

# **Equilibrio térmico**

## **Introducción del modelo de energía**



# No IBSE, no sensores. Preguntas que justifican la introducción de modelo simple de energía.

- Estimar y aprender a medir con la sonda. Identificar la indicación del termómetro con la temperatura de la sonda.
- Predecir y comprobar procedimientos para aumentar la temperatura de la sonda. Reconocer la existencia de una interacción.
- Descripción de la inter-acción mediante el inter-cambio de magnitudes:  $T - T_0$ ,  $v - T$ . **Insuficiencia:** ¿magnitudes distintas? ¿calórico?
- Introducción del **modelo**: El intercambio de energía como modelo unificador de las interacciones. Relación entre cambio de magnitud y **cambio de energía**. **Transferencia** y **conservación**. ¿Degradación?.
- Explicación del intercambio “inmediato” de energía térmica: emisión / absorción continua de energía. **Equilibrio térmico**.

A1. ¿Cuál es la temperatura del aire (*temperatura ambiente*) en el aula?, ¿cuál es la temperatura de la cinta de papel que hay sobre la mesa?

Realiza primero una estimación de cada una de esas medidas y después mide con el termómetro.



T aire: 20,4 ° C



T cinta de papel: 20,4 ° C



El termómetro indica la temperatura media de su sonda, que es de acero inoxidable.

## A2. Explica dos procedimientos distintos para aumentar la temperatura que indica el termómetro (20,4 °C).



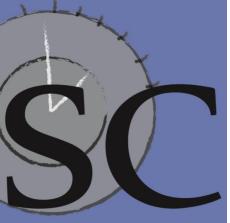
La mano disminuye su **temperatura**. El termómetro aumenta su **temperatura**.

Podemos observar con más detalle la evolución de la temperatura del termómetro al pegarlo al cuerpo

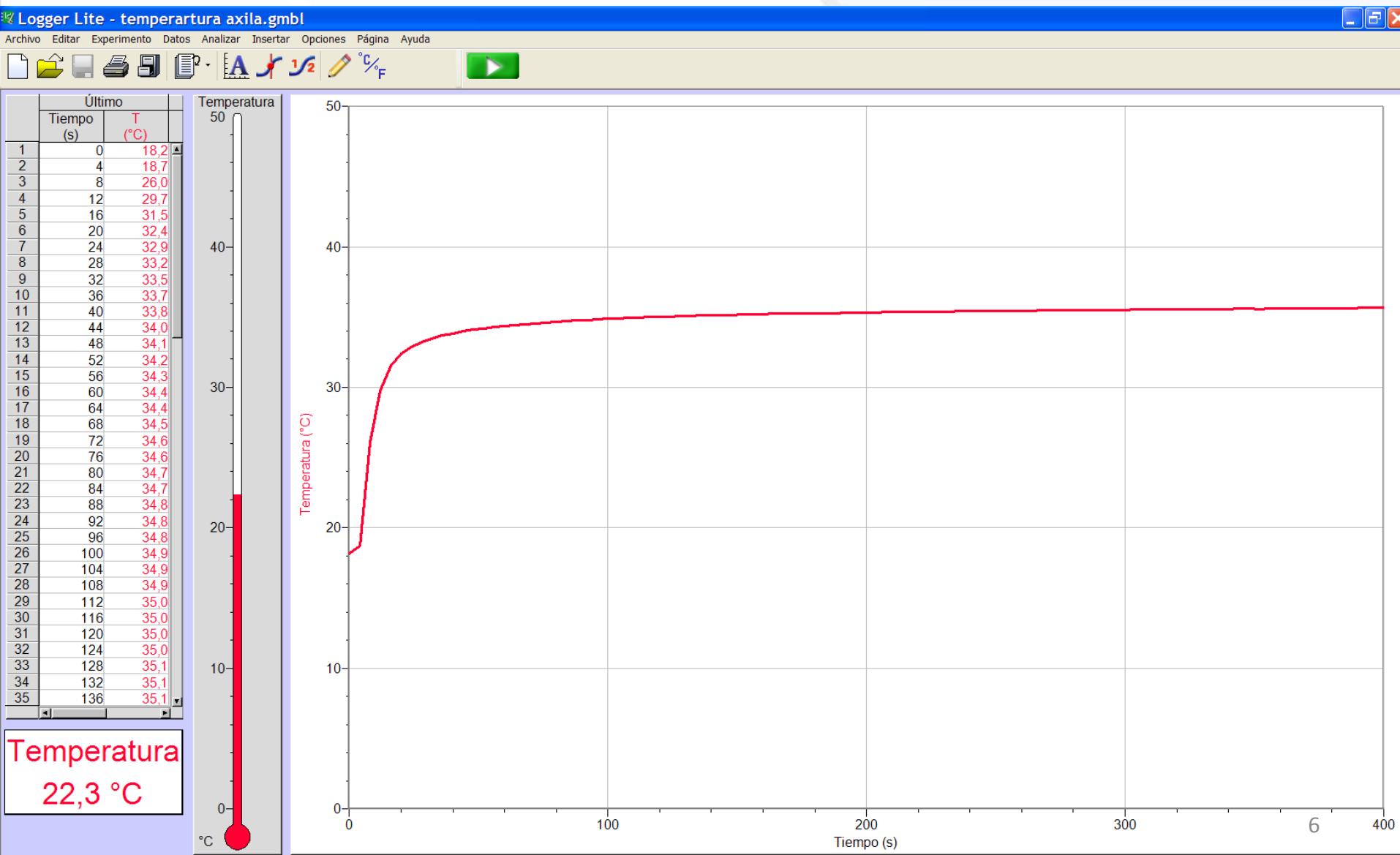


La cinta disminuye su **rapidez**. El termómetro aumenta su **temperatura**.

¿Conoces otros ejemplos en los que una disminución de rapidez provoque un aumento de temperatura?



Temperatura de la sonda, cada 4 s,  
al pegarlo al cuerpo



## A2. Explica dos procedimientos distintos para aumentar la temperatura que indica el termómetro (20,4 °C).



La mano disminuye su **temperatura**. El termómetro aumenta su **temperatura**.

¿Qué se intercambian entre la mano y la sonda?



La cinta disminuye su **rapidez**. El termómetro aumenta su **temperatura**.

¿Qué se intercambian entre la cinta y la sonda?



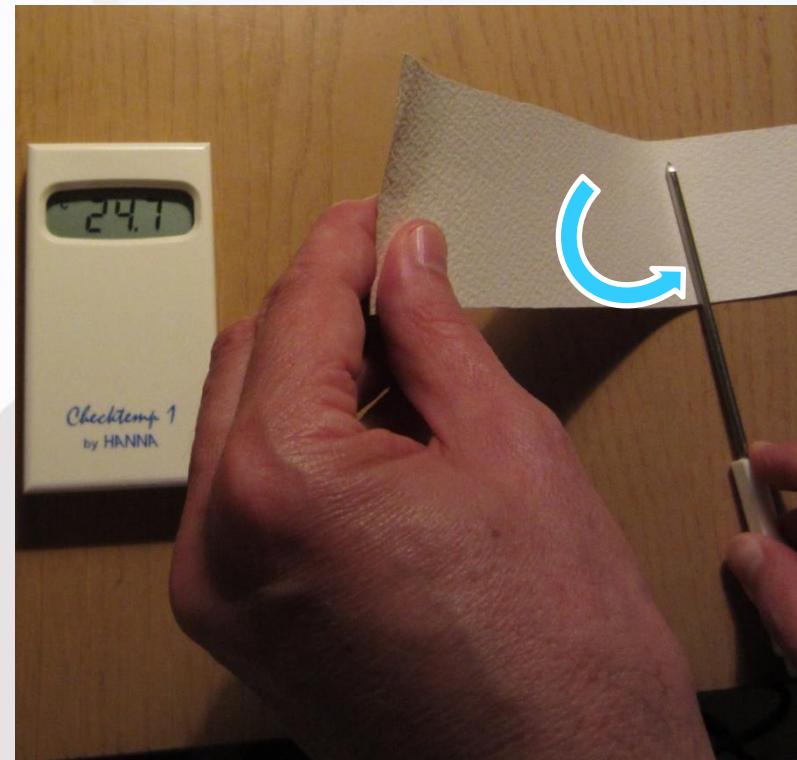
# Modelo de energía para explicar la interacción (acción mutua) entre dos objetos

- Cuando dos objetos interaccionan decimos que **uno de ellos transfiere energía al otro**. ¿Cómo sabemos que un objeto ha cambiado su energía?
  - Por el cambio en alguna propiedad que podemos medir:
    - Cuando un objeto aumenta su rapidez gana energía cinética, cuando disminuye su rapidez pierde energía cinética.
    - Cuando un objeto aumenta su temperatura gana energía térmica, cuando disminuye su temperatura pierde energía térmica.
- En el proceso de transferencia, **toda la energía que un objeto pierde es ganada por otro u otros**.

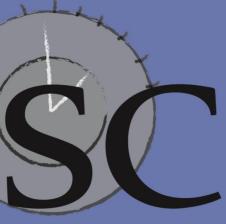
## A3. Describe la transferencia de energía en cada caso



**La mano transfiere energía a la sonda.** La mano pierde energía térmica y la sonda gana energía térmica.



**La cinta transfiere energía a la sonda.** La cinta pierde energía cinética y la sonda gana energía térmica.

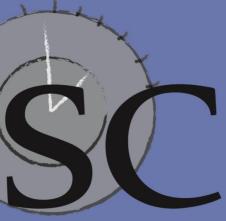


# ¿La mano sólo cede energía al coger la sonda?

## Completamos el modelo de energía

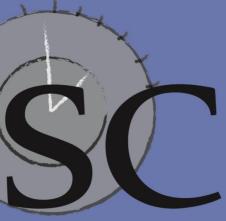
- Todos los objetos emiten energía a su entorno, en mayor cantidad cuanto mayor es su temperatura
- Los objetos también pueden absorber energía que ha sido emitida por su entorno
- Cuando la energía que emite un objeto es igual a la que absorbe, entonces su temperatura permanece constante. Se dice que se encuentra en **equilibrio térmico**.





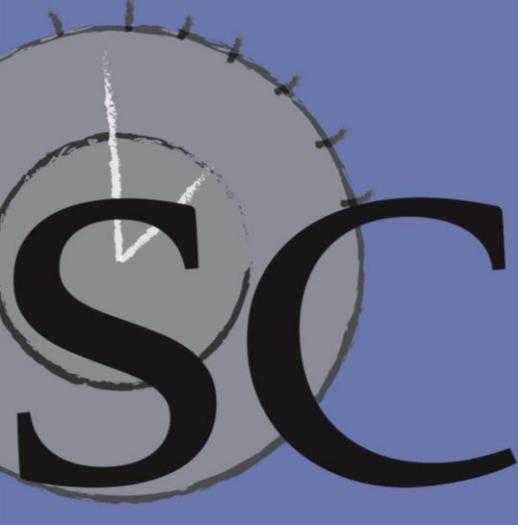
## ¿Qué hemos aprendido?

- Un objeto gana o pierde energía térmica cuando aumenta o disminuye su temperatura.
- **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



## Dudas:

- ¿Es preferible limitarnos al inter-cambio de temperatura y renunciar a introducir el modelo de energía por innecesario? En ese caso, el significado de las flechas se reduce a la transferencia de temperatura
- Ventaja: menos abstracción. Inconveniente: nos limitamos a un modelo empírico o de propiedades y renunciamos a un modelo interpretativo. Renunciamos a trabajar una *Big Idea*. No ponemos en cuestión la idea implícita de calórico.
- ¿Cómo justificar entonces que la transferencia de temperatura finalice?, ¿cómo justificar el equilibrio térmico? La transferencia de temperatura es mayor cuanto mayor es la diferencia, si no hay diferencia cesa la transferencia.
- Si hay tiempo, se debería incluir A1 de la presentación siguiente (describir proceso calentar agua: aplicación del modelo)



<http://sensociencia.com/sensopildoras/agua-aceite/>