

El experimento docente: un reto para los profesores de ciencias en el marco de la universalización.

Autores: Lic. Ada Iris Infante Ricardo

Lic. Beatriz San Juan Azze

Resumen:

En este artículo se resalta el papel de la experimentación en la enseñanza de las ciencias exactas en el marco de la universalización. Se revela una visión diferente de la tarea experimental y se brindan vías de solución al problema del desarrollo del método experimental en el contexto de la nueva universidad.

Abstract:

The paper of the experimentation is stood out in the teaching of the exact sciences in the mark of the university outside of the limits of the same one. A vision different from the experimental task is revealed and offers a possible solution to the problem of the development of the experimental method under the conditions of the new university.

La educación en Cuba avanza hacia metas superiores y, a tono con el desarrollo de la ciencia y la técnica en el mundo, se ha planteado un sistema de transformaciones encaminadas a elevar la calidad del proceso. Una de ellas es la universalización, que se empeña en perfeccionar la formación del alumno de la Universidad Pedagógica a partir de su inserción en las escuelas desde los primeros momentos y de una docencia desarrolladora con énfasis en el trabajo independiente.

No obstante la importancia de este proceso, para la enseñanza de las ciencias trajo una problemática vinculada a un sistema de influencias negativas de carácter pedagógico, subjetivo o material, entre las que son muy notables los efectos de la inexistencia de laboratorios especializados en las sedes, el equipamiento pobre o nulo de las microuniversidades y la poca preparación de algunos profesores para desarrollar ampliamente la experimentación.

Podríamos preguntarnos entonces, ¿Es posible utilizar la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias exactas en las condiciones de la universalización?

Desde hace dos siglos comenzó, en la enseñanza de las ciencias, un proceso lento pero continuo de incorporación de la experimentación científica y de abandono de las concepciones escolásticas y arcaicas de enseñanza. Hoy día muchos especialistas mantienen la idea de que los logros alcanzados en el aprendizaje de las ciencias con el desarrollo de las actividades experimentales no se obtienen con ningún otro método, siempre que dichas actividades se diseñen y ejecuten en el momento preciso y de manera adecuada.

La incorporación de la experimentación en la enseñanza de las ciencias en las condiciones de la universalización debe alcanzar un enfoque cualitativamente superior: de simple apoyo a la comprensión de las ciencias, la experimentación debe convertirse en uno de sus componentes fundamentales.

A tenor con lo anterior y a partir de crear algunas condiciones materiales y de preparación del personal en correspondencia con los nuevos retos, sugerimos poner en práctica las siguientes acciones:

- 1. Realización de experimentos sencillos, que no requieren de muchos recursos, acompañado de un profundo análisis lógico.**
- 2. Aprovechamiento de las potencialidades del experimento mental.**
- 3. Explotación al máximo de la modelación, con énfasis en los modelos experimentales recreativos.**
- 4. Utilización de la tecnología educativa como las vídeo- clases y el ordenador.**
- 5. Trabajar sobre la base del diseño de actividades experimentales.**

Expliquemos brevemente cada una de estas acciones.

Se pueden realizar **experimentos sencillos** (donde no se manipulan instrumentos complejos) que conducen a conclusiones muy importantes y útiles en la formación del conocimiento científico. El éxito está en saber establecer una secuencia lógica de preguntas colaterales a la realización de

los experimentos de modo que no escapen de la verdad los juicios, conceptos y conclusiones formadas sobre la base de las observaciones. Con una observación científica bien dirigida, durante el proceso de abstracción del pensamiento se puede “romper” idealmente al objeto en distintos momentos o aspectos. Pongamos por ejemplo la siguiente tarea experimental:

**Prepare un vaso con agua y coloque una hoja de papel en la parte superior, ¿Qué sucede al poner el vaso con agua boca abajo? ¿Por qué?**

En este caso es importante tener en cuenta algunas condiciones para que el experimento resulte, como: el borde del vaso debe ser perfectamente parejo y debe estar mojado, es necesario poner la mano sobre el papel antes de virar el vaso. El alumno que no posee una experiencia anterior sobre esta actividad, plantea que el agua se vota. Al no obtener el resultado esperado, esta actividad se convierte en un experimento impactante que puede desencadenar profundos análisis sobre la base de premisas conocidas y así llegar a la comprobación de la veracidad de elementos teóricos importantes.

**El experimento mental** ha adquirido gran importancia en la ciencia contemporánea. Fue ampliamente utilizado por Albert Einstein para desarrollar sus teorías de la relatividad y se emplea cada vez más en la investigación científica. Este tipo de experimento se lleva a cabo totalmente en la esfera del pensamiento y es un análisis en presencia del cual se crea la “imagen” para poner en determinada relación recíproca los parámetros tomados de manera abstracta con el objeto estudiado. Veamos un ejemplo:

**Figurémonos que somos pilotos y que vamos en un avión que viaja a 100 m/s y desde algún lugar fuera del avión, es lanzada una bala con una velocidad inicial de 800 m/s, la resistencia del aire la hace perder velocidad gradualmente. ¿Puedes coger la bala en vuelo con la mano si esta pasa cerca de usted?**

La fantasía del experimento mental consiste en que él tiene lugar en la imaginación, pero no es una ficción. Este tipo de experimento desarrolla el pensamiento abstracto, muchas veces llamado pensamiento “limpio” de los datos casuales de la percepción sensorial. Aunque no es un experimento

verdadero pues falta la realidad directa, puede llevar a conclusiones fidedignas si sus tesis iniciales están demostradas por la práctica y no se cometen errores lógicos en el curso de los razonamientos.

Otra acción importante a la que nos referimos es **la modelación**. El modelo es creado por los científicos para reproducir el fenómeno que se está estudiando en menor escala, es una reproducción simplificada de la realidad que permite descubrir relaciones y cualidades del objeto de estudio.

Dentro de los modelos son bien conocidos los modelos científicos. En la Física se estudian varios modelos como: el gas ideal, el punto material, la carga puntual, el átomo de Bohr. En la ciencia, esto es muy práctico pues facilita la comprensión del problema, los cálculos matemáticos son más sencillos y muestra las ventajas del análisis de lo simple a lo complejo.

Muchos estudiosos califican a los modelos como una verdad relativa, dado que sólo pueden ser utilizados cuando se dan las condiciones que estos plantean, pero esto no es una expresión estrictamente científica. Federico Engels valora en el Antiduhring que en ningún campo abundan las verdades definitivas y utiliza para ilustrar sus ideas precisamente un ejemplo físico: La ley de Boyle, dada en el campo de la Termodinámica, que responde al comportamiento de los “gases ideales”.

Las teorías y leyes de las ciencias se han construido sobre la base de modelos y es bien razonable plantear que ellas quedan como conocimientos restringidos para una larga serie de generaciones y por tanto tienen que ir completándose paso a paso con el desarrollo científico.

Como ejemplo y recurso excepcional para la enseñanza de la Física se pueden mencionar los modelos experimentales recreativos. Examinemos una tarea experimental donde se pone de manifiesto este caso:

**Utilizando un absorbente y agua jabonosa realice una “montaña” de pompas de jabón:**

- **Observe detenidamente una burbuja del interior de la montaña y el enlace que se produce con las pompas vecinas ¿Qué relación encuentra con la forma de las estructuras cristalinas estudiadas?**

- **Si con la punta del lápiz vamos destruyendo las pompas ¿Qué variaciones observan en las formas de los enlaces?**

Estas y otras acciones a ejecutar con el modelo, ofrece la posibilidad de hacer más ameno y entendible el estudio del estado sólido.

**El uso de la tecnología** es vital en el mundo de hoy. Por ejemplo, en la Termodinámica, el estudio de los procesos de no equilibrio resulta menos complejo a partir del desarrollo de la informática.

En la enseñanza de las Ciencias la utilización del video y de la informática juega un valioso papel en la modelación de actividades experimentales, medición y cálculo de magnitudes y simulación de fenómenos, lo cual posibilita una formación mas adecuada del futuro profesor de ciencias exactas. Le invitamos a leer la siguiente tarea:

**Utilice el programa Interactive Physic de su ordenador y realice la modelación del movimiento acelerado de un cohete en los primeros segundos después de despegar de la Tierra.**

Es evidente que para realizar tareas de esta índole debemos desarrollar una preparación previa del uso del ordenador y de los diferentes programas con que contamos como son, además de Interactive Physic: Modellus, Electronic Work Banck, Excell, Derive, Scientific Notebook ,Cabri Géomètre, entre otros; cada uno con características diferentes para su uso. Es por ello que en los programas del intensivo de laboratorio debe incluirse, como una de las actividades a desarrollar, la preparación y el uso de los programas informáticos más necesarios a la enseñanza experimental de las Ciencias.

**Trabajar sobre la base del diseño de actividades experimentales** es una variante importante, pues contribuye a la preparación del profesor en formación para el período lectivo de laboratorios que se realiza al terminar la asignatura, así como para ponerlos en práctica en su escuela durante las clases con sus alumnos. En la asignatura Electromagnetismo, para realizar experimentos por lo general se utiliza corriente eléctrica e instrumentos de medición complejos que no están a su alcance en las sedes, se sugiere desarrollar la actividad experimental sobre la base del diseño de circuitos, que

serán utilizados posteriormente en los laboratorios especializados. Veamos una tarea de este tipo:

**Realice el diseño de circuitos que permitan comprobar experimentalmente:**

- **la circulación de la corriente eléctrica en los líquidos**
- **la circulación de la corriente eléctrica en los gases**
- **el funcionamiento de un diodo polarizado en directa y en inversa**

**Realice de ser posible, con ayuda del tutor en su escuela de práctica, el montaje de los circuitos anteriores y compruebe experimentalmente sus hipótesis.**

Este tipo de tarea prepara a nuestros estudiantes para diseñar variantes de experimentos en su labor como docentes, según las condiciones de los laboratorios de su centro de trabajo.

Según nuestro criterio la asimilación profunda de las leyes de la naturaleza y la adquisición de habilidades y hábitos sólo es posible cuando está basado en la actividad práctica, en el experimento. Los profesores de Ciencias deben brindar atención priorizada a la actividad experimental y convertir el experimento docente en reflejo del método experimental de investigación propio de las ciencias.

En las condiciones actuales de la universalización se requiere un cambio de mentalidad del profesor de ciencias, una preparación superior y la búsqueda de nuevas formas de realización del experimento docente. Las acciones propuestas sólo son una muestra de cómo hacerlo, por lo que invitamos al lector a idear otras nuevas.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Banco de tareas experimentales de Física Molecular y Termodinámica. Material didáctico elaborado por el Departamento de Ciencias Exactas. ISPH. 2002
- GIL PÉREZ, GASTÓN. Temas escogidos de Didáctica de la Física. Ed. Pueblo y Educación. C. de La Habana. 1996
- GRAN, M. F. Elementos de física. Tomo 2. Ed. Ciencia y Técnica. La Habana. 1971.

- GUÉTMANOVA, A. Lógica en forma simple sobre lo complejo.
- IVANOVICH RUSAVIN, GEORGI. Métodos de la investigación científica. Ed. Ciencias Sociales. La Habana. 1990.
- KOPNIN, P. V. Lógica dialéctica. Ed. Pueblo y Educación. C. de La Habana. 1983.
- Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias.
- ORUDZHEV, Z. M. La dialéctica como sistema. Ed. Ciencias Sociales. La Habana. 1978.
- PÉREZ R, GASTÓN. Metodología de la Investigación Educativa. Ed. Pueblo y Educación. C. de La Habana. 1996