



## **Material de Aprendizaje**

Esta secuencia está dividida en tres subsecuencias diferentes / marcos experimentales :

### **I Familiarisandose con el enfriamiento:**

**Idea:** Marcos experimentales hechos/ cambiando 100 g de agua caliente a fría

### **II Más sobre enfriamiento**

**Idea:** Marcos experimentales hechos/ comparando el enfriamiento con diferentes cantidades de agua

### **III Investigando el enfriamiento**

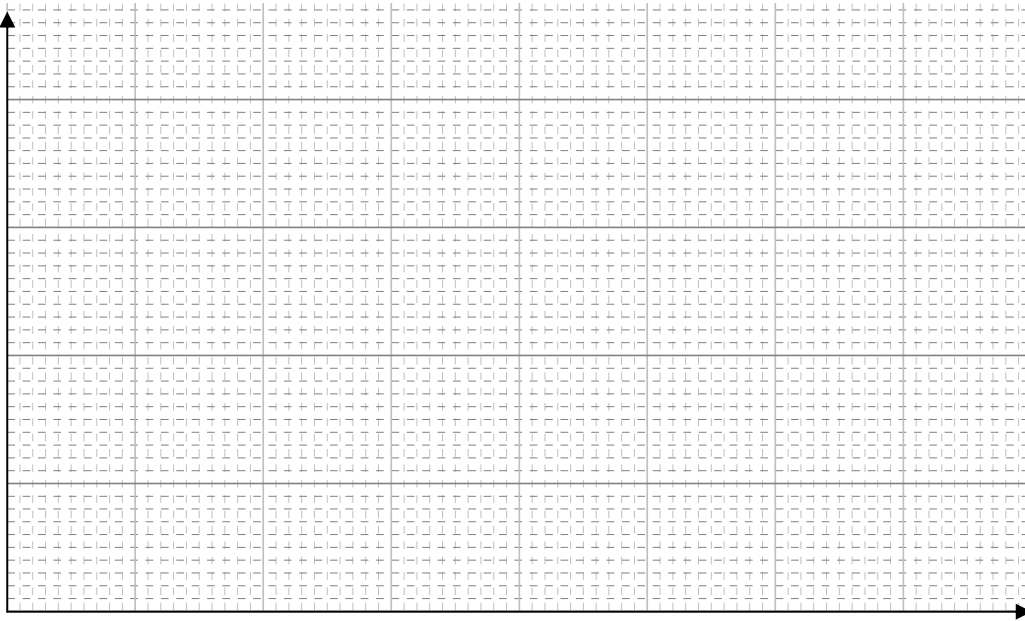
**Idea:** Entrega de equipos/ Buscando uno o más factores que afectan el grado de enfriamiento

## **Procedimiento y equipamiento necesario/ Hojas de trabajo**

(Para copiar – ver las siguientes páginas)



Proyecto de **Ciencias-Matemáticas:**  
**Proceso de enfriamiento y Temperatura**  
Idea: Päivi Kukkonen,  
Turku teacher-training school, Finlandia



*Gráfico 1. Temperatura en función del tiempo*

### **Preguntas:**

¿Cuáles variables fueron medidas?

¿Cuál fué la temperatura inicial del agua?

¿Cómo cambió la temperatura?

Describe el cambio de la temperatura con respecto al tiempo.

## II. Más sobre enfriamiento

### Equipamento y materiales:

Balanza / Cilindro de graduación  
Caldera eléctrica / mechero de petróleo (de laboratorio)  
Vaso de plástico  
Tripode  
Calibrador  
3 Contenedores iguales  
TI temporalizador/ termómetro, cronómetro, papel cuadrilla (milimétrico)

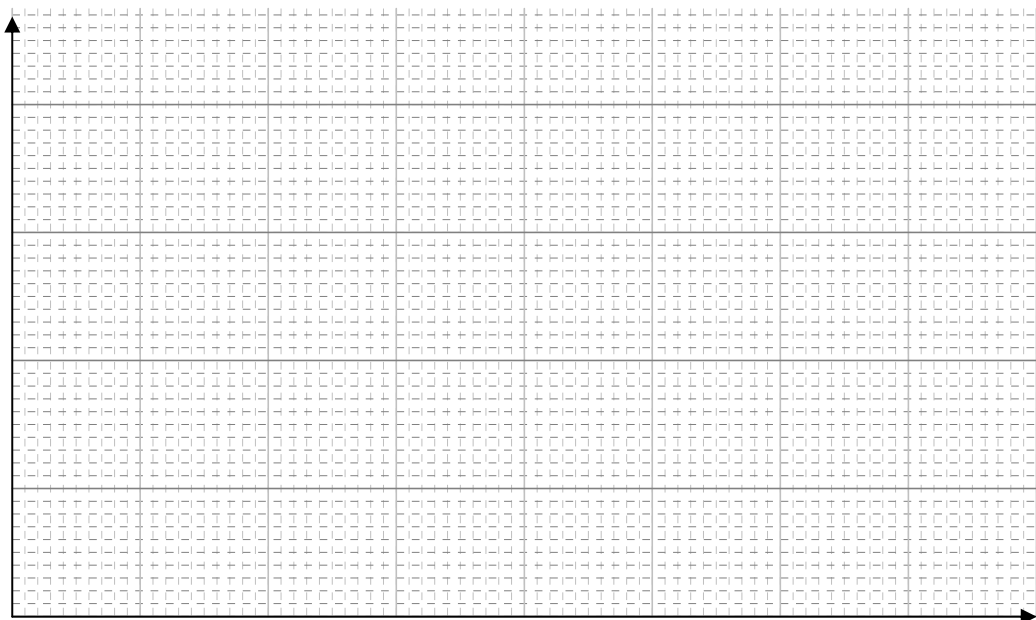
### Procedure:

- 1) Hierva agua en la caldera eléctrica.
- 2) Cantidad 150 g (= 150 ml) de agua caliente en el contenedor. La temperatura del agua deberá acercarse a 100 °C; o tres grupos han de empezar al mismo tiempo con los pasos 2,4 y 6 tomando las muestras de agua del mismo recipiente.
- 3) Mida la temperatura del agua por de 5 a 10 minutos utilizando el TI temporalizador, o mida la temperatura del agua cada 30 segundos durante 5 a 10 minutos con un termómetro y haga un gráfico con sus resultados.
- 4) Cantidad 100 g (= 100 ml) de agua caliente en el contenedor.
- 5) Mida la temperatura del agua de 5 a 10 minutos usando el TI temporalizador, o mida la temperatura del agua cada 30 segundos durante 5 a 10 minutos con un termómetro y realice un gráfico con sus resultados.
- 6) Cantidad 50 g (= 50 ml) de agua caliente en el contenedor.
- 7) Mida la temperatura del agua de 5 a 10 minutos usando el TI temporalizador, o mida la temperatura del agua cada 30 segundos durante 5 a 10 minutos con un termómetro y realice un gráfico con sus resultados.

### Hipótesis / Predicción ¿Qué pasará?

**Tabla 2. Datos medidos**

Masa m = 150 g		Masa m = 100 g		Masa m = 50 g	
Tiempo / s	Temperatura /°	Tiempo / s	Temperatura /°	Tiempo / s	Temperatura /°
± s	± °	± s	± °	± s	± °



*Gráfico 2. Temperatura del agua con distinto volumen/masa en función del tiempo.*

## **Preguntas:**

1. ¿Porqué la temperatura del agua ha de ser cercano a 100°C, o tres grupos han de empezar al mismo tiempo con los pasos 2,4,y 6 tomando el agua del mismo recipiente?
2. ¿Qué cambió?
3. ¿Cuáles variables fueron medidas?
4. ¿Qué variables en cada caso fueron esperadas a que fueran constantes?
5. ¿Qué relaciones hay entres las variables?
6. ¿Qué fue diferente en las tres pruebas realizadas?
7. ¿Cómo afectó el cambio de masa/volumen del agua en el enfriamiento?
8. ¿Qué fue semejante o similar en las tres pruebas realizadas?

### III. Investigando el enfriamiento

#### Equipment and materials:

Balanza / Cilindro de graduación  
Caldera eléctrica / mechero de petróleo (de laboratorio)  
Vaso de plástico  
Tripode  
Calibrador  
Contenedores iguales y diferentes en (formas, material, color, tapa, etc.)  
Agua caliente del baño  
Agua, leche, quesocrema, aceite de cocina, ethanol, jarabe  
TI temporalizador/ termometro, cronometro, papel cuadrilla (milimétrico)

#### Procedimiento:

1. Escoja un factor que usted crea que afecta en el enfriamiento.

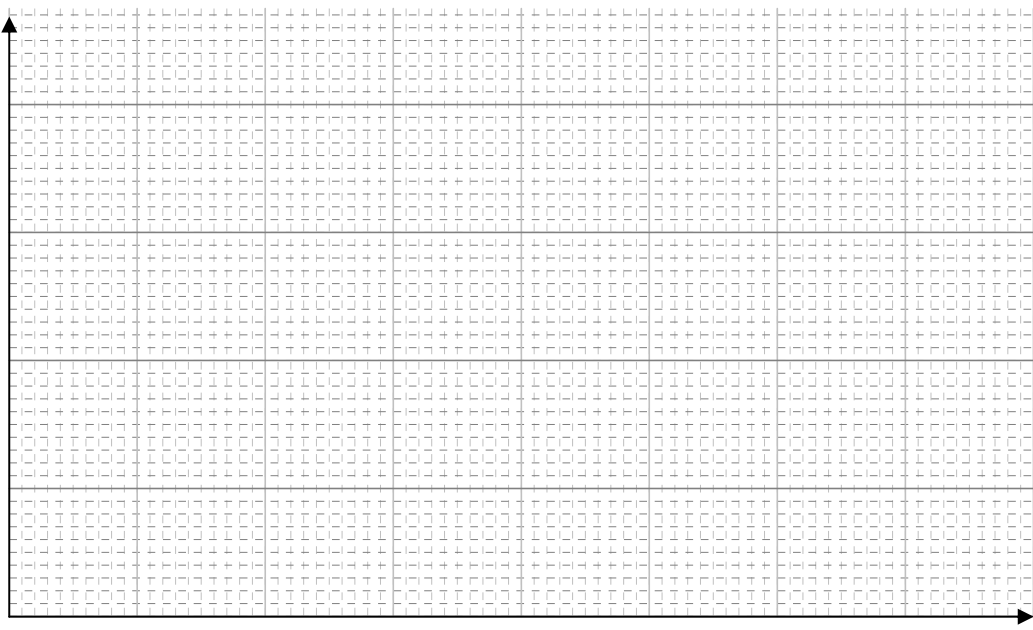
---

2. ¿Cómo tomó esta decisión?  
(Manteniendo las otras variables como constantes)
3. ¿Qué datos son medidos?
4. ¿Qué varía?
5. ¿Qué variables son medidas?
6. ¿Qué variables se esperan que sean constantes?





Proyecto de **Ciencias-Matemáticas:**  
**Proceso de enfriamiento y Temperatura**  
Idea: Päivi Kukkonen,  
Turku teacher-training school, Finlandia



*Gráfico 3. Temperatura de muestras de agua en función del tiempo*

9. Su resultado: \_\_\_\_\_

**Explicación:**

## Respuestas

### I

¿Qué variables fueron medidas? (Tiempo, temperatura, masa o volumen del agua)

¿Cuál fue la temperatura inicial del agua? (Lealo de la gráfica)

¿Cómo cambió la temperatura? (La temperatura disminuye)

Describe el cambio de la temperatura con respecto al tiempo. (Primero disminuye rápidamente y luego lentamente)

### II

1. ¿Porqué la temperatura del agua ha de ser cercano a 100°C, o tres grupos han de empezar al mismo tiempo con los pasos 2,4,y 6 tomando el agua del mismo recipiente? (La misma temperatura inicial → Prueba justa)
2. ¿Qué cambia?
3. ¿Qué variables son medidas? (Tiempo, temperatura, masa/volumen del agua)
4. ¿Qué variables en cada caso fueron esperadas a que fueran constantes? (La temperatura inicial del contenedor, la medida del tiempo, la substancia, la Temperatura del ambiente, la forma del recipiente etc.)
5. ¿Qué relaciones hay entres las variables?
6. ¿Qué fue diferente en las tres pruebas realizadas? (Masa/volumen del agua )
7. ¿Cómo afectó el cambio de masa/volumen del agua en el enfriamiento? (Entre más agua, más lento es el enfriamiento / entre menos agua, más rápido es el enfriamiento)
8. ¿Qué fue semejante o similar en las tres pruebas realizadas? (La temperatura inicial, La temperatura inicial del contenedor, el tiempo medido, la substancia, la temperatura del ambiente, la forma del recipiente etc.)