con la experiencia b)?

3. El agua hierve a los 100°C

- a) Dirigirse al sitio web hyperphysics construido por académicos/as de la universidad de Georgia a través del siguiente enlace <http://hyperphysics.phyastr.gsu.edu/hbasees/Kinetic/vappre.html>. En el último recuadro del sitio web encontrarán, entre otros recursos, una relación matemática entre la presión de vapor p_v (definido en el mismo sitio) y la temperatura de ebullición del agua (T).



$$P_v = 2427,9 - 60,726T + 0,44048T^2$$

Ecuación 1

A partir de esta relación respondan las siguientes preguntas orientadoras:

- i. ¿Cómo se pudo haber llegado a dicha relación matemática? Especifique el procedimiento experimental.
- ii. ¿A qué temperatura hierve el agua en su localidad? ¿Por qué razón sería diferente para una localidad a otra altura con respecto al nivel mar?
- iii. ¿Cómo se puede hervir agua a una temperatura inferior a 70°C?
- b) Utilizar un preservador de vino, para bombear una botella con agua a 60°C para sacar el aire del interior hasta que observe un fenómeno a destacar. Luego a partir de la ecuación 1, se recomienda problematizar en base a las siguientes preguntas:
- i. ¿Qué observó luego de disminuir la presión del aire en la botella?
- ii. Calcule la presión al interior de la botella cuando se produce el fenómeno observado
- iii. ¿Bajo qué condiciones se obtendría un punto de ebullición a más de 100°C?
- iv. ¿Cuál es la temperatura mínima a la que podría hervir el agua?
- v. ¿Cómo sería el proceso de ebullición en el espacio exterior a la Tierra, con presiones cercanas a 0?
- vi. ¿Qué papel cumple la presión en los procesos termodinámicos de cambio de estado?



Actividad 2 Huella hídrica (HH)

A continuación te invitamos a realizar la siguiente secuencia didáctica que ayudará a evaluar la huella hídrica personal y de su hogar además de reflexionar sobre su impacto acerca del uso sustentable del agua.

1. Realice una predicción marcando con una X la cantidad de litros que corresponderá su propia HH personal diaria

 Menos de 3000 litros al día	Fundamente
 Más de 4000 litros al día	

2. Respecto a la HH directa y HH indirecta, marque con una X el elemento que usted considere que más agua consume tanto directa e indirectamente al día. Seleccione solo una alternativa para cada categoría.

Mayor HH directa	Mayor HH indirecta
a) Ducha	a) Electricidad
b) Inodoro	b) Hábitos de compra
c) Lavar ropa	c) Alimentación
d) Lavar platos	d) Transporte
e) Otro _____	e) Otro _____

3. A continuación calcularemos su HH estimada diaria tanto personal como de su hogar utilizando la calculadora de HH, WaterFootprint Calculator (WFC), la cual se encuentra en el siguiente link <https://www.watercalculator.org/wfc2/esp/>. WFC fue diseñada por GRACE Communications Foundation, por ser una página de EEUU debes tomar en cuenta las siguientes consideraciones:
 - I) Los datos que usted obtendrá son estimaciones de su HH (al contar con datos de EEUU), no obstante, reflejará cómo sus hábitos y comportamientos de uso del agua impactan su HH.
 - II) WFC utiliza unidades estadounidenses, por lo que las siguientes conversiones le ayudará a comprender sus resultados:
 - 1 galón = 3.785 litros
 - 1 milla = 1.60934 Km
 - 1 SQ FT = 0.092903 m²
 - III) WFC pregunta “¿Dónde vive?” para determinar su consumo eléctrico, dando como alternativas los estados de EEUU. Usted deberá señalar “MONTANA”, ya que es el estado que tiene una producción de energía eléctrica similar a la chilena.
 - IV) La calculadora entregará sus resultados en tres ítems, los cuales son: agua en el interior, agua exterior y agua virtual. Siendo que la suma de las primeras dos corresponde a la HH directa y el último ítem se refiere a la HH indirecta.



4. Complete la siguiente tabla con los resultados obtenidos en WFC. Realice las conversiones correspondientes.

	Resultados
Número de integrantes de su hogar	
HH del hogar (en litros) al día	
HH personal (en litros) al día	
Elemento con mayor HH directa	
Elemento con mayor HH indirecta	