

Tesis de Maestría

Autora:

Gilda Noemí Dima

Director:

Dr. Julio Benegas

Co Director:

Dr. Pedro Willging

Lugar:

Facultad de Ciencias
Físico Matemáticas y
Naturales-Universidad
Nacional de San Luis.

Programa:

Maestría en Enseñanza
de la Física

Fecha de defensa:

17 de diciembre de
2007

Las experiencias de laboratorio como estrategia para favorecer el cambio conceptual en estudiantes de Física básica universitaria

En las prácticas de laboratorio tradicionales los alumnos desempeñan habitualmente un rol netamente acrítico e intelectualmente pasivo, trabajan sobre la base de una guía fuertemente estructurada; es decir se enumeran cierto conjunto de rutinas que los alumnos deben seguir paso a paso, no se les da la posibilidad de plantear una alternativa de solución al problema planteado. En general no se realiza un previo análisis del problema físico, ni se favorece la discusión entre pares sobre las distintas ideas y concepciones ni sobre el diseño experimental. Se descuidan también aspectos importantes para un buen aprovechamiento del trabajo de laboratorio a favor del aprendizaje conceptual y procedimental.

Propusimos en esta Tesis utilizar el trabajo de laboratorio para promover el aprendizaje conceptual en estudiantes de un curso de Física Básica Universitaria sin descuidar algunos aspectos procedimentales importantes como la toma de datos y su representación. Se buscó con la metodología propuesta mejorar las habilidades interpersonales y de comunicación fomentando el trabajo en grupo a través de la discusión de actividades previas de diferentes modelos, físicos o alternativos, de métodos y de resultados, estimulando además la presentación escrita.

Nuestra propuesta se fundamentó en la estrategia de resolución de Problemas en Grupos Cooperativos, desarrollada por el Grupo de Investigación de Enseñanza de la Física dirigido por Ken Heller y Pat Heller de la Universidad de Minnesota.

Esta estrategia utiliza los llamados Problemas Ricos en Contexto (PRC), y se apoya en el trabajo en grupos colaborativos y en la resolución de problemas que representan una situación próxima a una situación real, favoreciendo en los estudiantes una directa participación en la solución del problema presentado, en el que algún/os dato/os deben obtenerlos mediante el trabajo experimental.

La estrategia hace uso de la secuencia *predecir, contrastar y resolver* para la práctica efectiva del Aprendizaje Activo de la Física, favoreciendo en los alumnos la habilidad de establecer predicciones sobre situaciones de la vida cotidiana. Estas predicciones, generalmente representan las creencias previas de los estudiantes, que deben luego ser contrastadas con los resultados de la observación en la actividad experimental. Cuando este proceso se complementa con la discusión entre pares, a efectos de explicar creencias, resolver dudas e inconsistencias, se profundiza el aprendizaje significativo de manera importante.

La hipótesis que guió nuestra investigación fue que la estrategia basada en PRC nos permitiría:

- 1) mejorar el aprendizaje conceptual en estudiantes de Física Básica Universitaria,
- 2) promover algunas habilidades procedimentales como la toma de datos, su representación e interpretación,
- 3) desarrollar habilidades interpersonales del trabajo en grupo y habilidades de comunicación (oral y escrita). Este proceso debería también propiciar una mejor actitud de los alumnos hacia el aprendizaje de la Física.

En esta investigación descriptiva los grupos de estudiantes (ya conformados al momento de comenzar la investigación) fueron divididos, aleatoriamente, en un Grupo Experimental (GE) y en un Grupo Control (GC). El primero desarrolló la experimentación sobre la base de la estrategia constructivista basada en los PRC, las actividades incluidas en las etapas de *Predicción*, *Método*, *Procedimiento Experimental* y *Conclusiones*, fueron redactadas en una guía diseñada para fomentar el Aprendizaje Activo de la Física.

Mientras que el GC trabajó con una guía de características tradicionales.

Para la recolección de datos recurrimos a los siguientes instrumentos: pre test (implementados antes de cada laboratorio), informes escritos de laboratorio, encuestas de opinión y entrevistas individuales (realizadas al final del estudio).

Las respuestas dadas por los alumnos en las etapas de *Predicción* y *Método* nos permitió comprobar que en el GE el alistamiento para el aprendizaje, al iniciar cada laboratorio, fue claramente mejor que en el GC. Con estas etapas se fomentó la discusión entre pares respecto del problema físico y de cómo atacar el problema experimental antes de realizar el experimento propiamente dicho.

Respecto del aprendizaje conceptual los resultados de la totalidad de los instrumentos utilizados para la toma de datos mostraron que este aspecto, fundamental objetivo de nuestra propuesta de trabajo de laboratorio, fue exitosamente alcanzado entre casi todos los integrantes del GE, indicando que la estrategia experimental puede ser efectiva no sólo en alumnos de alto rendimiento.

Los informes escritos del GE presentaron un mejor lenguaje tanto físico como gráfico. Los aspectos procedimentales se vieron favorecidos en los integrantes de este grupo, quienes adquirieron mejores capacidades procedimentales en comparación con los integrantes del GC. Estos resultados altamente positivos, si bien dada la índole del experimento y el bajo número de estudiantes no permiten establecer una relación causa-efecto, alientan a continuar experimentando con esta metodología de Aprendizaje Activo en el trabajo experimental, como una alternativa plausible para jerarquizar y darle relevancia al rol del laboratorio en el aprendizaje conceptual de la Física.

También creemos que con una selección conveniente de las diferentes actividades y adecuando la complejidad del trabajo experimental, esta estrategia puede implementarse en niveles educativos preuniversitarios.