

Cámara de fuscallo: Fabricación de una cámara de niebla.

Iria Fernández, Irene Díaz y Roque López - Aulas Tecnópole Galicia.

Fundamentos teóricos.

Como es bien sabido, la comprobación experimental de los conocimientos teóricos ha sido siempre una parte imprescindible de las ciencias, y en particular de la física moderna. Numerosas teorías han sido corroboradas por la vía empírica gracias al uso de dispositivos como las cámaras de niebla, que permitieron el descubrimiento del positrón [4] y otras partículas elementales. Inventada a principios del siglo XX por el físico escocés Charles Wilson, la cámara de niebla consta de un recipiente que contiene el vapor hipersaturado de una sustancia que habitualmente es algún alcohol volátil. Gracias a un gradiente de temperatura entre la parte inferior y superior del recipiente, las moléculas del vapor son muy sensibles a las interacciones con partículas cargadas (radiación de partículas elementales), que al atravesar el medio de la cámara dejan tras de sí una estela más o menos condensada.

Aún hoy en día el uso de experimentos es una de las formas más útiles de aprendizaje para millones de estudiantes, y la cámara de niebla es un claro ejemplo de la experimentación práctica de la física teórica.

Hipótesis.

Es posible crear una cámara de niebla funcional, económica y casera que pueda ser usada en centros educativos de todo el mundo para experimentar y estudiar numerosos fenómenos de la física de partículas.

Objetivos.

- Construcción de la cámara de niebla a partir de sus diferentes componentes, seleccionados y estudiados previamente.
- Identificación [2] y estudio de los diferentes fenómenos observables en la cámara.
- Divulgación de nuestro modelo de cámara de niebla a través de ferias científicas, visitas a centros educativos y publicación de una memoria técnica.

Metodología.

En primer lugar, se llevó a cabo una investigación sobre el funcionamiento de las cámaras de niebla y sobre otros modelos de cámaras económicas o caseras. Durante este proceso, contactamos con entidades relacionadas para ayudarnos durante el proceso de diseño y elección de los elementos. Una de estas organizaciones fue el Instituto Galego de Física de Altas Enerxías, desde donde nos proporcionaron consejos de gran ayuda en las siguientes etapas.

A continuación, se procedió a la selección de los materiales que constituyen nuestra cámara de niebla, así como a su montaje y puesta en funcionamiento. Los principales materiales son: dos placas Peltier de 12V, responsables de las bajas temperaturas alcanzadas dentro de la cámara y acopladas [1] con pasta térmica; un disipador de ordenador, unido a la cara inferior (caliente) de las Peltier para disipar la temperatura del sistema; un recipiente cilíndrico y vertical [7] de borosilicato de 22,5 cm (alto) x 9,5 cm (diámetro) con tapa hermética y esponjas y fieltro que, impregnados en isopropanol, cubrirán la parte superior del interior de la cámara y permitirán la formación de niebla en la parte inferior.

Además, en muchos de los prototipos previos se usó además una placa circular de aluminio de 1,7 mm de grosor incrustada en la tapa del recipiente de borosilicato. Así, la placa unida a la tapa mantenía el interior hermético y, cubierta en pasta térmica y pintada de negro (para hacer mejor contraste con la niebla) en su cara superior, transmitía el frío de la placa Peltier al interior de la cámara. Más tarde, esta placa y la tapa del recipiente se sustituyeron por una estructura impresa en 3D (con filamento PLA), que mantiene la estructura completamente sellada gracias a dos tornillos y que además permite exponer las Peltier al medio interno de la cámara, evitando las posibles pérdidas de frío de la pasta térmica y la placa metálica. Una vez ensamblada la cámara (Figura 2), se procedió a hacer numerosas pruebas variando parámetros como el aislamiento de la cámara, el voltaje de las Peltier, la cantidad o la temperatura del isopropanol para asegurar la obtención de estelas lo más nítida y distinguible posible.

Resultados.

Gracias a las mejoras anteriormente mencionadas fue posible observar partículas subatómicas como las partículas alfa (Figura 1), los protones, los positrones o los electrones. En el futuro, se espera poder documentar y clasificar todos estos fenómenos, además de implementar nuevas mejoras técnicas a la cámara para hacerla más eficiente y crear un kit para su uso por parte de centros educativos.



Figura 1. Partículas alfa en la cámara de niebla.

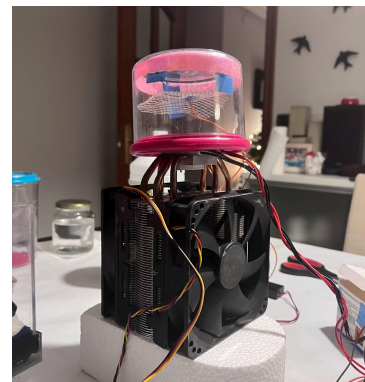


Figura 2. Prototipo temprano de la cámara.

Bibliografía.

1. Azorín, A. (2018). *Efecto Peltier y desarrollo de posibles aplicaciones técnicas*.
<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/109025/AZOR%C3%8DN%20-%20Efecto%20Peltier%20y%20desarrollo%20de%20posibles%20aplicaciones%20t%C3%A9cnicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Beltrán, J. (2011). *La cámara de niebla de difusión (Diffusion cloud chamber)*.
<https://ific.uv.es/~martinee/LabFNyP-UV/CamaraNieblaDifusion-2011-20-11.pdf>
3. Galve, G. (2019). *Introducción a la física nuclear y desarrollo de una cámara de niebla*.
<https://serviparticules.ub.edu/sites/serviparticules/files/2020-12/4-Desarrollo%20de%20una%20camara%20de%20niebla.pdf>
4. López A. y René E. (1973). *Partículas elementales*.
<https://repositorio.uvg.edu.gt/static/flowpaper/template.html?path=/bitstream/handle/123456789/1929/Alvarez%20L%20c3%b3pez%20Edgardo%20Ren%c3%a9.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
5. Pedraza, A., Sánchez, J., Pérez, A. y Martín, J. (2021). *ESTUDIO DE LA RADIACIÓN IONIZANTE EMITIDA POR OBJETOS COTIDIANOS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA DE WILSON*.
https://austros17.es/wp-content/uploads/2021/11/memoriaCamaraNieblaAustros17_2021.pdf
6. Portal web de Nuledo (2018). *Acerca de la cámara de niebla*.
<https://www.nuledo.com/es>
7. Simon, J. (2011). *Do It Yourself Guide Part I: How to Build a Diffusion Cloud Chamber*.
8. Usuario "mosivers" (2017). *Peltier Cooled Cloud Chamber*.
<https://www.instructables.com/Peltier-Cooled-Cloud-Chamber/>