

UNIDAD

# I

## ▷ Conozco sobre...

- I. Las ciencias naturales

## La ciencia

### ▷ Comprendo sobre...

En esta unidad esperamos que comprendas que la ciencia es un emprendimiento humano que existe desde siempre, que supone un camino con aciertos y también frustraciones. Te presentamos algunas historias que te ayudarán a comprender qué son las ciencias naturales, de qué se ocupan y cómo hacen los científicos para producir esos conocimientos.

### ▷ Me pregunto

¿Podemos hacer ciencia en la escuela? ¿Podemos parecernos un poquito a los científicos cuando investigan? Para poder responder la pregunta, debemos saber qué y cómo hacen los científicos para producir conocimientos.



### ▷ Pienso sobre

¿Conoces la palabra *ciencia*? ¿... y la expresión *ciencias naturales*? ¿Entiendes a qué se refiere alguien cuando utiliza esa expresión? ¿De qué se ocupan las ciencias? ¿Qué te dicen las imágenes siguientes?

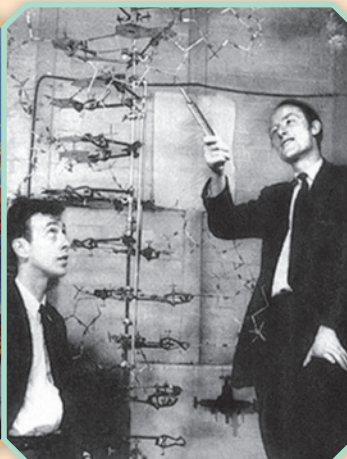
### ▷ La ciencia en imágenes



Descubrimiento del fósforo.



Galileo y su telescopio.



Cadena de ADN.



Una científica en acción.

# Las ciencias naturales

## ¿De qué hablamos cuando hablamos de ciencia?

### ► Glosario

**Hipótesis:** enunciado que contiene una respuesta a algún interrogante; ese enunciado dice *lo que piensa* el investigador y tiene una justificación.

**Taxonomía:** ciencia que ordena —clasifica— el conjunto de los seres vivos. En la ciencia hay una necesidad de «ordenar» el mundo para estudiarlo. Para ordenarlo hay que establecer algunos criterios.



A partir de las hipótesis los científicos diseñan dispositivos para investigar.

La ciencia produce un conjunto de ideas creadas por hombres y mujeres que buscan explicar la realidad por medio de **hipótesis**. Esas hipótesis se proponen a modo de ensayo y tienen que ser puestas a prueba.

Pero ¿qué ha ocurrido a lo largo de la historia? ¿Cómo trabaja la ciencia en la actualidad?

Frente a problemas o situaciones que tuvieron que resolver, los seres humanos buscaron respuestas observando, experimentando, probando, ensayando, equivocándose y volviendo a intentar.

Si bien las maneras de buscar respuestas han ido cambiando, todas tienen algo en común: primero se pregunta el porqué de algo y a partir de ahí se buscan soluciones, resultados, informaciones, para transmitirlos a la sociedad. Esto es el *conocimiento científico*.

Esas ideas se construyen y se transforman en **modelos explicativos** para su época; son transitorias, cambian con el tiempo, a medida que se continúa investigando y profundizando.

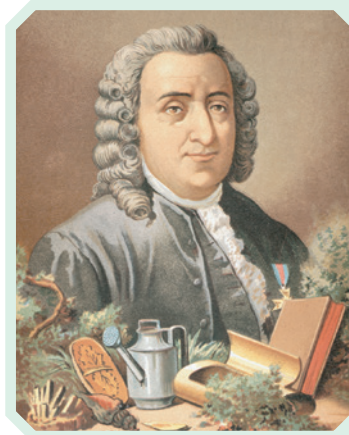
Aquí, a modo de ejemplo, te presentamos la vida y las ideas de un hombre que se preocupó por ordenar, clasificar y organizar lo que lo rodeaba.

### El padre de la **taxonomía**

Carlos Linneo nació en el sur de Suecia en 1707. Estudió botánica y pasó gran parte de su tiempo observando y estudiando plantas. Comenzó a desarrollar un sistema de orden y clasificación de seres vivos registrando lo que iba observando. Fue así que en 1735 escribió el libro *Sistema naturae*. En él le dio a cada ser vivo, planta o animal, dos nombres: el primero correspondía al género y el segundo a la especie. Esta forma de nombrar fue llamada *sistema binómico*.

A lo largo de su vida practicó la medicina y dictó clases en la universidad, pero continuó corrigiendo y ampliando su *Sistema naturae* a medida que recibía plantas y animales de todas partes del mundo. Murió en 1778.

Su sistema para nombrar, ordenar y clasificar los organismos vivos, aunque con muchos cambios, aún hoy se utiliza. Por eso se lo llama el «padre de la taxonomía».



Carlos Linneo.

## Las ciencias que forman las ciencias naturales

Las ciencias naturales estudian lo relacionado con el medioambiente, tanto los seres vivos como situaciones y fenómenos. Son **ciencias experimentales**. Esto quiere decir que tienen una relación con las evidencias, con los datos. A veces los datos están allí, otras veces hay que provocarlos para que aparezcan. Eso es lo que ocurre con los experimentos.

Dentro de las ciencias naturales existen un conjunto de disciplinas, como **física, química, biología, astronomía, geología**. Cada una tiene un objeto de estudio diferente, pero en muchos casos unas requieren de las ideas de las otras para entender el mundo en que vivimos. Por ejemplo, ideas de física sirven de apoyo para comprender lo que ocurre en el universo; ideas de química explican mucho de lo que ocurre en el cuerpo de un ser vivo.

Todos podemos ser y tener algo de científicos, es decir, actuar con espíritu científico. Esto ocurre si frente a un interrogante de nuestro entorno investigamos y buscamos respuestas.



### Marie Curie

«Soy de los que piensan que la ciencia tiene una gran belleza. Un sabio en su laboratorio no es solamente un teórico. Es también un niño colocado ante los fenómenos naturales que lo impresionan como en un cuento de hadas.»

### Las disciplinas y su objeto de estudio



#### Física

Ciencia que estudia la materia, sus propiedades y sus transformaciones. Por ejemplo, las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía, la electricidad, el sonido.

Ciencia que estudia las propiedades de la materia y cómo está integrada, a partir de su composición íntima (átomos, moléculas, etc.).



#### Química



#### Biología

Ciencia que estudia la materia viva y su medio. Por ejemplo: estructura, composición y relaciones con los demás seres vivos.

Ciencia que estudia la Tierra y se pregunta por el interior del globo terrestre, la materia que lo compone, cómo se formó, cuáles son los cambios o alteraciones que ha experimentado desde su origen, la textura y estructura que tiene en el estado actual.



#### Geología



#### Astronomía

Ciencia que estudia el universo: el espacio, los astros y sus movimientos, su comportamiento, su luz, su materia y su evolución.

# Tema en imágenes

## Las ciencias: un trabajo en equipo

Las ciencias naturales se organizan en disciplinas que investigan distintos aspectos de la realidad. Cada una tiene su objeto de estudio, como muestra el esquema de la página anterior. Pero la realidad no se encuentra dividida en disciplinas. Por eso es necesario que se la estudie como un todo, de forma integrada. Para conocer mejor los hechos naturales es necesario que trabajen juntas.



### Física

Al avanzar el viento ofrece resistencia, «hace fuerza en contra» a quien corre. El contorno del relieve genera sombras debido a que la luz del Sol interactúa con los cuerpos (montañas, vegetación, nubes, etc.).



### Química

En la naturaleza podemos encontrar el agua en los tres estados. En esta imagen, por ejemplo, hay agua en estado líquido en las nubes, en estado sólido en la nieve y vapor de agua en el aire.



### Biología

El aparato locomotor necesita energía, para ello consume más oxígeno y quema calorías.





### **Astronomía**

La luminosidad que se percibe puede brindar pistas sobre la hora en que ocurre la escena. También, si conocemos el lugar, podemos inferir la estación del año en que se tomó la fotografía.



### **Geología**

Las formaciones montañosas tienen historia y dan cuenta de los procesos que ha sufrido el suelo del planeta.

## ¿Qué quiere decir ser un científico?

Ser un científico significa conocer sobre algo, hacerse muchas preguntas e investigar sobre ellas. Preguntas sobre las plantas, sobre los animales, sobre las estrellas, sobre fenómenos. A los científicos se les ocurre hacer preguntas sobre esos temas, preguntas que no hacemos las demás personas. Ocurre así porque ellos conocen algo más que los demás sobre esos temas.

### ► Buscar y documentar

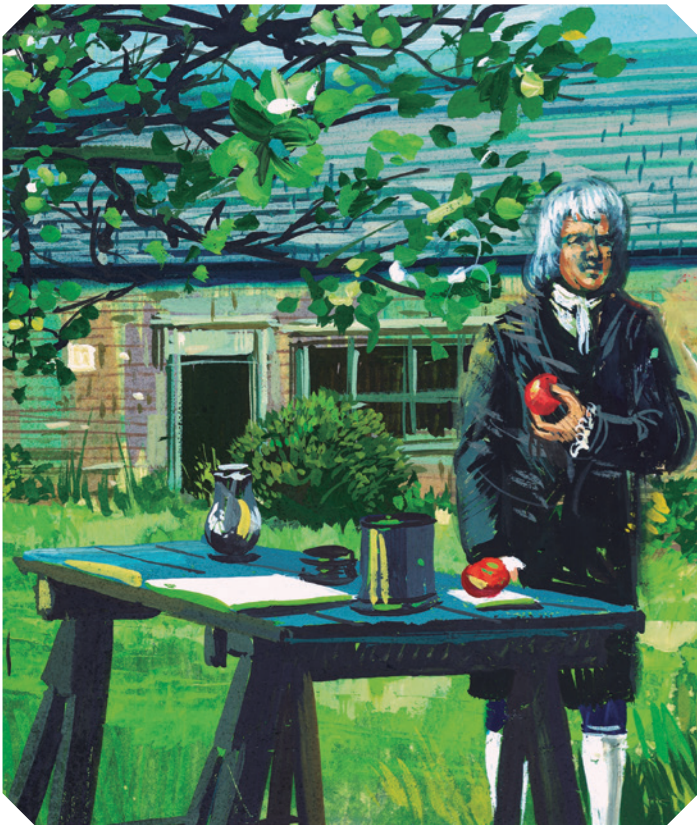
- Te proponemos conocer sobre los minerales que se encuentran en la composición de nuestra Tierra. La idea es formar un álbum en equipo con tus compañeros. Busca imágenes de minerales y recopila información para lo que sería su ficha técnica. Te recomendamos colocar datos y características que comprendas. A manera de ejemplo, te mostramos el mármol.

**Mármol:** mineral que aparece en muchos colores. Los distintos mármoles tienen propiedades diferentes. Es moldeable, por eso se usa en la construcción. Cuando se lo pule tiene un brillo especial.

Son «buscadores de porqués». ¿Qué quiere decir? Quiere decir que cuando ven algo a su alrededor que les llama la atención, tratan de entender por qué pasa. Por ejemplo, hace mucho tiempo a un científico le llamó la atención la forma en que caen los objetos cuando los soltamos. Se preguntó: ¿por qué caen?, ¿quién los hace caer?, ¿todos los objetos caen igual? Ese científico se llamaba Newton, y llegó a conocer mucho sobre cómo la Tierra atrae a los objetos.

Para investigar, los científicos siguen **planes de trabajo** y piensan mucho sobre lo que hacen. Se equivocan muchas, muchas veces. Marie Curie decía que *había que equivocarse* muchas veces para acertar alguna vez.

No todos los científicos se ocupan de los mismos fenómenos. Unos se ocupan de animales, otros de plantas, otros de los seres vivos muy pequeños, otros del espacio, y hay mucho más.



El episodio de Newton con la caída de la manzana, verdad o leyenda, es uno de los más conocidos de la historia de la ciencia.



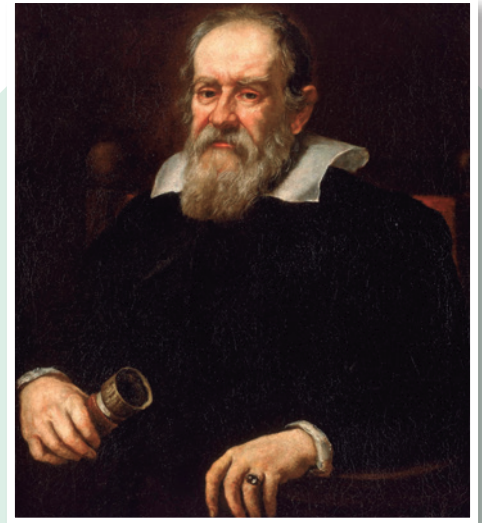
Bióloga estudia el ratón espiguero.

## Un científico en acción: Galileo y la velocidad de la luz

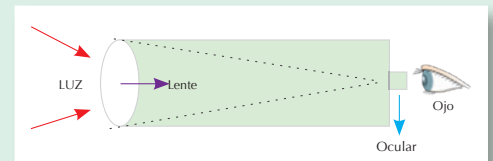
A mediados del siglo XVII se creía, en general, que la velocidad de la luz era infinita; es decir que se transmitía instantáneamente de un punto a otro. Esta creencia fue duramente criticada por Galileo, quien juzgaba falsos los argumentos presentados por los defensores de esa idea.

Galileo realizó varios **experimentos** tratando de obtener el valor de la velocidad de la luz. Básicamente, su **procedimiento** consistía en colocarse él y un ayudante en dos colinas que se hallaban a casi 2 kilómetros de distancia, sosteniendo cada cual un farol o linterna. Galileo descubría el farol que llevaba cubierto, y su ayudante, al percibir la luz emitida por esa fuente, descubría a su vez la suya. Entonces Galileo determinaba el intervalo de tiempo transcurrido entre el momento en que descubrió su farol y el instante en que percibió la luz proveniente del de su ayudante. En otras palabras, Galileo trataba de medir el tiempo que la luz tardaba en efectuar el recorrido de ida y vuelta entre ambas colinas, porque con el valor del tiempo y la distancia entre ambos montículos podía determinarse el valor de la velocidad de la luz. Los intentos fueron reiterados varias veces sin poder encontrar el tiempo buscado, puesto que, como sabemos en la actualidad, la velocidad de la luz es muy grande.

El tiempo en que la luz hacía el recorrido de ida y vuelta era extremadamente pequeño como para poder medirlo con los instrumentos de la época. El diseño del experimento fue correcto, aunque el relato de la historia nos dé la idea de que Galileo falló.



Galileo Galilei.



En el año 1609, Galileo Galilei construyó un rudimentario telescopio como el de la figura. Con él descubrió las montañas en la Luna y las cuatro «lunas» más grandes de Júpiter.



Representación de un agujero negro.

### El destino de las estrellas

Se suele decir que las estrellas, como los seres vivos, tienen un «ciclo de vida». Los astrónomos nos dicen que según sea el tamaño de la estrella es lo que le ha de ocurrir.

Pensemos en el Sol. Es una estrella de tamaño mediano. A medida que gasta lo que produce la radiación, se expande y aumenta su brillo. Luego se produce una contracción y se convierte en lo que se llama una *enana blanca*. Al final, «termina su vida» siendo una masa fría llamada *enana fría*. Todo este proceso lleva miles de millones de años.

En muchos casos recibimos la luz de una estrella que ya no está. La recibimos porque está muchísimo más lejos que, por ejemplo, el Sol, y la luz, aunque viaja muy rápido, demora mucho tiempo en llegar. Puede ocurrir que, aunque la estrella ya no esté, la luz que emitió antes de desaparecer haya seguido su camino hasta llegar a nosotros.

No todas las estrellas son como el Sol. Existen estrellas grandes y muy grandes que al pasar el tiempo (también millones de años) tienen finales diferentes. Por ejemplo, las muy grandes pueden terminar formando los llamados agujeros negros, que son espacios de muchísima masa. La gravedad allí es tan grande que no deja escapar la energía luminosa. De allí su nombre.



## ¿Galileo estaba en lo cierto?

Los seguidores de Galileo plantearon **diseños experimentales** con distancias mucho mayores. Al aumentar la distancia, también aumenta el tiempo transcurrido, lo cual facilitaría su medición. En la actualidad, el valor de la velocidad de la luz se extrae de distancias planetarias. Por eso creemos que Galileo no fracasó; no puede considerarse fracaso desde el punto de vista científico.

La luz se desplaza a 300.000 kilómetros por segundo.



Un *aparente fracaso* puede promover el avance. De hecho, Galileo se preocupó por mejorar los instrumentos de medida del tiempo, lo que muestra que tenía conciencia de la magnitud del valor que debía tomar. El resultado obtenido no hizo decaer la idea de la finitud de la velocidad de la luz.

El relato muestra que las ideas no caen aunque no puedan sostenerse experimentalmente y permite ver que el experimento cumple con admitir la confrontación de ideas.

## Reviso mi trabajo

### Historias científicas

En esta unidad vimos que la ciencia nos propone ideas sobre el mundo natural, pero también los caminos que utiliza para conocer y enunciar esas ideas. Un científico argentino que escribe para escolares, llamado Golombek, dice que la ciencia va por el mundo «a preguntazos».

Pensar, para la ciencia, es fundamental. Linneo tuvo que ver qué atributo elegía para armar los grupos; Arquímedes tuvo que pensar cómo elaboraba un experimento que le dijera la relación que existía entre los volúmenes y las masas de los cuerpos; Galileo tuvo que pensar por qué, si creía que la velocidad de la luz era medible, él no podía medirla. Los ejemplos de la historia nos muestran que los científicos *hacen cosas*, pero fundamentalmente tienen que *pensar* para hacerlas. Lo que los diferencia de otras personas es la manera en que piensan.

- ▶ Busca una historia de la ciencia. Transcribe el relato en tu cuaderno de notas. Analiza y trata de responder:

¿Cuál fue la pregunta formulada?	
¿El científico tenía alguna hipótesis?	
¿Qué hizo en busca de respuestas?	
¿Cómo termina la historia? ¿Termina?	

# Construyo ciudadanía



## Los avances científicos y su utilización

Al comenzar el capítulo decíamos que los científicos son las personas que se dedican al estudio del mundo que nos rodea. Hay una pregunta que hemos dejado para tratar en este final de capítulo: ¿para qué estudiar ese mundo que nos rodea? Piensa unos minutos antes de continuar la lectura.

La respuesta podría ser: *el ser humano naturalmente ha tenido siempre el deseo de conocer y de utilizar ese conocimiento para su beneficio.*

Pero ¿ha sido siempre así? ¿Los conocimientos que ha producido la ciencia han estado siempre al buen servicio de la humanidad?

Si pensamos en las vacunas y curas de enfermedades, en la producción de materiales para construir puentes o medios de comunicación que unen personas, productos para conservar los alimentos, maquinaria que permite usar recursos naturales para obtener energía no contaminante, aparatos que nos comunican al instante con cualquier parte del mundo, decimos sí. Pero esa es parte de la historia.

Hay otra cara de la ciencia, la que nos muestra otros intereses por los que las personas luchan y promueven conflictos. La ciencia también tiene historias de destrucción. También los armamentos y las guerras químicas tienen que ver con los productos de las ciencias.

Estas ideas nos obligan a estar atentos. La ciencia no es ni buena ni mala. Todo depende de las personas y los intereses que están en la producción del conocimiento científico. Por eso es importante que las comunidades estén al tanto de lo que se produce científicamente y de las razones de esos emprendimientos.



Los avances científicos han desarrollado formas de obtener energía más amigables con el medioambiente.

- ▶ En la historia un mismo conocimiento o desarrollo científico ha sido utilizado con diversos fines, algunos más constructivos que otros. Por ejemplo, la energía nuclear puede brindar electricidad a una gran ciudad, pero también puede destruirla si se utiliza como arma.
  1. Busca ejemplos de avances científicos que puedan generar discusiones similares.
  2. Con ayuda del docente, organiza en clase un debate sobre las situaciones encontradas. Cada equipo buscará información y defenderá una de las posiciones.

1. El texto que sigue nos cuenta qué ocurre con la energía en tránsito (calor) en cuerpos sólidos, líquidos, gaseosos y en el vacío.

### ¿El calor se mueve?

El calor se transmite de unos puntos a otros. Es decir, se propaga por efecto de diferentes temperaturas.

En los cuerpos sólidos, el calor se propaga por conducción. Si se calienta una barra de metal en un extremo, al cabo de un tiempo notaremos calor en el otro extremo. Los cuerpos que mejor conducen el calor son los metales. Los cuerpos de madera, plástico o vidrio son malos conductores del calor.

En los líquidos y gases, el calor se propaga por convección. Si calentamos agua en un recipiente, al cabo de un tiempo se producen movimientos en la masa líquida. Al calentar un fluido, la porción que está más cerca del foco calórico se dilata más que el resto, asciende y se crea así la circulación. Esa circulación es la que se llama convección.

En el vacío, y a veces en algunos gases, el calor se propaga por radiación. Si nos ubicamos cerca de una hoguera, notaremos que solo recibimos calor en las zonas del cuerpo que están frente al fuego.



- ▶ Luego de leerlo realiza un esquema que muestre semejanzas y diferencias entre las situaciones mencionadas.
2. La temperatura de los objetos se mide con un instrumento llamado termómetro. Existen diferentes termómetros. Los más comunes son el termómetro clínico, que es con el que se toma la temperatura corporal, y el termómetro ambiental, con el que se mide la temperatura ambiente. También están los de laboratorio, con escalas especiales. En esta ficha te pedimos que observes un termómetro clínico y lo compares con uno ambiental. Luego:
    - ▶ En cada columna propón las características de cada termómetro.

Termómetro clínico	Termómetro ambiental

- ▶ Responde mirando el cuadro que completaste: ¿Cuáles son las semejanzas entre los dos termómetros? ¿En qué se diferencian?

---



---

3. Decimos que tenemos fiebre cuando la temperatura del cuerpo está por encima de la normal, que es aproximadamente  $37^{\circ}$ . La fiebre se mide con un termómetro llamado clínico.

Debate con tus compañeros:

- ¿Puede un termómetro ambiental medir la fiebre? ¿En qué te basas para dar tu respuesta?

---

---

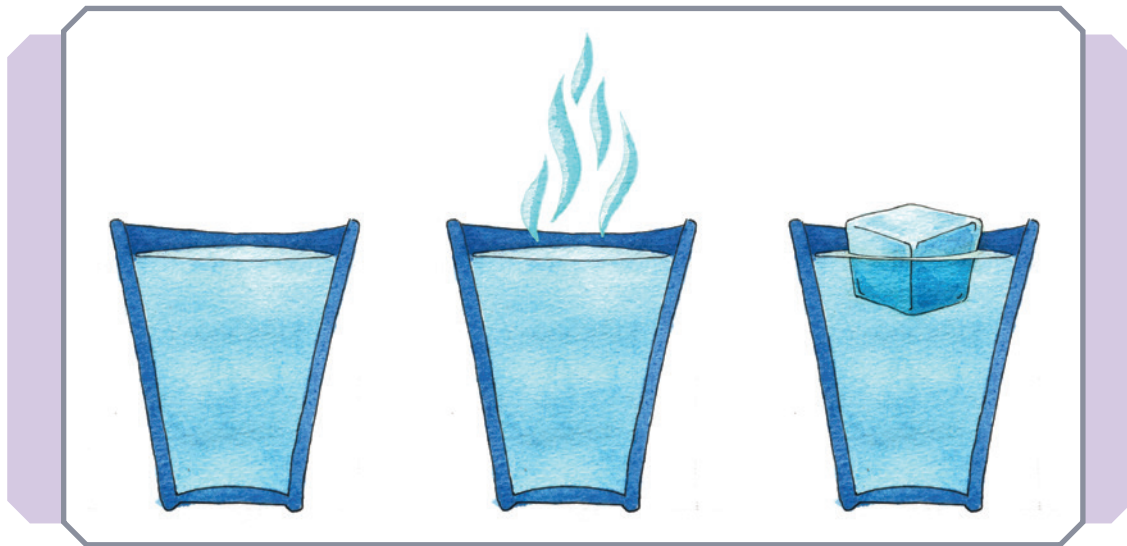
---

4. Como lo dice la palabra, la sensación térmica es una sensación.

Dialoga con tus compañeros sobre el significado de la palabra *sensación*.

- Realiza la siguiente experiencia:

- Coloca tres recipientes como muestra el dibujo.



- En uno coloca agua de la canilla, en otro agua tibia, y en el tercero agua de la canilla con cubos de hielo.
  - Introduce simultáneamente una mano en el recipiente con hielo y la otra en el que contiene agua tibia.
  - Mantenlas unos segundos.
  - Retíralas e inmediatamente sumérgelas en el que tiene agua natural.
- Responde:
- ¿Qué percibiste al introducir ambas manos en el recipiente con agua de la canilla?
  - ¿Cómo puedes explicar lo ocurrido?
  - ¿Puedes decir qué temperatura tiene cada recipiente? ¿Por qué?