

Tipologías de experimentación para la formación de profesores de física

Olga Lucia Castiblanco Abril

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
olcastiblancoa@udistrital.edu.co

Diego Fabián Vizcaíno Arévalo

Universidad Antonio Nariño
diegofabvizcaino@uan.edu.co

Resumen

La enseñanza de la física a nivel escolar y universitario cae muchas veces en la monotonía y el tedio para los estudiantes, el uso que se le ha dado a la experimentación no ha sido ajena a ello. En la formación de profesores, nuestro objetivo es trazar nuevos caminos que permitan a los estudiantes de Licenciatura en Física caracterizar la experimentación como método de interacción en el aula, mediante tratamientos no convencionales, con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento en sus estudiantes.

Palabras clave: física, experimentación en el aula, habilidades de pensamiento

Abstract

The teaching of physics at school and university level often falls into monotony and boredom for students, the use that has been given to experimentation has not been unrelated to it. In teacher training, our goal is to chart new paths that allow Physics Bachelor students to characterize experimentation as a method of interaction in the classroom, through unconventional treatments, in order to develop thinking skills in their students.

Keywords: physical, classroom experimentation, thinking skills

Introducción

En este trabajo se plantea el uso de la experimentación caracterizándola en tipologías diferentes en donde cada una permite una relación particular entre el docente, el estudiante y el conocimiento dentro de las dinámicas de enseñanza aprendizaje del aula de física.

Esta investigación se desarrolló en el marco de un seminario de Didáctica de la física del programa de Licenciatura en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en la ciudad de Bogotá, durante los años 2016, 2017 y 2018. Se trabajó en torno a la pregunta

¿Cómo enseñar al futuro profesor a reconocer la potencialidad de la experimentación en procesos de autoaprendizaje y de enseñanza de la física?

Esta fue una investigación basada en el diseño dentro de la perspectiva de la acción y la intervención docente (Elliot, 2003), a partir del diseño y ejecución de ejercicios de tipo metacognitivo basados en la reflexión y análisis sobre la experimentación en la enseñanza de la física. La toma de datos se hizo mediante el desarrollo de actividades en torno a tipologías de experimentos, siendo ellas, 1- experimento mental, 2- experimento discrepante, 3- experimento ilustrativo, 4- experimento casero, experimento virtual y 6- experimento por investigación.

El texto para analizar se construyó con base en grabaciones de audio de las clases desarrolladas. Luego de realizar un análisis de contenido de los datos se concluyó que para los estudiantes -futuros profesores- es una novedad el hecho de evidenciar que existen formas de experimentar en la clase de física en donde se logran resultados más profundos que la mera verificación de una ecuación.

Los estudiantes comprendieron diversas posibilidades para los roles del docente y del estudiante en las diferentes modalidades de experimentación. Además reconocieron que aun cuando habían escuchado sobre experimentos diferentes o visto videos disponibles en la web, no habían imaginado el potencial que tienen para favorecer la comprensión de la física, para diseñar metodologías de enseñanza en donde se garantice la construcción de conocimiento sobre lo estudiado, y reconocieron el nivel de autonomía que se gana como docente cuando se analizan procesos de enseñanza centrados en el diálogo con los estudiantes en torno a diversas modalidades de interacción en el aula.

Metodología

La implementación de la propuesta diseñada se desarrolló por ciclos, determinados por tres semestres con tres grupos de estudiantes diferentes. En el proceso se fue afianzando cada vez más la propuesta metodológica y se fueron obteniendo datos que permitían validar y ajustar cada nuevo ciclo.

En el primer ciclo se trabajó con un grupo de 8 estudiantes de noveno semestre de Licenciatura en física de una universidad pública de la ciudad de Bogotá, durante el segundo semestre de 2016 en la materia de “didáctica de la física”. En el segundo, con un grupo de 22 estudiantes durante el segundo semestre de 2017. En el tercero, con 20 estudiantes durante el primer semestre de 2018, en la misma materia.

Así, al finalizar el trabajo con el primer grupo se hizo la reflexión para ajustar o mejorar la propuesta para el siguiente grupo y lo mismo para el tercer grupo. En el proceso se fue afianzando cada vez más la propuesta metodológica y se fueron obteniendo datos que permitían validar y ajustar cada nuevo ciclo.

Resultados

Se analizaron los datos como un conjunto para responder a las preguntas de investigación:

1) ¿Qué habilidades de pensamiento científico se pueden desarrollar a partir de las diferentes tipologías de experimentación?

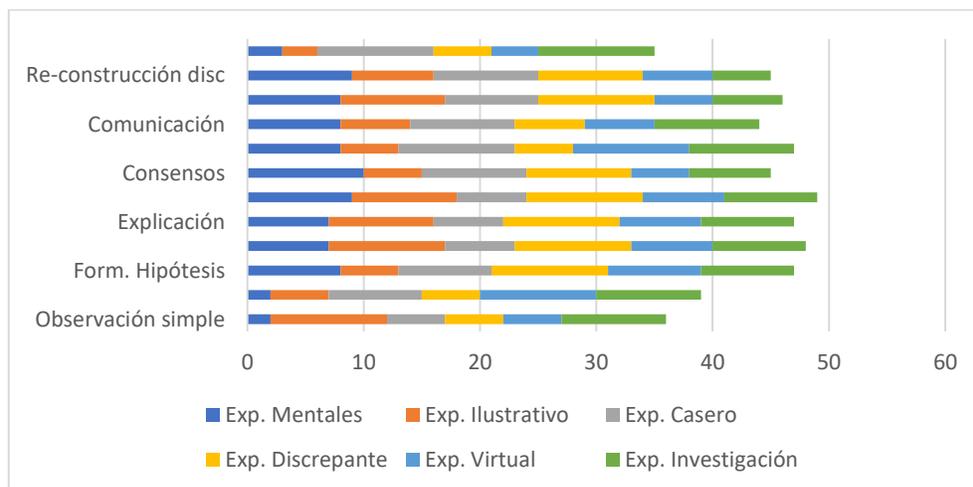
2) ¿Que roles pueden jugar los estudiantes y docentes en esta perspectiva de experimentación?

3) ¿Qué modificaciones se logran en el discurso de los estudiantes sobre sus propios procesos de aprendizaje de la física y de teorización sobre la enseñanza de la física?

En la rejilla de observación se indagó a los estudiantes si habían detectado la presencia o ausencia y de qué modo, sobre las siguientes habilidades: observación a simple vista, observación sistemática, formulación de hipótesis, descripción, explicación, argumentación, elaboración de representaciones pictóricas, elaboración de representaciones gráficas, uso de ecuaciones, desarrollo del lenguaje científico, estrategias de comunicación entre pares, trabajo en equipo, construcción de conocimiento, reflexiones sobre sus propias formas de aprender.

En la mayoría de los casos se obtuvo presencia de todas las habilidades de pensamiento para todas las tipologías de experimentos, como se observa en el gráfico.

Gráfica 1. Percepción de los estudiantes sobre habilidades de pensamiento desarrolladas a partir de tipologías de experimentos.



Fuente: los autores

Se puede inferir que la habilidad con mayor presencia, en todas las tipologías, fue la de argumentación, con una leve disminución en el experimento casero, ya que en ese caso la búsqueda de consensos está más orientada por la practicidad que por la reflexión, pero aun así requiere de argumentación para poder llegar a acuerdos finales.

Esto se complementa con el hecho de una de las habilidades con menor presencia de acuerdo con la percepción de los estudiantes, que es el trabajo en equipo, con la excepción del experimento casero y de investigación que tienen una presencia importante de trabajo en equipo pues en esta modalidad de trabajo es la única manera de lograr los objetivos propuestos.

Conclusiones

Con este trabajo mostramos que el uso de la experimentación para la enseñanza de la física va más allá de coleccionar una cierta cantidad de montajes experimentales, con sus respectivas guías o manuales de uso (Nardi 2014). Este uso que se fundamenta principalmente en la búsqueda de procesos de comprensión por parte de los estudiantes, futuros profesores, sobre la diversidad de posibilidades que ofrece el trabajo experimental por tipologías, en donde se enriquece la interacción en el aula en pro de la formación del pensamiento de los sujetos (Castiblanco 2015).

El trabajo por tipologías de experimentos ofrece la posibilidad de innovar en el tratamiento del contenido científico, lo que les da confianza tanto a docentes como a estudiantes (Etkina 2006), para hablar desde diferentes perspectivas y no meramente desde la descripción irreflexiva de una ecuación (sin querer decir que las ecuaciones no sean importantes). Esto conlleva al enriquecimiento del lenguaje y de los procesos de comunicación.

Es de resaltar que los autores del trabajo como estudiantes pudieron vivir la experiencia de innovar en el aula, en el sentido de desarrollar actividades, procesos y formas de comunicación no convencionales y, aun así, no perder el rigor del desarrollo del pensamiento científico. Es de notar que las metodologías mediante las cuales se dieron las clases eran en sí mismas un ejemplo de lo que se quería enseñar, es decir, que los estudiantes pudieron ver en acción la propuesta teórica expresada por los docentes, quedando claro para todos que para ejecutar estas mismas actividades en un ámbito escolar diferentes es necesario hacer los ajustes necesarios para que sea pertinente al contexto.

Respecto a la comprensión de los roles del docente y estudiante, se pudo vivenciar una experiencia en donde el docente, como profesional de la enseñanza y como experto en el tema científico, es quien tiene las condiciones para idear los temas a estudiar, seleccionar la experimentación más adecuada, diseñar el material de apoyo para el desarrollo de las clases y orientar los procesos en el aula, sin tener que ser el protagonista en el desarrollo de la clase.

Por su parte los estudiantes se vieron en la necesidad de ser activos y partícipes de sus propios procesos de construcción de conocimiento, pues por más que algunos querían aislarse o ser apáticos, el diseño de las actividades no se los permitió y todos acabaron involucrados en debates, formulando preguntas de diversa índole y tratando de elaborar respuestas que contribuyeran a salir de los problemas propuestos o creados por los mismos estudiantes.

Referencias

Nardi, R., & Castiblanco A., O. (2014). Didáctica da física. Sao Pablo, Brasil: UNESP - Cultura Académica.

Etkina, E., Murthy, S., & Zou. (2006). Using introductory labs to engage students in experimental design. *Am. J. Phys*, 74(11).

Elliott, J. (2003). El cambio educativo desde la investigación-acción. Madrid: Ediciones Morata.

Castiblanco, O., & Nardi, R. (2015). Typologies of experiments in physics teaching. En ICPE (Ed.), International Conference on Physics Education. Beijing.