

FICHA DE PROYECTO 2015

TÍTULO: ¿Caliente o frío?... ¡Usa el termómetro!	
Centro: IES BENLLIURE	3º ESO
Categoría de concurso: FÍSICA	
Nombre del profesor/a tutor/a: Àngela Rius Revert	
Nombre y apellidos de los alumnos	
1. ADRIÁN CHUST ROS	3. ISMAEL GISBERT BUESO
2. ESTÍBALIZ DORADO ESTRADA	4. SANDRA MARTÍNEZ GUINDO

1. Resumen breve del proyecto y objetivos

El objetivo de este trabajo es el de hacer una revisión de la termometría construyendo diferentes termoscopios y termómetros estableciendo la diferencia entre unos y otros.

Se construirán sencillos termómetros de alcohol, agua, aire y otros más tecnológicos como los que usan termorresistencias.

Se revisará el funcionamiento de algún termómetro como el conocido por el nombre de termómetro de Galileo.

Se realizará la calibración de los termómetros para lo cual se utilizarán los puntos de fusión y ebullición del agua.

Se hará una demostración en la que se aprecie que la temperatura de ebullición del agua no siempre es 100 °C

2. Material y montaje

- Varillas de vidrio, matraces, tapones horadados.
- Vasos de precipitados
- Botellas y tubos de plástico
- Alcohol, agua y colorantes
- Termómetros de laboratorio
- Fuentes de calor
- Hielo
- Termorresistencias NTC y PTC
- Multímetro
- Cables y bananas



Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:



Foto 4:



Foto 5:



Foto 6:

Foto 1: En la reproducción del termoscopio de Galileo se utiliza un matraz de fondo redondo con un tapón horadado que tiene una varilla de vidrio que se sumerge en un matraz abierto que contiene alcohol coloreado.

Foto 2: En el termoscopio siguiente se utiliza una botella de plástico, una mezcla de agua y alcohol coloreada y una varilla de vidrio.

Foto 3: En la construcción del termómetro de aire se ha separado éste del líquido que se utiliza para marcar el volumen. Sólo se ha podido calibrar entre 20 °C y 30°C.

Foto 4: El termómetro de líquido se ha construido con una ampolla de medicamento y se ha cerrado sin dejar aire entro.

Se ha calibrado entre 0 °C y 100 °C con baños de hielo y agua a ebullición.

Foto 5: Montaje en el que se puede observar agua hirviendo a temperatura menor de 100 °C.

Foto 6: Para construir los termómetros con las termorresistencias, éstas se sueldan a los terminales de un polímetro y se protegen. En el polímetro se hace la lectura directa de la resistencia. Con las lecturas a diferentes temperaturas se hacen las gráficas correspondientes.

3. Fundamentación : Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

- Teoría cinético molecular de la materia
- Definición de temperatura
- Concepto de equilibrio térmico
- Definición de propiedad termométrica
- Ley cero de la termodinámica
- Concepto de variable dependiente e independiente
- Concepto de curva de calibrado y ecuación que la representa

Un termómetro, es un instrumento que permite medir la temperatura de otros sistemas, cuando está en equilibrio térmico, y esto se da cuando dos sistemas a distintas temperaturas se ponen en contacto, igualando sus temperaturas, esto se basa en el efecto que un cambio de temperatura produce en algunas propiedades físicas observables y medibles, propiedades termométricas. Dos sistemas a diferentes temperaturas puestos en contacto térmico tienden a igualar sus temperaturas.

En este trabajo es necesario considerar La Ley Cero de la Termodinámica, que dice: si un cuerpo A está en equilibrio térmico con un cuerpo B y un cuerpo C también está en equilibrio térmico con el cuerpo B, entonces los cuerpos A y C están en equilibrio térmico. Además, se debe mencionar que en la medición de temperatura se produce la transferencia de calor como transferencia de movilidad de partículas (teoría cinética de materia) como consecuencia de la diferencia de temperaturas.

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

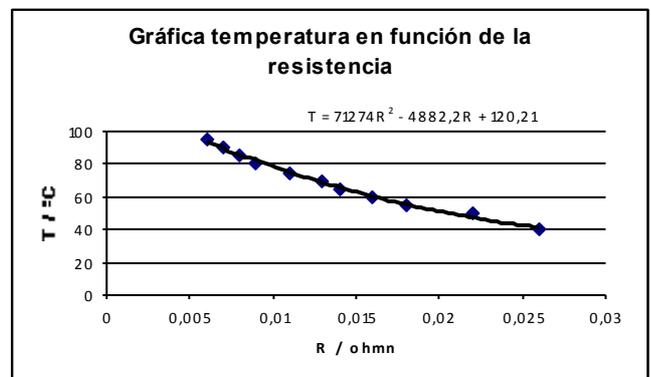
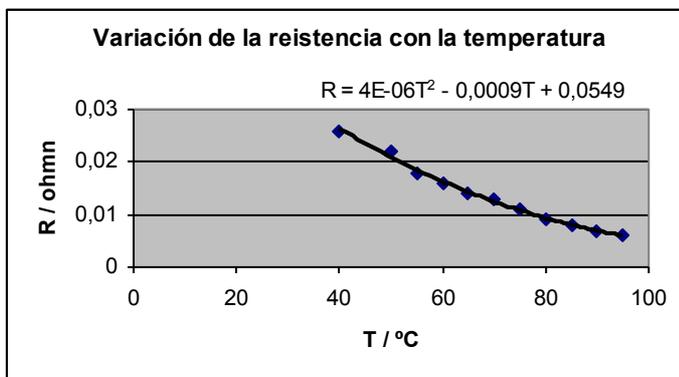
Se ha montado un termoscopio de Galileo y se explica su funcionamiento y sus limitaciones: con un secador de pelo se calienta el matraz de balón de manera que el aire que hay en su interior aumenta de volumen. Al dejar de calentar con el secador, el aire se enfría, y el líquido coloreado asciende por el tubo de vidrio. No se puede utilizar como termómetro, sólo sirve para comparar temperaturas, además, por estar abierto el recipiente que contiene el líquido, se puede pensar que se trata de un termo-barómetro. Se han montado diferentes termoscopios de alcohol, de agua, de agua-alcohol y de aire. Se ha intentado calibrar todos pero sólo se han calibrado el de agua y el de aire y se explica que así se convierten en termómetros. Para calibrarlo, se ha utilizado un termómetro de mercurio de referencia y se ha dibujado una escala de temperatura usando los valores marcados por el termómetro de mercurio.

En el calibrado de los termómetros los estudiantes se han encontrado con que las temperaturas de ebullición y fusión del agua dependen de la presión atmosférica por ello, se ha diseñado una experiencia para demostrar que se puede conseguir que el agua hierva a 45 °C.

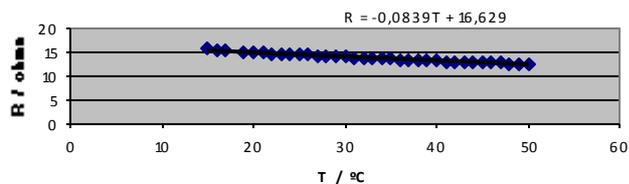
Se han montado diferentes termorresistencias unidas a un polímetro. En el calibrado de las termorresistencias se usa un termómetro de mercurio como referencia. Se ha hecho un estudio para analizar la respuesta de cada termorresistencia, esto es, si la dependencia de la resistencia con la temperatura es lineal o no y también el intervalo de temperatura en el que hay variación de la resistencia.

La resistencia depende de la temperatura pero, para poder utilizar el calibrado de manera "cómoda" se representa y se obtiene la ecuación que relaciona T con R y así, dada una lectura de resistencia se sabe la temperatura.

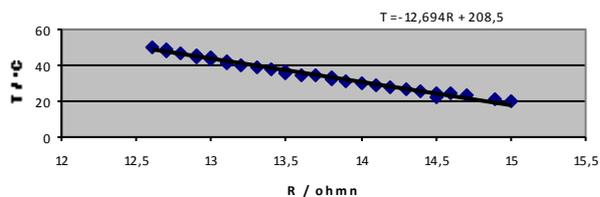
Aquí se muestra la respuesta de dos resistencias NTC, la primera resistencia muestra una relación exponencial. En la primera gráfica de cada una de ellas, se representa la variable dependiente frente a la independiente pero en la segunda, se invierte la gráfica para así poder utilizarlas de manera más cómoda en las posteriores medidas de temperatura



Gráfica de la resistencia en función de la temperatura



Temperatura en función de la resistencia



5. Conclusiones

En este trabajo se adquiere una visión de cómo ha evolucionado la termometría con los avances tecnológicos y de la necesidad que ha tenido la Ciencia de construir instrumentos sencillos, operativos y cada vez más precisos que midan el nivel térmico.

Se ha aprendido qué es el equilibrio térmico y qué es una magnitud termométrica, y que se deben utilizar fenómenos que tienen lugar a una temperatura fija para poder calibrar los termómetros.

Se han encontrado con diferentes dificultades a la hora de calibrar los termómetros y han tenido que utilizar su ingenio para salvarlas. Han aprendido a realizar una curva de calibrado y a encontrar la ecuación que mejor la representa. El trabajo de calibrado de las termoresistencias es muy laborioso y delicado con lo que se han acercado a la forma de trabajar de los científicos.

6. Bibliografía

- M.A. Fernández Esteban y otros, "Nou Bioterra 2n ESO", Ed. Vicens Vives
- E. Enciso, F. Miret, F. Sendra, "Física y Química 4º ESO", Ed. ECIR
- S. Velasco Maillo, C. Fernández Pineda, "Un paseo por la historia de la termometría" REF Julio-Septiembre 2005
- E. Martínez, J. Cáceres, A. Lozada y D. Hidalgo, "Construcción y calibración de un termómetro de alcohol para fines educativos", Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 7, No. 3, Sept., 2013
- David Sabin Jerez <http://elgrecociencias2.blogspot.com.es/2012/02/practica-n2-construccion-de-un.htm> Consultado el 15 de enero de 2015.
- WEB: <<http://www.nxtorm.es/analogicos/sa-h-termometro.html#abajo>> Consultado el 20 de noviembre de 2014
- Educarchile <<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=139309>> Consultado el 10 de diciembre de 2014