



ExperimenTIC Nivel Secundario

Equilibrio térmico



Autoridades

Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Jefe de Gabinete de Ministros

Marcos Peña

Ministro de Educación

Alejandro Finocchiaro

Jefe de Gabinete de Asesores

Javier Mezzamico

Secretaria de Innovación y Calidad Educativa

María de las Mercedes Miguel

Directora Nacional de Innovación Educativa

María Florencia Ripani

ISBN en trámite

Este material fue producido por el Ministerio de Educación de la Nación, en función de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, para la utilización de los recursos tecnológicos propuestos en el marco del proyecto Escuelas del Futuro.

Índice

| | |
|---------------------|----|
| Ficha técnica | 5 |
| Introducción | 7 |
| Desarrollo | 7 |
| Evaluación | 18 |

Ficha técnica

| | |
|-----------------------|---|
| Nivel educativo | Nivel Secundario. |
| Año | 1°- 2°. |
| Área del conocimiento | Biología. Educación Digital. |
| Tema | Calor y temperatura. Equilibrio térmico. |
| NAP relacionado | <p>7° grado primaria/1º año secundaria</p> <ul style="list-style-type: none">• El empleo del concepto de energía para la interpretación de una gran variedad de procesos asociados a fenómenos físicos.• La aproximación a las nociones de transformación y conservación de la energía.• La interpretación del trabajo y del calor como variación de la energía, enfatizando algunos procesos de transferencia y disipación. <p>1° año/2 año secundaria</p> <ul style="list-style-type: none">• La introducción a la descripción corpuscular de la materia para interpretar variables macroscópicas como volumen, presión y temperatura, en términos de la energía que interviene en los procesos submicroscópicos. |
| Duración | 3 clases. |

Ficha técnica

Materiales

- Recipiente con agua fría.
- Recipiente con agua caliente.
- Recipiente con agua tibia.
- Dos vasos u otros recipientes de vidrio de similar tamaño, resistentes al calor.
- Un recipiente resistente al calor de mayor tamaño que el del vaso.
- Labdisc.
- Sensor de temperatura externa.
- Cable conector USB.
- Computadora.
- *Software* Globilab.

Desafíos pedagógicos

Que los estudiantes logren:

- Pensar científicamente e Indagar acerca de conceptos vinculados a la transferencia de calor y al equilibrio térmico.
 - Formular hipótesis e intentar validarlas a través de la experimentación y comparación y el análisis de datos, obtenidos a partir de la utilización de sensores.
 - Desarrollar la curiosidad y el hábito de cuestionar y de anticipar respuestas.
-

1. Introducción

A partir de esta secuencia se espera que los estudiantes puedan analizar los cambios de temperatura que se producen a partir de la transferencia de calor de un cuerpo a otro hasta el logro de un equilibrio térmico, a partir de la formulación de una hipótesis y su posterior verificación, utilizando el sensor de temperatura externa del Labdisc.

Se brindará a los estudiantes la oportunidad de determinar, mediante el proceso de medición, la variación de temperatura durante todo el desarrollo de la experiencia.

Es importante solicitarles que lleven un registro de todo lo desarrollado durante los diferentes momentos de la clase: sus conocimientos previos, los diferentes pasos transitados: las observaciones simples o experimentales realizadas, el análisis de los datos obtenidos en dichas observaciones, las hipótesis formuladas, sus predicciones, todo lo desarrollado durante la experimentación y la extracción de los datos y de las conclusiones.

2. Desarrollo

Experiencia 1. Ni caliente no frío: tibio.

Se presentará a los estudiantes la siguiente situación:

- No todas las personas percibimos, ante iguales condiciones ambientales, la misma sensación de frío o de calor.
- Dialoguemos acerca de los diferentes comportamientos que suelen tener, ante una misma situación real que involucre cambios en la temperatura ambiental.

- ¿Todos necesitan abrigarse o desabrigarse de igual manera ante la misma situación ambiental? ¿Toleran de igual manera los cambios bruscos de temperatura en un mismo día?

Pero lo sorprendente es que, en algunos casos, una misma situación puede tener dos efectos distintos en la misma persona. ¿Vamos a comprobarlo?

Les proponemos una exploración sencilla:

Tenemos en estos tres recipientes la misma cantidad de agua a diferentes temperaturas: en el primero tenemos agua caliente, en el segundo agua tibia y en el tercero agua muy fría.

En un primer paso deberán determinar, empleando el sensor de temperatura externa y el Labdisc, la temperatura del agua contenida en cada uno de los tres recipientes.

Para ello sigan estos pasos:

Configuren el dispositivo para realizar las mediciones con el sensor de temperatura externa:

1. Abran el *software* de recolección, procesamiento y presentación de datos experimentales.
2. Conecten el dispositivo utilizando el cable USB y enciéndanlo



3. Realicen la configuración correspondiente: seleccionen el sensor de temperatura externa, indiquen que las muestras se tomarán en forma manual y no serán más de 10.



4. Una vez realizada la configuración del sensor, inicien las mediciones con el botón **Run**.



5. Determinen la temperatura del agua contenida en cada recipiente, presionando, en cada caso, el botón **Scroll**.



6. Completen la siguiente tabla con los datos obtenidos.

| Agua | Temperatura en C° |
|----------|-------------------|
| Caliente | |
| Tibia | |
| Fría | |

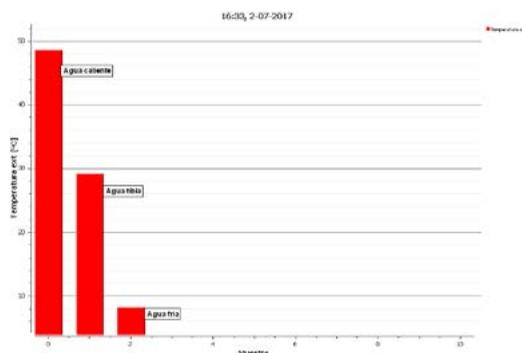
7. Al finalizar las mediciones, detener el dispositivo Labdisc oprimiendo el botón **Stop**.



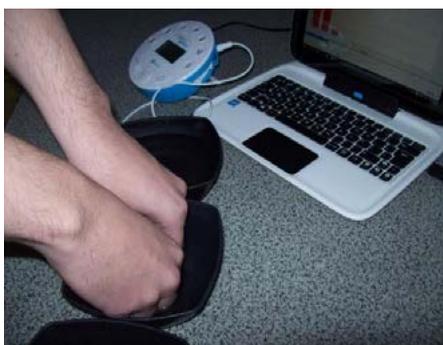
8. En el siguiente paso, visualizarán, mediante el software de recolección, procesamiento y presentación de datos experimentales, la representación de los datos obtenidos a través de un gráfico de barras.



9. Observarán un gráfico similar al siguiente:



10. Introduzcan ambas manos en el recipiente que contiene el agua tibia y comenten cuál es la sensación que tienen en cada una de sus manos.



11. Introduzcan seguidamente una de sus manos en el recipiente que contiene agua fría y la otra en el recipiente que contiene agua caliente. Manténganlas allí durante un minuto e indiquen qué sienten en cada una de estas.

12. En el siguiente paso, deberán introducir nuevamente ambas manos en el recipiente que contiene el agua tibia y comentar cuál es la sensación que tienen en cada una de sus manos.

13. Respondan a las siguientes preguntas:

- **¿Sienten lo mismo en ambas manos?**
- **¿Cómo se siente el agua en la mano que antes estaba en el recipiente con agua fría?**
- **¿Cómo se siente el agua en la mano que antes estaba en el recipiente con agua caliente?**
- **¿Por qué creen que sucede esto?**

Lo que sucede es que el cuerpo humano detecta los cambios en el ambiente y se acostumbra a estos.

Cuando se sumerge la mano en el agua fría, los receptores de la piel "se acostumbran" a esa temperatura y por eso, cuando se introduce en el agua templada, se nota caliente, porque la temperatura del agua es mayor y la piel detecta ese aumento de la temperatura. Lo contrario sucede cuando primero introducimos la mano en el agua caliente.

Esta experiencia nos muestra que, además de lo relativo de los términos "caliente" y "frío", nuestros sentidos pueden engañarnos, ya que percibimos dos sensaciones diferentes de calor para una misma temperatura.

Experiencia 2. Equilibrio térmico

Como consecuencia de la transmisión de calor de un objeto a otro, al ponerse en contacto, disminuye la temperatura del objeto que está más caliente y aumenta la del que está a menor temperatura.

Como introducción, se les planteará a los estudiantes la situación inicial y se les solicitará que respondan una serie de preguntas, formulando una serie de hipótesis que luego verificarán experimentalmente utilizando sensores.

En esta actividad se les propondrá estudiar lo que sucede cuando dos cuerpos o sistemas que se encuentran a diferente temperatura se ponen en contacto.

Primer momento

Si colocamos un recipiente con agua muy fría, dentro de otro recipiente de mayor tamaño, con agua muy caliente.

- **¿Qué piensan que sucederá con la temperatura del agua contenida en cada uno de los recipientes?**
- **¿Cómo creen que será la transferencia de calor?**
- **¿Cómo piensan que variará la temperatura del agua del vaso?**
- **¿Y la del otro recipiente?**
- **¿Cuál será la temperatura final en cada recipiente?**

Junto a su grupo de trabajo, planifiquen y luego desarrollen un procedimiento que les permita verificar (o refutar) experimentalmente sus hipótesis.

Lo esperable es que los estudiantes propongan desarrollar una serie de pasos similares a los siguientes:

1. Realizar la configuración del dispositivo para realizar las mediciones con el sensor de temperatura externa.

2. Es importante sugerirles que, en el caso de que no haya sido incluida en su procedimiento, confeccionen una tabla en papel y/o empleen un *software* de planilla de cálculo que les permita ir registrando los datos obtenidos.

| Muestra N° | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ... | 16 | 17 | 18 | 19 |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|
| Agua interior (C°) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agua exterior (C°) | | | | | | | | | | | | | | | |

3. Colocarán agua bien fría en el vaso, medirán su temperatura con el Labdisc, presionando la tecla **Scroll**.

4. Se aconseja sugerir, a los estudiantes, que anoten en la tabla a este valor inicial obtenido, como muestra N° 0.

5. Colocarán agua bien caliente en el recipiente grande y medirán su temperatura con el Labdisc, presionando la tecla **Scroll**.



6. Se aconseja sugerir a los estudiantes que anoten en la tabla este valor inicial obtenido como muestra N° 0.

7. Colocarán el recipiente más chico dentro del recipiente de mayor tamaño.

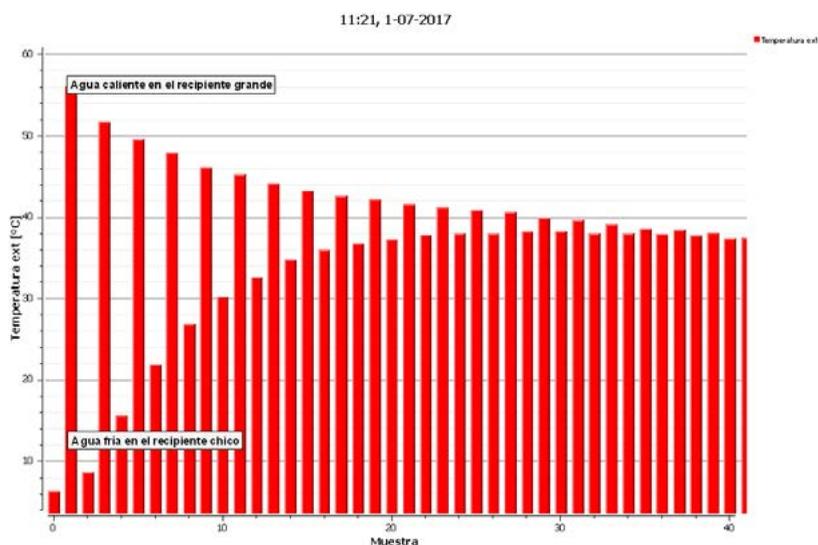
Es importante recomendarles tener la precaución de evitar que se mezclen los líquidos contenidos en cada recipiente.

8. Luego comenzarán a medir, en forma manual y alternada, con el sensor de temperatura externa del dispositivo, la temperatura del agua contenida en cada recipiente e irán completando la tabla anterior.

9. Dejarán de medir cuando suceda algo vinculado al concepto de equilibrio térmico que están estudiando.

Se les solicitará luego que grafiquen los datos obtenidos utilizando la planilla de cálculo y que los analicen en forma conjunta con el gráfico obtenido a partir de la experiencia con el dispositivo, utilizando el software de recolección, procesamiento y presentación de datos experimentales.

El gráfico obtenido será similar al siguiente:



Analizando los gráficos obtenidos, respondan a las siguientes preguntas:

- **¿Qué sucedió con las temperaturas en ambos recipientes?**
- **¿Sus hipótesis eran acertadas?**
- **Si no lo eran, ¿dónde piensan que estuvo el error?**

Segundo momento

Se les planteará a los estudiantes lo siguiente:

- **¿Qué pasará si colocan agua caliente en el recipiente más chico y agua fría en el recipiente más grande?**

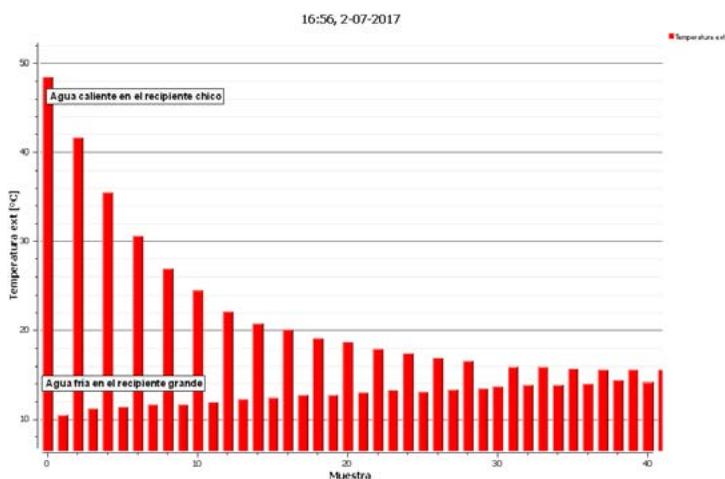
Planteen su hipótesis y luego verifiquenla siguiendo los pasos que planificaron para la experiencia anterior o mejoren el procedimiento, si fuera necesario.

Es importante sugerirles que, en el caso de que no haya sido incluida en su procedimiento, confeccionen una tabla en papel y/o empleen un software de planilla de cálculo, que les permita ir registrando los datos obtenidos.

| Muestra Nº | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ... | 16 | 17 | 18 | 19 |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|
| Agua interior (C°) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agua exterior (C°) | | | | | | | | | | | | | | | |

Luego, se les solicitará que grafiquen los datos obtenidos utilizando la planilla de cálculo y que los analicen en forma conjunta con el gráfico obtenido a partir de la experiencia con el dispositivo, utilizando el software de recolección, procesamiento y presentación de datos experimentales.

El gráfico obtenido será similar al siguiente:



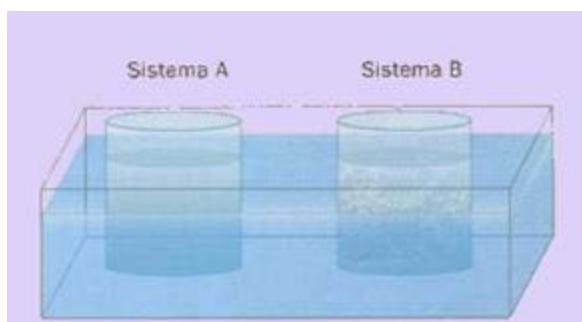
Analizando los gráficos obtenidos, respondan a las siguientes preguntas:

- **¿Qué sucedió con las temperaturas en ambos recipientes?**
- **¿Sus hipótesis eran acertadas?**
- **Si no lo eran, ¿dónde piensan que estuvo el error?**

Experiencia 3: ¿Sistemas equilibrados?

Los estudiantes deberán armar el siguiente dispositivo: dos recipientes chicos, uno con agua con cubitos (Sistema B) y otro con agua de la canilla (Sistema A), colocados dentro de otro más grande con agua.

- **¿Qué piensan que sucederá con la temperatura del agua contenida en cada uno de los recipientes?**
- **¿Cómo creen que será la transferencia de calor?**



Se les propondrá que, junto a su grupo de trabajo, planifiquen y desarrollen un procedimiento que les permita verificar (o refutar) experimentalmente sus hipótesis.

Confeccionarán la siguiente tabla en papel y/o emplearán un software de planilla de cálculo.

Lo esperable es que los estudiantes propongan desarrollar una serie de pasos similares a los siguientes:

1. Determinarán las temperaturas iniciales de ambos sistemas (Muestra 0).
2. Completarán una tabla similar a la siguiente:

| Muestra Nº | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ... | 16 | 17 | 18 | 19 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|
| Sistema A (C°) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sistema B (C°) | | | | | | | | | | | | | | | |

3. Plantearán una hipótesis con lo que creen que sucederá con el agua de los dos sistemas.
4. Comenzarán a medir, en forma manual y alternada, con el sensor de temperatura externa del dispositivo, la temperatura del agua contenida en cada recipiente e irán completando la tabla anterior.
5. Dejarán de medir cuando suceda algo vinculado al concepto de equilibrio térmico que están estudiando.
6. Luego, se les solicitará que grafiquen los datos obtenidos utilizando la planilla de cálculo y que los analicen en forma conjunta con el gráfico obtenido a partir de la experiencia con el dispositivo, utilizando el software de recolección, procesamiento y presentación de datos experimentales.

Analizando los gráficos obtenidos respondan a las siguientes preguntas:

- **¿Qué sucedió con las temperaturas en ambos recipientes?**
- **¿Sus hipótesis eran acertadas?**
- **Si no lo eran, ¿dónde piensan que estuvo el error?**

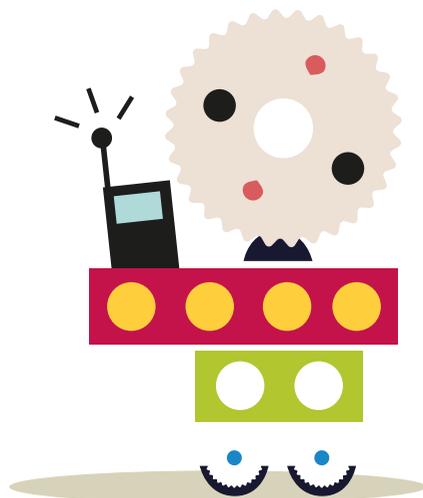
Sacando conclusiones

Redacten un informe sobre los resultados de las experiencias desarrolladas. Busquen información sobre equilibrio térmico y relaciónenla con los resultados obtenidos. Finalmente se realizará una puesta en común del grupo clase que permitirá integrar todos los conceptos desarrollados.

3. Evaluación

¿Cómo darse cuenta de si los estudiantes alcanzaron los objetivos formulados para esta clase?

| Son capaces de... | Logrado | En proceso | No logrado |
|--|---------|------------|------------|
| Formular hipótesis sencillas y contrastarlas mediante evidencias experimentales. | | | |
| Utilizar correctamente los instrumentos de medición adecuados. | | | |
| Desarrollar el pensamiento crítico antes y después de la experiencia, interactuando con sus pares y valorando las ideas de los otros. | | | |
| Participar activamente utilizando herramientas digitales para analizar y lograr comprender fenómenos de la naturaleza, contrastar y confirmar hipótesis. | | | |
| Expresarse con propiedad al narrar los pasos realizados en la experimentación, al plantear la conclusión final y al defender sus hipótesis en el caso de haber sido validadas. | | | |



**APRENDER
CONECTADOS**



Ministerio de Educación
Presidencia de la Nación