

# **Equilibrio térmico**

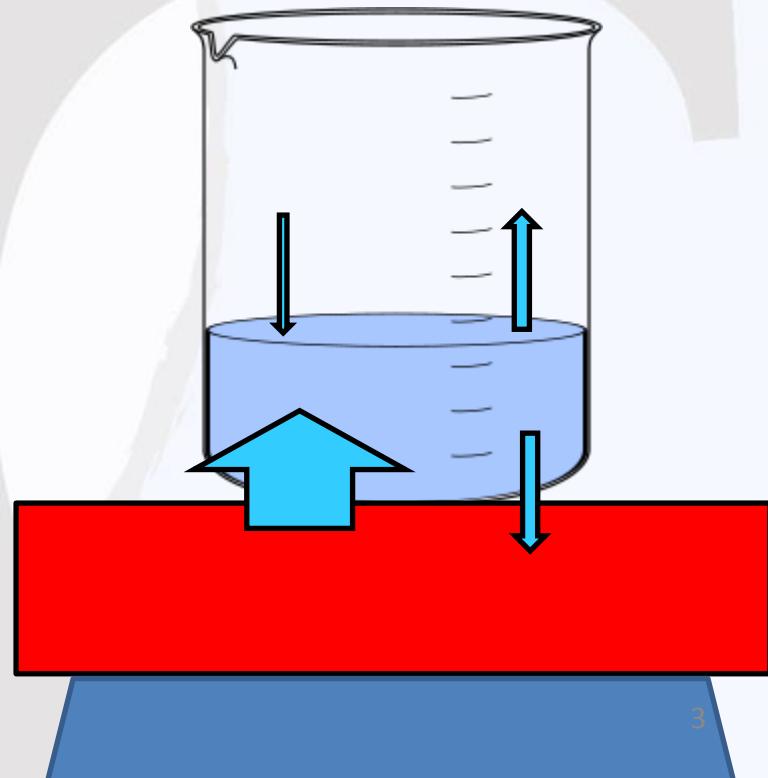
## **Uso del modelo de energía**



# IBSE completo, dirigido y simplificado. Sensores.

- Uso del modelo de energía: transferencia, conservación, equilibrio. La indagación para profundizar en el modelo y no para construirlo
- Destrezas indagativas básicas (medir, llevar a cabo experimentos...) y superiores (comunicar, argumentar, diseñar...)
- Pregunta científica: una mezcla de agua a 80 °C y aceite a temperatura ambiente, ¿cómo evoluciona la temperatura de cada uno?
- Hipótesis justificadas haciendo uso (espontáneo, dirigido) del modelo: expresión verbal, expresión gráfica
- Diseño de experiencias para probar la hipótesis
- Análisis de resultados: confirmatorios y no-confirmatorios. Fortalecimiento y/o modificación del modelo. Nuevos conceptos: capacidad calorífica.
- Hojas de recogida de información

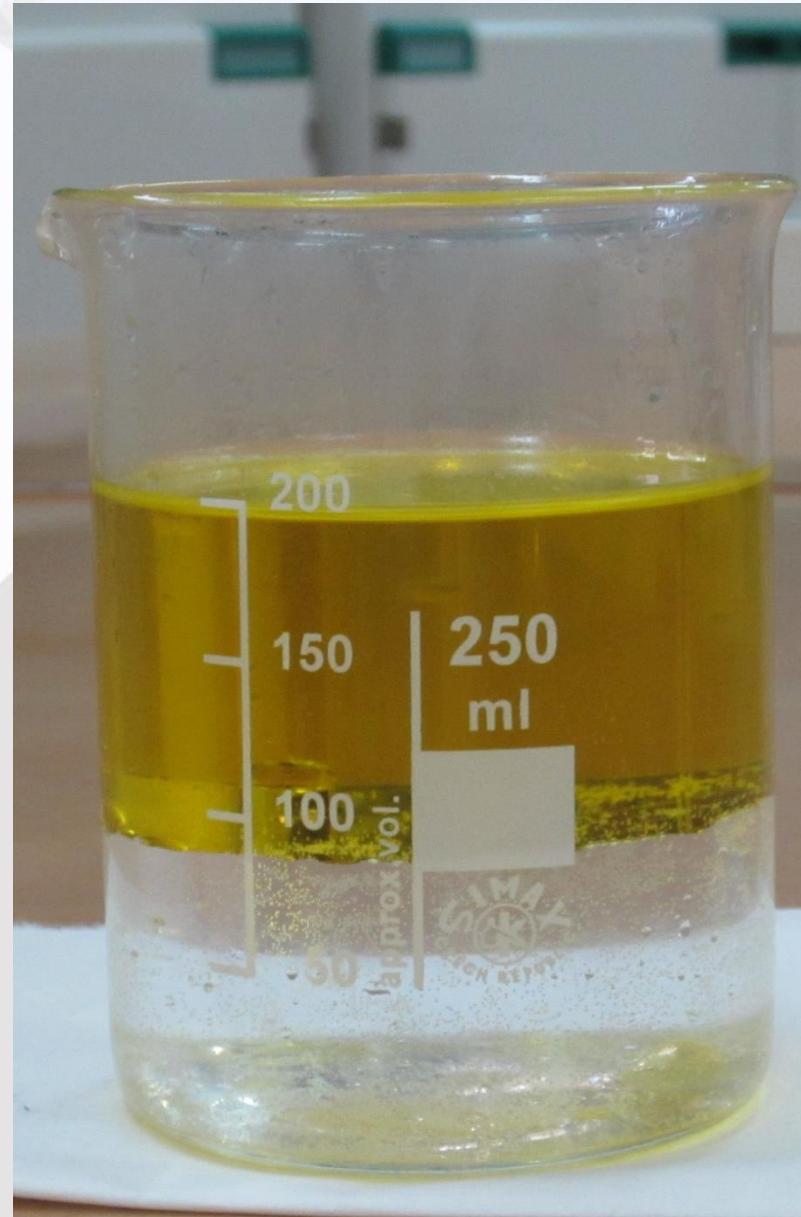
**A1. Echamos en un vaso 90 g de agua a temperatura ambiente. Mediante un calentador elevamos la temperatura del agua hasta que alcanza 80 °C. Indica en el dibujo, mediante flechas, la entrada y salida de energía en el agua durante el calentamiento**



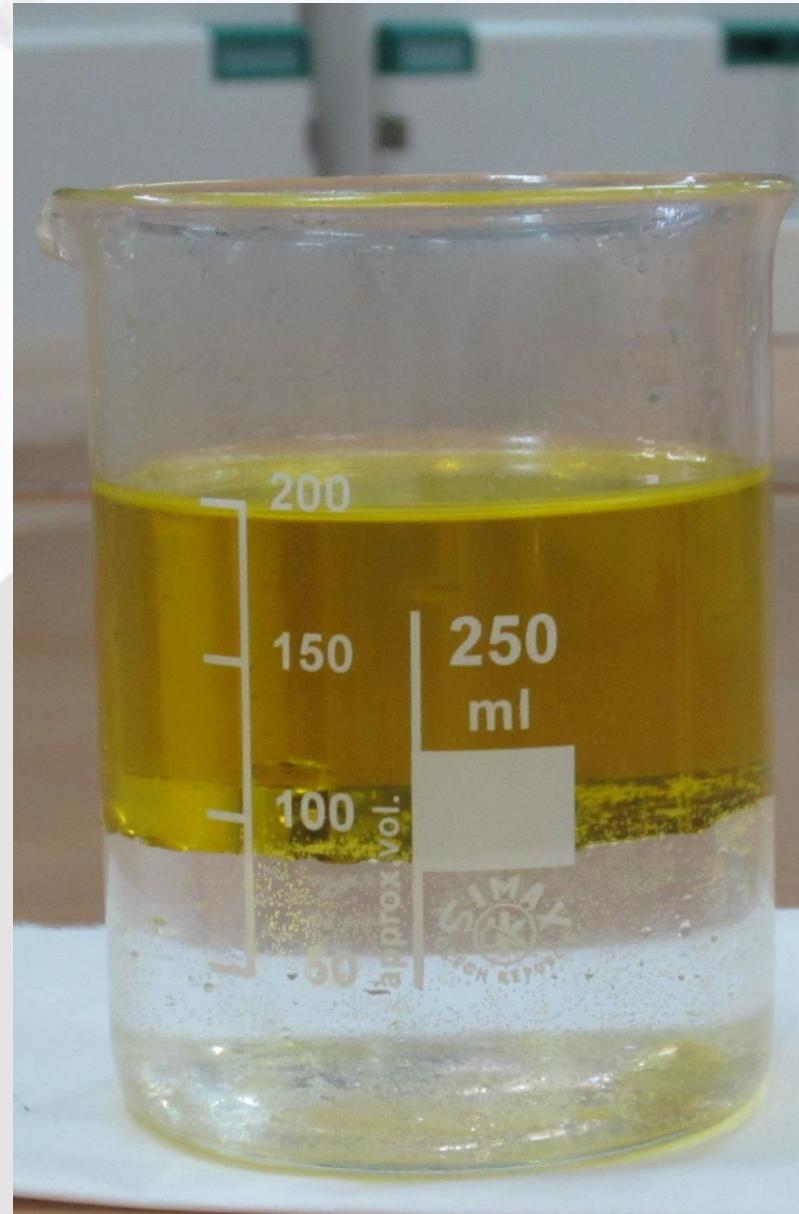
**A2.** En el vaso con 90 g de agua a 80 °C, vamos a añadir 90 g de aceite que se encuentra a temperatura ambiente.

**¿Cómo crees que va a cambiar la temperatura del agua y la temperatura del aceite en los siguientes 15 minutos?**

**Escribe tu hipótesis, explicando en qué te basas.**



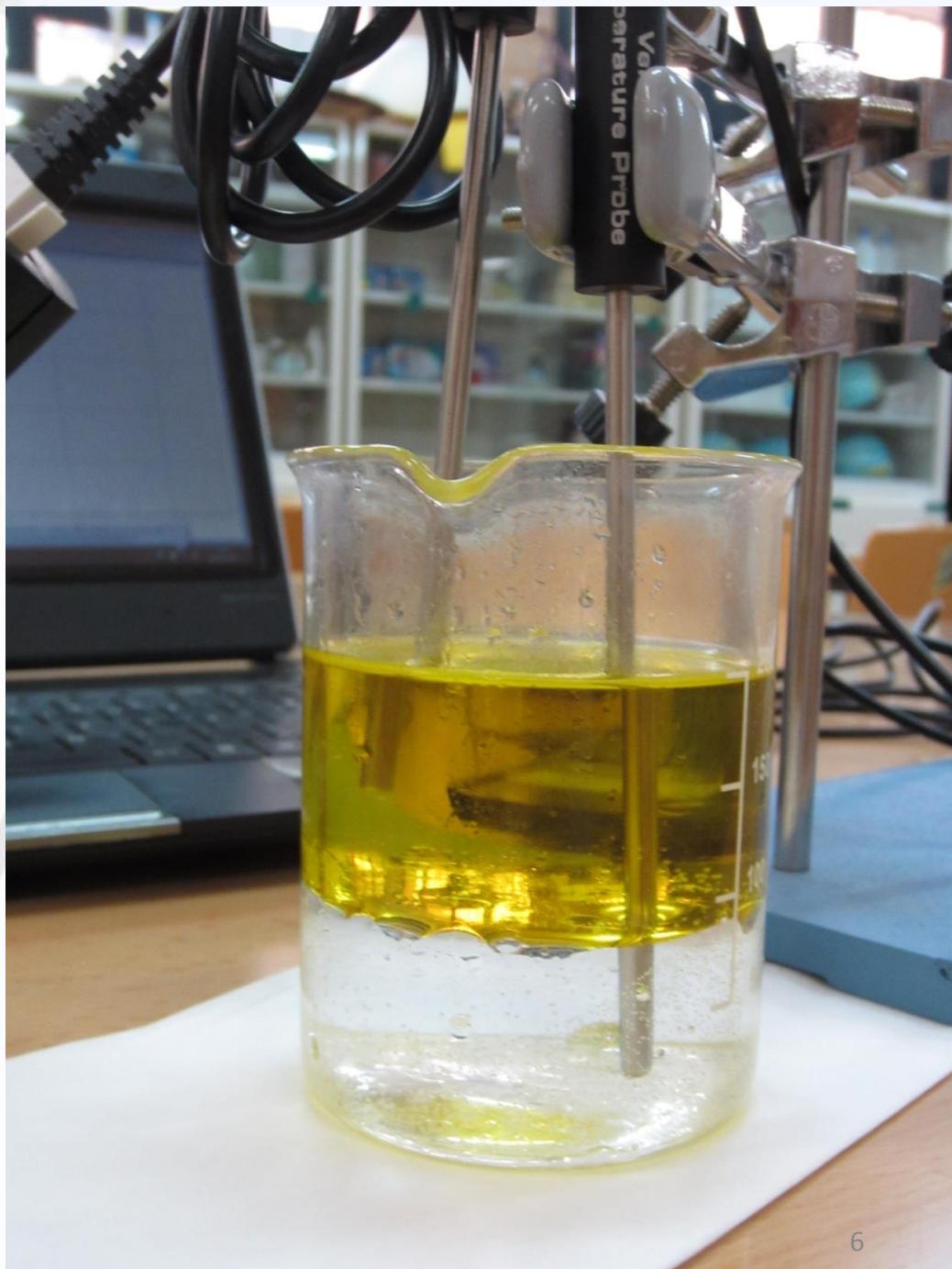
**A3. ¿Cómo puedes saber si tu hipótesis se ajusta a la realidad?**

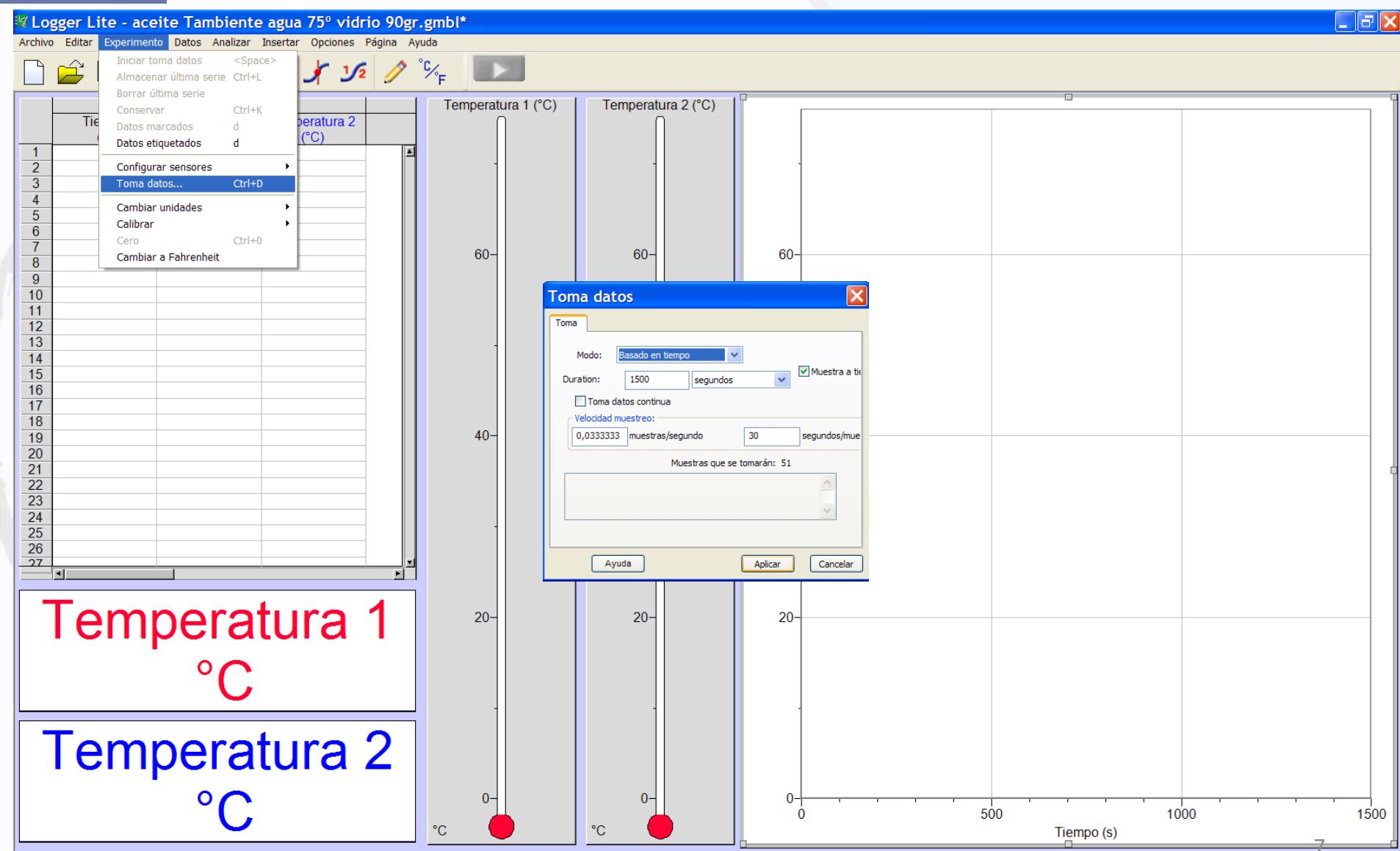
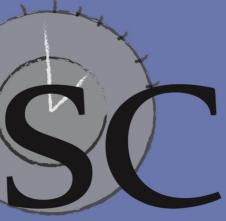


### A3. ¿Cómo saber si tu hipótesis se ajusta a la realidad?

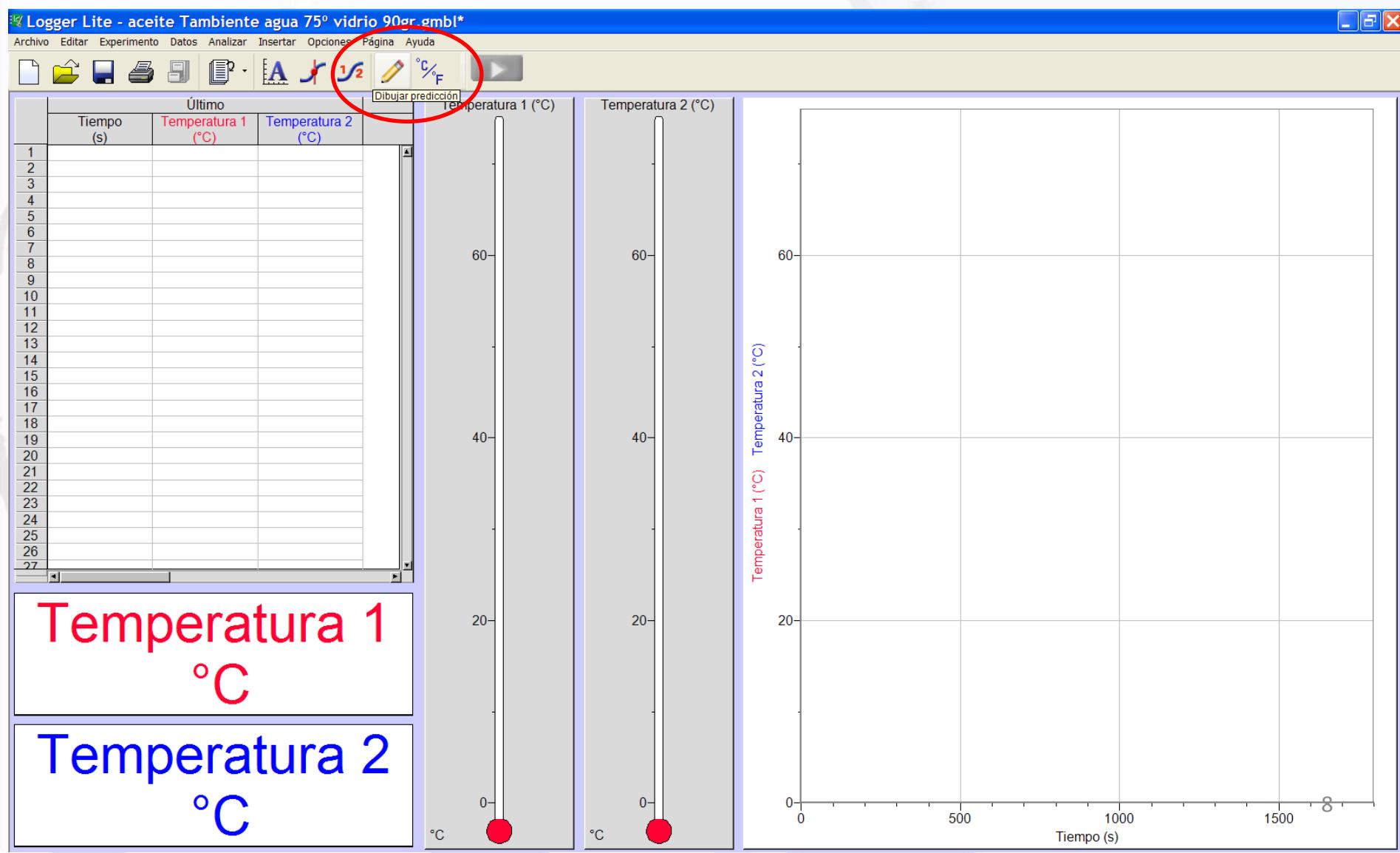
Usa dos sensores de temperatura conectados al mismo ordenador.

Realiza el montaje y procede después a la toma de datos.



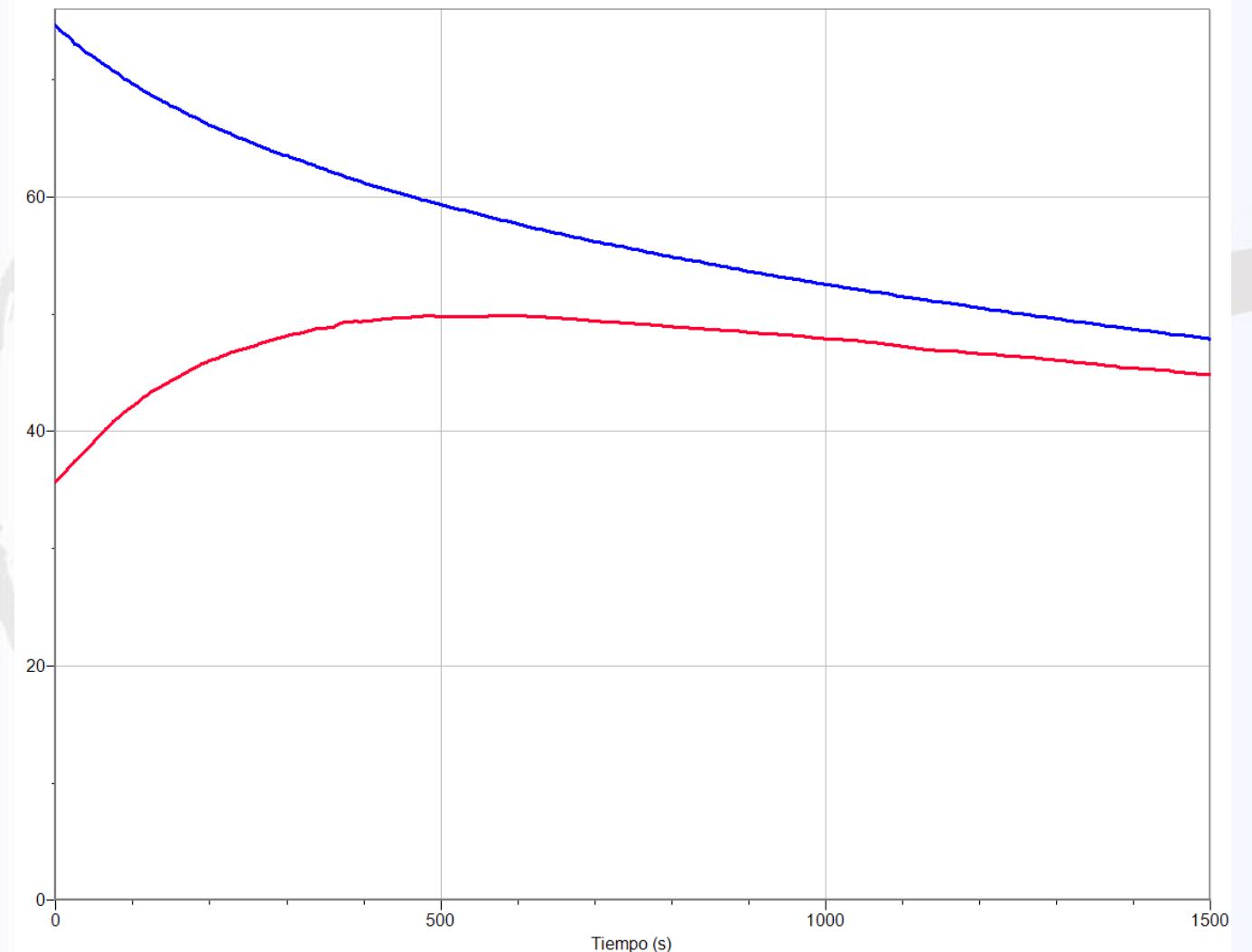


Pero... antes de iniciar la toma de datos, representa a mano alzada la gráfica de la evolución de la temperatura del agua y del aceite, de acuerdo con tu hipótesis

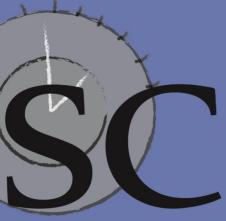




# Datos obtenidos



t (min)	T (°C)	T (°C)
0	35,7	74,7
1,0	39,8	71,4
2,0	43,2	68,8
3,0	45,4	66,8
4,0	47,0	65,0
5,0	48,1	63,5
6,0	48,9	62,1
7,0	49,5	60,8
8,0	49,8	59,7
9,0	49,8	58,7
10,0	49,9	57,7
11,0	49,6	56,8
12,0	49,3	55,9
13,0	49,0	55,1
14,0	48,7	54,4
15,0	48,4	53,6
16,0	48,2	53,0
17,0	47,8	52,3

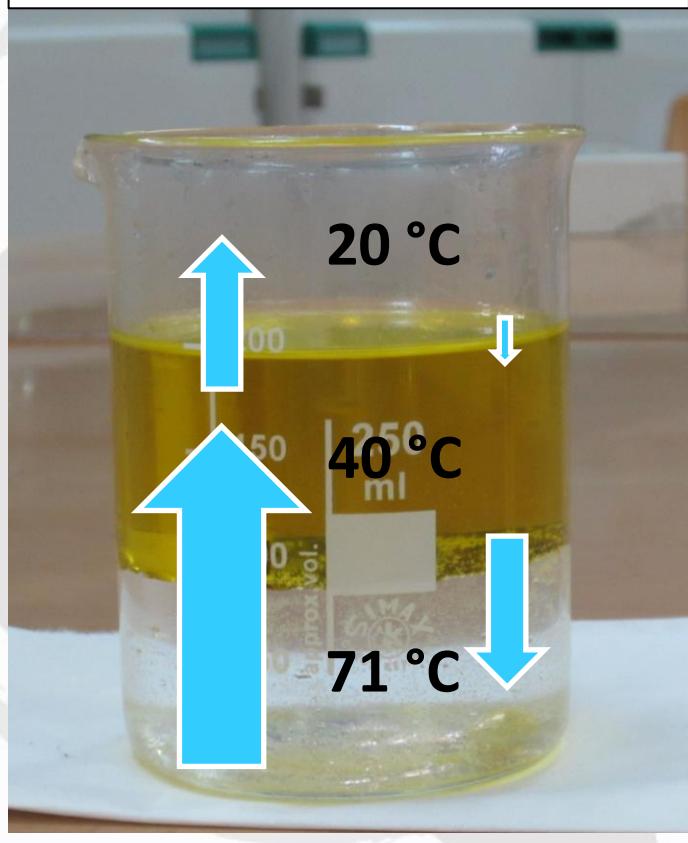


## A4. Análisis de datos. Redacta tus respuestas:

- 1. ¿En qué aspectos los resultados obtenidos confirman tu hipótesis?**
  
- 2. ¿En qué aspectos los resultados obtenidos no coinciden con lo que habías adelantado?, ¿puedes explicar a qué se debe esa discrepancia? En concreto:**
  - a) ¿Quién cambia más bruscamente su temperatura durante los tres primeros minutos?, ¿por qué?**
  
  - b) ¿Por qué la temperatura del aceite empieza a disminuir a partir de  $t=10$  min si todavía no ha alcanzado la temperatura del agua?**

# ¿Quién cambia más su temperatura durante los tres primeros minutos?, ¿por qué?

**$t = 1 \text{ min}$**



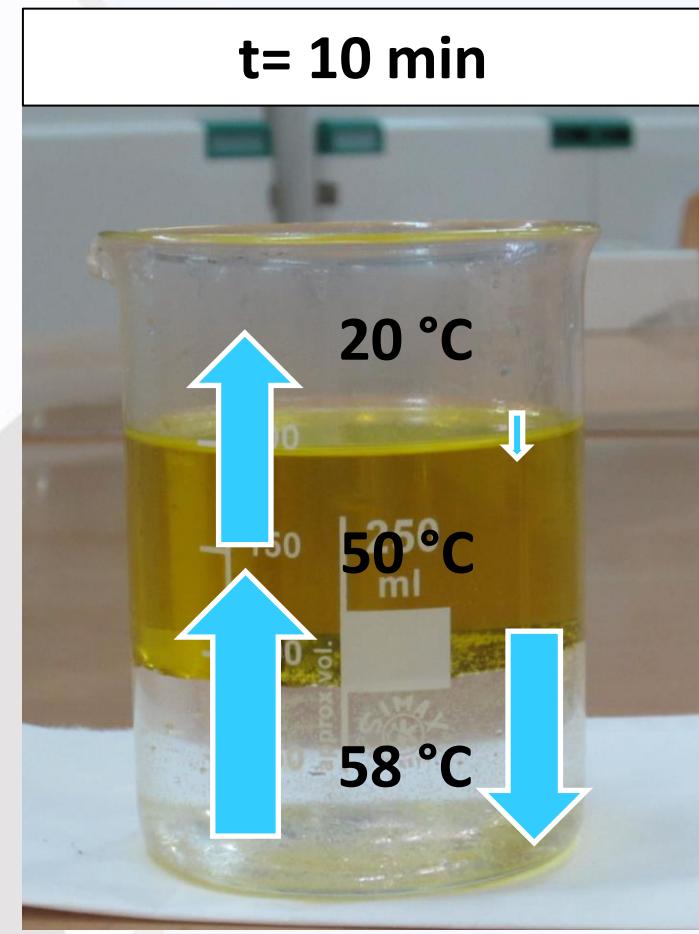
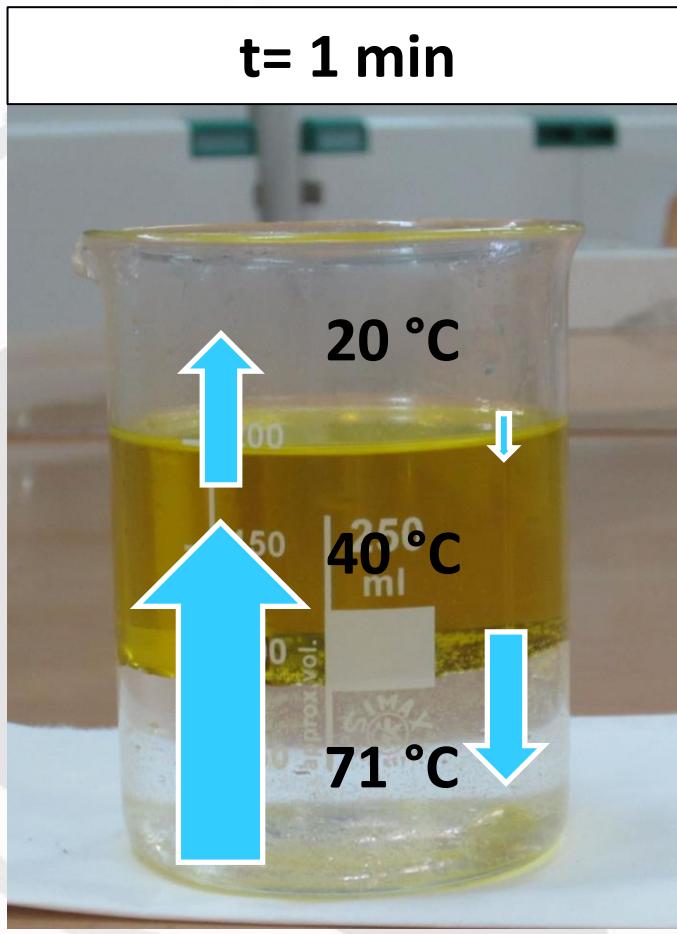
En los tres primeros minutos, el aceite cambia su temperatura  $9,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$  mientras el agua cambia sólo  $7,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Prácticamente, la energía total que está recibiendo el aceite es la misma que la que está perdiendo el agua.

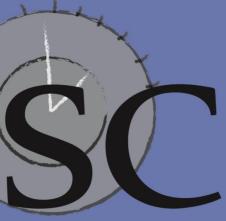
El aceite necesita menor cantidad de energía que el agua para cambiar  $1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  su temperatura

**El aceite tiene menor capacidad calorífica que el agua**

¿Por qué la temperatura del aceite empieza a disminuir a partir de  $t=10$  min si todavía no ha alcanzado la temperatura del agua?

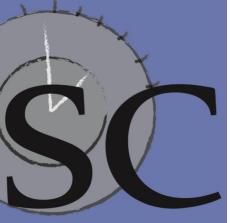


A partir de  $t=10$  min, la energía que el aceite recibe (del agua principalmente) es menor que la que cede al agua y el aire.



## ¿Qué hemos aprendido?

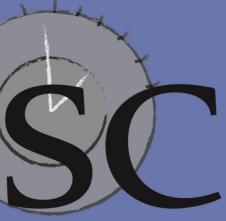
- **La energía puede transferirse de un objeto a otro. Toda la energía que un objeto pierde es ganada por el otro.**
- Todo objeto emite energía al exterior, en mayor cantidad cuanto mayor es su temperatura
- Un objeto alcanza el equilibrio térmico cuando la cantidad de energía que emite es la misma que la que recibe
- **La capacidad calorífica** de un objeto es la cantidad de energía que absorbe o emite cuando su temperatura cambia 1 °C
- A igualdad de masa, la capacidad calorífica del aceite es menor que la del agua



## **A5. Aplica lo que has aprendido:**

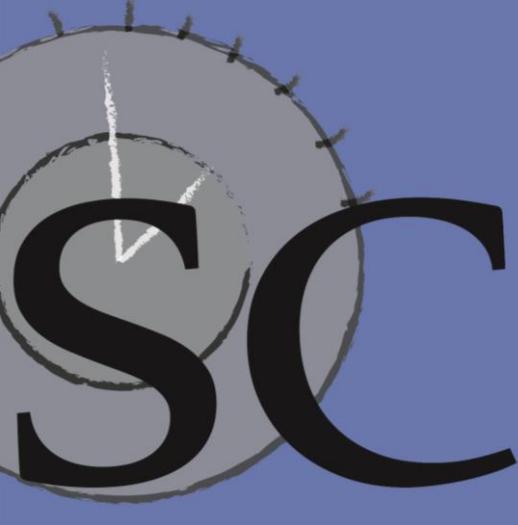
En una habitación con el suelo de mármol hay una pequeña alfombra. Es una mañana de invierno, con todas las ventanas cerradas...

**¿qué estará a menor temperatura:  
el suelo o la alfombra?**



## Dudas:

- ¿La pregunta resultará “interesante”? , ¿existe otra pregunta más contextualizada con su vida cotidiana?
- ¿El proceso IBSE reduce en exceso la potencialidad de los sensores?. ¿el uso de los sensores apantallará el proceso de argumentación?
- ¿Podrán usar el modelo después de una introducción tan breve?
- ¿Es excesivo para la primera vez usar dos sensores a la vez?
- ¿Habrá tiempo suficiente?: calentamiento, balanzas, enfriamiento 20 min...
- ¿Es compatible el “pensamiento lento” con sensopíldoras de 2 h?



<http://sensociedad.com/seguidores/agua-aceite/>