

- a. Lean el siguiente texto como introducción al tema.

Seguramente conocen personas que pueden soportar pacientemente una gran cantidad de bromas. Otras, en cambio, se sitúan en el otro extremo: un simple chiste les hace "levantar temperatura". Sin pretender ir más lejos con el ejemplo, podemos trazar una analogía entre ambas conductas y cierta propiedad de los materiales: el calor específico.

En efecto, existe un tipo de materiales que, al recibir calor aumentan lentamente su temperatura; en materiales de otro tipo, frente a la misma cantidad de calor, el aumento de temperatura es abrupto y mucho mayor. El calor específico de los primeros es distinto del de los segundos.

- b. Consulten en la bibliografía disponible la definición de calor específico (c). Discutan a cuál de los tipos de materiales descritos en la introducción le corresponde un menor calor específico.

Para comparar el calor específico de dos materiales, habrá que prestar atención a cómo cambia la temperatura de cada uno cuando son calentados. Ustedes habrán advertido que, para que la comparación sea válida, deben cumplirse por lo menos estas dos condiciones:

- la masa de cada material debe ser la misma;
- hay que calentarlos con fuentes que entreguen la misma cantidad de calor en el mismo tiempo.

Por ejemplo, si calentamos al fuego simultáneamente un cuchillo de acero y una masa similar de agua, y controlamos sus respectivas temperaturas, el resultado es conocido: en un tiempo determinado, el cuchillo adquirirá mayor temperatura que el agua. Por otra parte, si ambos son sacados del fuego, el cuchillo será el primero en recuperar la temperatura ambiente.



Para poder comparar las temperaturas usamos el mismo recipiente para contener tanto el agua como el cuchillo.

- c. Busquen el valor del calor específico del acero y el del agua. Pueden consultar en las tablas de libros o enciclopedias.

¿Por qué se deben tener en cuenta las condiciones mencionadas, si se desea comparar los calores específicos de los dos materiales? Discutan qué sucedería si no se respetase cada condición.

LAS ANDANZAS DEL CONDE DE RUMFORD

El concepto de calor específico surgió a partir de las investigaciones de un personaje un tanto excéntrico: Benjamín Thompson, conde de Rumford (1753-1814). Nacido en los EE.UU., marchó hacia Europa a los 45 años, donde realizó una serie de experiencias famosas.

Mientras era Ministro de Guerra en Baviera (Alemania), comparó el calor desprendido por una pieza metálica de cañón recién perforada con el calor proveniente de las virutas que resultaban de la perforación. El análisis de esa situación permitió descartar la existencia de un fluido calórico, una idea por entonces vigente. Rumford sostenía, en cambio, que "el calor no es otra cosa que un movimiento vibratorio de las partículas del cuerpo".



- Busquen en fuentes diversas más información sobre el conde de Rumford y sus aportes en relación con el calor específico. Y, puestos a investigar, averigüen por qué se le suele asignar la condición de "excéntrico".

LLEGANDO A LA "FÓRMULA"

Ésta es la expresión del calor específico:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

donde: c = calor específico
 Q = calor absorbido (que también puede ser cedido)
 m = masa
 ΔT = variación de temperatura

Esta fórmula indica que, al calentar un material determinado, si disponemos del dato del **calor** que absorbe, y podemos medir su **masa** y la **variación de temperatura** experimentada tras el calentamiento, entonces podemos calcular su **calor específico**.

- a. Teniendo en cuenta esta fórmula vamos a plantearles una actividad experimental, en la que determinarán el calor específico de algunos líquidos.

Esta actividad consta de dos partes. La primera nos permitirá medir aproximadamente cuál es el calor entregado al recipiente por la fuente de calor.

Materiales necesarios:

- tres recipientes que puedan ponerse al fuego, balanza, termómetro de laboratorio, cronómetro o reloj. Hay que tener disponible alguna fuente de calor (que puede ser un mechero, una hornalla, un calentador, etc.).

Con el resultado obtenido durante la primera parte, se podrá encarar la segunda, cuyo objetivo - ahora sí- es obtener los valores del calor específico para dos líquidos distintos.

Procedimiento

Primera parte

- Pongan 100 g de agua en un recipiente y midan su temperatura. Anoten ese valor.

T inicial del agua:

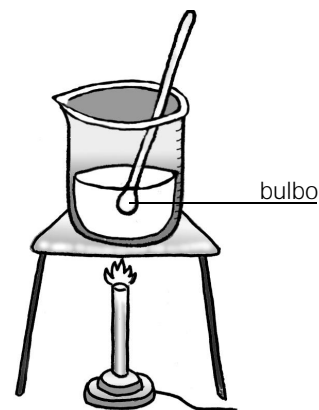
- Calienten el recipiente con agua hasta que su temperatura haya aumentado unos 30 o 40 °C. Tomen nota del tiempo que demora este proceso.

Tiempo de calentamiento:

- Midan la temperatura del agua al cabo de ese tiempo y calculen la variación de temperatura.

T final del agua:

Variación de temperatura:



El bulbo del termómetro no debe tocar el fondo.



- b. Sabiendo que el agua tiene $c = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ hallen el calor Q absorbido por ella, a partir de la fórmula: $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$. Anoten el resultado.

Q absorbido:

Segunda parte de la experiencia

Para esta parte recuerden que, si empleamos el mismo tiempo de calentamiento y la misma fuente de calor, el calor absorbido por los materiales será aproximadamente igual al que absorbió antes el agua.

- Viertan 100 g de vinagre en un recipiente similar al anterior y midan su temperatura. Anoten ese valor.

T inicial del vinagre:

- Calienten el recipiente con vinagre durante el mismo tiempo que emplearon para el agua, usando la misma fuente de calor y en idénticas condiciones.
- Midan la temperatura del vinagre al cabo de ese tiempo y determinen la variación de temperatura.

T inicial del vinagre:

Variación de temperatura:

- Obtengan el valor del calor específico c mediante la fórmula.
- Anoten el resultado.

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

calor específico del vinagre:

- Repitan el procedimiento empleando esta vez 100 g de aceite. Anoten los resultados.

T inicial del aceite:

T final del aceite:

calor específico del aceite:

Variación de temperatura:

- c. Busquen en una tabla los valores del calor específico del alcohol y del aceite y compárenlos con los valores hallados experimentalmente.
- d. Indiquen cuáles son las fuentes de imprecisiones más importantes de los procedimientos empleados. Señalen cómo podrían hacer para disminuir esas imprecisiones.

El calor específico no es un valor constante a cualquier temperatura. En general, puede verse que éste aumenta a medida que la temperatura crece. Estas variaciones son, sin embargo, **muy pequeñas** y sólo tiene sentido considerarlas en situaciones de gran precisión.

- e. En función de lo discutido en el punto anterior, consideren la conveniencia de incluir o no estas variaciones en nuestra experiencia. Para ello, tengan en cuenta los niveles de imprecisión con que han trabajado.



- f.** Analicen la siguiente situación. Una persona realiza la experiencia anterior, pero intenta conocer el calor específico de un material que comienza a hervir mientras está siendo calentado. Discutan si, en esas condiciones, la experiencia de determinación de c sigue siendo válida. Fundamenten sus opiniones (tengan en cuenta qué sucede con la temperatura durante el cambio de estado).
- g.** Supongamos que, mientras se realizaba la determinación del c del aceite, la llama de la hornalla se hubiera apagado cuando se cumplía justo la mitad del tiempo requerido. ¿Podría conocerse el calor absorbido por el aceite en estas condiciones? ¿Por qué?

PARA SEGUIR PENSANDO

En los radiadores de los automóviles se acostumbra agregar líquido refrigerante para que, entre otras cosas, el agua cumpla mejor la función de absorción de calor del motor. Este producto está elaborado a partir de glicoles.

- a.** Discutan cómo piensan que será el calor específico de los glicoles. Fundamenten su respuesta. Pueden corroborar sus ideas recurriendo a alguna fuente de información.
- b.** Limitándonos a la cuestión del calor específico, ¿usarían aceite en los radiadores? ¿Por qué?

El siguiente cuadro muestra la amplitud térmica de dos zonas de nuestro país para un mismo día del año.

	Temperatura media diurna (°C)	Temperatura media nocturna (°C)	Amplitud térmica diaria (°C)
Jujuy	32	12	20
Buenos Aires	23	19	4

- c.** Teniendo en cuenta el calor específico del agua, traten de explicar las razones por las que la amplitud térmica es mucho mayor en Jujuy.
- d.** Extiendan sus conclusiones al caso general de los climas denominados "marítimos" en comparación con los "continentales".

