

# GONDOLA

ISSN 2145-4981

Noviembre de 2009 Año 4 Vol. 1 Pp 35-40

---

## EXPERIMENTO: UNA HERRAMIENTA FUNDAMENTAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

### EXPERIMENT: A FUNDAMENTAL TOOL IN PHYSICS TEACHING

Karol Yobany Ubaque Brito

kyubaqueb@estudiante.udistrital.edu.co; yubaque@yahoo.es

#### RESUMEN

Se presenta una reflexión en torno a ideas de estudiantes y profesores acerca de la importancia del experimento en la enseñanza y aprendizaje de la física. Además se diferencian tres clases de experimentos que se utilizan comúnmente para resaltar la parte experimental de la física, tales como los experimentos reales, mentales y de simulación. Igualmente se reflexiona sobre la importancia de presentar un referente histórico del experimento a estudiar en la clase de física y se explican los beneficios que puede traer esta implementación en la clase. Finalmente, se presentan conclusiones en forma de reflexión, las cuales indican que realmente el experimento es una parte esencial en la enseñanza de la física.

**Palabras clave:** *enseñanza de la física, experimento, física.*

#### ABSTRACT

We present a reflection on students and teachers ideas about the importance of the experiment in teaching and learning physics. It also differentiates three types of experiments that are commonly used to highlight the experimental part of physics, such as real, mental and simulation experiments. We also reflect on the importance of presenting a historical reference of the experiment to be studied in the physics class and explain the benefits that this implementation can bring in the class. Finally, conclusions are presented in the form of reflection, which indicates that the experiment is an essential part of physics teaching.

**Key words:** *reflections about lab, physics teaching.*

#### Introducción

La física es una ciencia que se fundamenta en el análisis teórico y en la actividad mediante experimentos, lo cual hace que tal aspecto sea fundamental en los procesos de la enseñanza de esta ciencia. Es decir se debe pensar en ese

carácter teórico-experimental como un vínculo indisoluble, lo que por su puesto significa una gran tarea para el maestro. Al respecto en el salón de clase el aspecto teórico que viene dado, básicamente, por la

descripción del fenómeno y el uso de los algoritmos es siempre presentado por los maestros y visualizado por los estudiantes, mientras que en el aspecto experimental sucede todo lo contrario, ya que infortunadamente el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física se hace incompleto tanto para el maestro que está omitiendo una parte esencial de esta, como para el estudiante que no visualiza el carácter experimental de la física. Sin embargo, ante este panorama tan complejo, hay una solución, y es recordar el carácter experimental de la física.

## **EL EXPERIMENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

En primer lugar al destacar el papel del experimento en la enseñanza de la física el maestro recordara ese espíritu investigativo, comenzara a apreciar el método científico y presentara la física al estudiante de una manera más práctica y con una dimensión más social, realista, científica y tecnológica [1]. Mientras que en el estudiante se generara un pensamiento más creativo y una confianza por la investigación científica, lo cual le permitirá descubrir y comprobar determinados fenómenos o principios científicos. Además de comprender paso a paso fenómenos de naturaleza cada vez más compleja. En segundo lugar el estudiante, mediante el experimento, apreciara un poco más la asistencia a la práctica de laboratorio, y recordara, seguramente, más elementos del fenómeno, así como aquellas experiencias en las que el maestro lo llevaba a realizar determinados experimentos, y como este mostraba la aplicación de lo escrito en el tablero con la vida diaria. Por tanto el uso

adecuado del experimento va a permitir que el estudiante tenga una visión de la Física más práctica, real y emocionante. Además el experimento es el argumento más sólido que tiene la física para mostrar la validez de sus leyes y el rigor de sus principios. Es decir solo a través del experimento se pueden, refutar, admitir, y consolidar los principales estamentos de la física. Esto último también se presenta en el ambiente educativo. Es así como el experimento constituye la herramienta más práctica que tiene el maestro para mostrarle al estudiante, lo acertado de sus “teorías” (preconcepciones) y sus diversos modos de confrontar sus explicaciones acerca de los fenómenos de la naturaleza. Es decir el maestro debe presentar al estudiante un reto a sus ideas y que el mismo compruebe o no si sus “teorías” permiten explicar correctamente, un determinado fenómeno físico. Tal reto o desafío, es sin duda el Experimento.

Por otra parte presentar a un estudiante un experimento, debe ser un camino para la motivación del aprendizaje y la comprensión del fenómeno en física, por lo que la selección del experimento, debe ser muy cuidadosa y además estar de acuerdo con las estrategias metodológicas, el plan de estudios y el proceso que va llevando el estudiante a medida que va asimilando el contenido de la asignatura. Es decir el maestro debería tener en mente una frase, como por ejemplo “tener el experimento indicado en el momento indicado”.

El experimento permite, también, una mayor profundización en el contenido del tema estudiado, es decir ayuda a que el estudiante posea una comprensión más amplia del fenómeno. Así de esta manera comienza un

proceso de verificación de la objetividad de las leyes físicas, lo cual es un reto a sus ideas y a su visión del mundo físico. Por último mediante el experimento, en el estudiante, se desarrollaran habilidades para la instrumentación; así como la consolidación, paso a paso, de un pensamiento lógico formal, que le servirá para realizar análisis y discusiones más profundas en relación a los fenómenos en física.

## **CLASES DE EXPERIMENTOS**

Ahora bien dependiendo de la situación en la que se plantee el experimento en la clase de Física se pueden destacar tres clases de experimentos a saber: Real, Mental y de simulación.

El experimento real se caracteriza por estudiar el fenómeno mediante los sentidos, en fases como la observación directa, la manipulación de instrumentos de laboratorio y la medición. Puede también dividirse en tres tipos: demostrativo en el aula, de laboratorio y casero. El primero es aquel tipo de experimento, que por lo general tiene un montaje complicado, por lo que es utilizado únicamente por el maestro, ya que por lo general exige conocimientos avanzados, que los estudiantes no poseen. Básicamente este tipo de experimentos ayuda a complementar y profundizar más el fenómeno, permitiendo así entrever la relación teórico-práctica de la física. El experimento de laboratorio es aquel que realizan los estudiantes en el lugar de estudio (colegio, universidad, etc.) bajo la supervisión y una documentación teórica dada por el profesor y permite la confrontación de las diferentes hipótesis dadas por los integrantes de un grupo así como la

unificación de criterios en el momento de la discusión y el análisis de resultados. Y por último están los experimentos caseros que constituyen una de las actividades más enriquecedoras y cercanas al aprendizaje de la física, ya que son herramientas que se realizan a nivel extraclase. Esta clase de experimentos son una alternativa asequible para tratar y mostrar alguna temática en física, debido a la sencillez y facilidad con que el estudiante los puede realizar. Además son muy útiles ya que permiten mostrar el fenómeno físico, cuando la institución educativa no tiene los instrumentos para su realización o no está en posición de conseguir los recursos necesarios. Finalmente conviene decir que en el experimento real las áreas de la física que se prestan para esta clase de experimentos son: la mecánica clásica, La Termodinámica, el electromagnetismo, la óptica, entre otras, que permiten realizar procesos de medición y observación mediante los sentidos.

El experimento mental es una construcción ideal que permite comprender ciertos conceptos y fenómenos de la física que son difícilmente comprobables. Resulta particularmente útil en el desarrollo de la clase teórica, puesto que obliga a viajar por el pensamiento con imaginación y creatividad [2]. La aparición de tales experimentos empezó a tener una considerable importancia, ya que permitían entender muchos principios físicos, que no podían ser verificados empíricamente. Como ejemplos característicos de experimentos mentales se pueden nombrar los que se relacionan con el principio de inercia, el gas ideal y las superficies sin fricción.

Los experimentos mediante simulación, por un ordenador, son programas de computador que brindan alternativas al maestro para mostrar y enseñar un fenómeno natural mediante la visualización de los diferentes estados que el mismo puede presentar. Lo anterior se consigue mediante la aplicación de un comando o un algoritmo. Además la simulación por ordenador describirá de manera intuitiva el comportamiento del sistema real y por lo general permitirá modificar algunos parámetros relacionados con el fenómeno a estudiar [3]. Por otro lado, con los experimentos Simulados, los estudiantes pueden analizar diversos fenómenos físicos, sin que haya la necesidad de construir los montajes, además se pueden estudiar y visualizar los sistemas ideales dados por los experimentos mentales. Para tales fines existen una serie de paquetes en física que sirven para simular, como por ejemplo Interactive Physics, y para simular y calcular integradamente como lo permite Modellus. También existen lenguajes de programación que son útiles para mostrar situaciones físicas, como por ejemplo JAVA. Por último en Internet se encuentran varios sitios Web donde se pueden encontrar applets y animaciones de toda clase de fenómenos físicos, los cuales pueden ser de gran utilidad para el maestro en el momento de enseñar física. Al respecto, las áreas de la física que convendría mucho estudiar mediante tales experimentos, debido a la falta de instrumentos y la imposibilidad de construir los montajes de forma sencilla son a saber: La mecánica Cuántica y la Relatividad General.

## **EL VALOR HISTORICO DEL EXPERIMENTO**

Por otro lado al saber que la característica más interesante de esta ciencia es el experimento, y dada su importancia fundamental en el desarrollo de la misma, ahora es necesario resaltar como los experimentos marcaron la historia de la física y permitieron, en muchas oportunidades, el surgimiento de las más imponentes teorías. Mencionar tales experimentos en el proceso de la enseñanza de la física, es sin duda, una herramienta muy valiosa y de una riqueza pedagógica enorme, ya que le permite al estudiante apreciar y valorar, mucho más, todo el proceso evolutivo del experimento realizado por científicos brillantes; mientras que por otra parte el maestro recordara el valor epistemológico e histórico del carácter experimental que tiene esta ciencia.

Además realizar una descripción histórica, bien al principio de la clase o en cualquier otro momento de la misma puede resultar muy productivo, pues esto ayudaría a romper la monotonía de la clase y también permitiría la motivación del estudiante por conocer el origen y las consecuencias de los diferentes experimentos que han surgido a lo largo de la historia de la física.

Por tales razones es muy importante para el maestro recordar y describir, al menos, esos principales experimentos que permitieron la consolidación de esta ciencia, que hoy se denomina como Física. Como ejemplos se pueden citar los experimentos de: Galileo con sus pesos arrojados desde la torre de Pisa [4]; Henry Cavendish con la balanza de torsión; Thomas Young y su doble rendija; Fizeau y Foucault para determinar la velocidad de la luz [5], de Albert Michelson y Edward Morley para medir la velocidad relativa de la Tierra con respecto al éter; de Hertz al

detectar el Efecto fotoeléctrico; de Millikan al medir la carga del electrón; de James Franck y Gustav Hertz por confirmar el modelo atómico de Bohr [6]; de Joseph Davisson y Lester Germer por observar la difracción de electrones y de Otto Stern y Walther Gerlach sobre la deflexión de partículas, entre muchos otros más.

Con la descripción anterior queda muy claro como tales experimentos fueron cruciales y fundamentales para los diferentes desarrollos de las áreas de la física. Ahora bien, el referente histórico ubica al estudiante en el contexto de la época y le permite comprender las causas y consecuencias que trae consigo ese experimento. Además el estudiante apreciara mucho más la importancia y significado de este experimento en el desarrollo de la física, lo cual es una virtud que no necesariamente se obtiene del fundamento teórico y la realización del experimento, en su versión moderna. Por tanto el referente histórico del experimento, debidamente preparado y relacionado con el tema, ayudara al estudiante, a comprender un poco más la naturaleza del fenómeno físico.

### **CONCLUSIONES**

El papel del experimento en el desarrollo de la física es fundamental, y por tanto debe ser tenido en cuenta dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la misma. Por un lado el estudiante logra un entendimiento del método científico y una interpretación mas completa del fenómeno, y por el otro el maestro fortalece ese espíritu investigativo y ese interés asiduo por la ciencia con lo que presentara al estudiante una física mucho más práctica y emocionante.

Por otra parte en el proceso de selección del experimento se debe aplicarlo en el momento indicado, y tener en cuenta que clase de experimento (Real, mental o de simulación) se va a utilizar. Finalmente se recomienda realizar una presentación histórica del experimento a estudiar, para que el estudiante valore mas el esfuerzo de aquellos que lo realizaron y los maestros recuerden el valor epistemológico del mismo. Además con un tratamiento histórico del experimento, se hace diferente la clase y los estudiantes tendrán otra visión más apreciativa de la física. Por tanto el experimento en la enseñanza de la física debe ser un tema fundamental y de permanente reflexión.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] BURBANO Pedro Pablo. Reflexiones sobre la enseñanza de la física. Sibundoy – putumayo. Artículo, pagina 2.
- [2] CASTIBLANCO Olga y Vizcaíno Diego. La experiencia del laboratorio en la enseñanza de la física. Revista Educación en Ingeniería. N° 5. p. 68-74.
- [3] HURTADO Alejandro y Lombana Carlos. Experimento y simulación: opciones didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la física. p. 25-35.
- [4] GAMOW George. Biografía de la Física. Salvat Editores. Capitulo 1 p.2-14.

[5] KITTEL Charles. Mecánica. Berkeley physics course. Editorial Reverte. Capitulo 10 p. 313-314.

[6] TIPLER Paúl. Física moderna. Capítulos 1,2 y 3.