

EL TRABAJO EXPERIMENTAL: UNA REVISIÓN³

Mónica Andrea Vera Jiménez
Deisy Edith Moreno García³³

Resumen

Este proyecto de investigación pretende establecer si existen cambios conceptuales al fortalecer las bases teóricas a través de las prácticas de laboratorio y determinar la persistencia de las ideas previas de los estudiantes después del desarrollo de las clases de química.

Justificación

Con el objetivo de ir cada vez más allá de lo que a diario, en el quehacer docente, se puede observar y analizar en las clases de ciencias y en particular en la clase de química, se considera fundamental insistir en el trabajo práctico y en la interrelación que hay con todas y cada una de las variables que están inmersas en un aula de clase y en un laboratorio.

Marco Conceptual

Hace casi trescientos años que John Locke propuso la necesidad que los estudiantes realizaran trabajo práctico en su educación, y a finales del siglo XIX ya formaba parte integral del currículo de ciencias en Inglaterra y Estados Unidos (Gee Clackson, 1992). Desde entonces se ha mantenido una fe inamovible en la tradición que asume la gran importancia del trabajo práctico para la enseñanza de las ciencias.

No obstante, esta creencia, en la utilidad del trabajo práctico, también ha sufrido críticas. En 1982 se recogen testimonios: *Hace unos pocos años se urgía a los profesores a adoptar los métodos de laboratorio para ilustrar los libros de texto; ahora parece al menos tan necesario urgirlos a utilizar el libro de texto para hacer inteligible el caótico trabajo de laboratorio.* (Moyer, 1976).

³ Proyecto de Práctica Pedagógica y Didáctica desarrollado en el colegio Antonia Santos.

³³ Estudiantes del Departamento de Química de la U. P. N.

En los años sesenta, proyectos en Estados Unidos como Ciencias Currículum Study (BSCS), Chemical Education Material Study (CHEM Study), así como los cursos Nuffield de Biología, física y química en Inglaterra, realizaron una fuerte promoción de un estilo de enseñanza que suponía que el trabajo práctico realizado por los alumnos les conduciría a los fundamentos conceptuales, ocupando el profesor un papel de apoyo y guía para que los alumnos descubriesen los nuevos conceptos. Desde entonces, los profesores han considerado el trabajo práctico como una estrategia educativa útil para conseguir casi cualquier objetivo educativo planteado; sin embargo, con frecuencia los profesores son incapaces de manifestar claramente el papel y los objetivos que se esperan de él. Además, se puede decir que las investigaciones que se han dedicado a comprobar su eficiencia, en su mayoría, concluyen que los alumnos han obtenido poco beneficio del trabajo práctico realizado (Clackson y Wright, 1992).

Si bien, para muchos, la educación científica se queda incompleta sin haber obtenido alguna experiencia en el laboratorio, no es menos cierto que el trabajo práctico no es una panacea universal en la enseñanza de las ciencias para conseguir cualquier objetivo educativo.

Desde un punto de vista constructivista, un papel atractivo para las prácticas sería su capacidad de promover el cambio conceptual, que las experiencias en el laboratorio proporcionarían a los alumnos la oportunidad de cambiar sus creencias superficiales por enfoques científicos sobre los fenómenos naturales. Esto no parece sencillo, y tanto la práctica docente como algunos resultados de investigación proporcionan evidencias convincentes de que las ideas previas persisten incluso cuando son enfrentadas a la experiencia directa que las contradice (Driver, 1985). Mientras que profesores e investigadores proponen como objetivos principales el descubrir las leyes a través de la experiencia, la frecuencia en informes experimentales y en la confección de un diario de laboratorio, o el de motivación para mantener el interés en el estudio de ciencias, la visión de los estudiantes acerca del papel que cumple el trabajo práctico en su instrucción es bastante diferente. Los objetivos del trabajo práctico son el aprendizaje de técnicas experimentales y el refuerzo de las clases teóricas.



Las ideas previas han sido un suceso importante en el desarrollo de la enseñanza de la ciencia, por varias razones. En primer, lugar porque han proporcionado conocimiento acerca de las concepciones con las que los estudiantes enfrentan el aprendizaje de los conocimientos científicos, en segundo, porque han puesto de manifiesto que dicho aprendizaje lleva implícito un problema de construcción y transformación conceptual y, en tercer lugar, porque han ubicado al sujeto que aprende en el eje del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, como elemento central.

Formulación del problema

Los profesores de ciencias le dan un alto grado de importancia a las prácticas de laboratorio, tomando éstas como una estrategia educativa útil para reforzar la teoría abordada en el aula de clase y promover un cambio conceptual, convencidos de que estas añaden una dimensión especial a la enseñanza de las ciencias que irían más allá de lo que se puede obtener escuchando las explicaciones de un profesor .

Se proponen los siguientes interrogantes de investigación: ¿El trabajo práctico y, en particular, la actividad de laboratorio constituye un hecho diferencial propio de la enseñanza de las ciencias?

¿Es posible proporcionar una razón sólida para justificar el cambio conceptual que se espera en la realización del trabajo práctico en la enseñanza de la química en los estudiantes?

Objetivo

Determinar si las prácticas de laboratorio de química fortalecen el trabajo teórico realizado en el aula de clase.

Metodología

- × Con el fin de poder indagar las ideas previas que los estudiantes manejan con respecto a los conceptos de densidad, cambios físicos y químicos y métodos de separación de mezclas, con los cuales es posible realizar un trabajo práctico, se diseñó, un instrumento que

fue aplicado a los estudiantes objeto de la investigación. La información se recogió en forma individual para poder hacer seguimiento de casos específicos.

- × Realización de una práctica de laboratorio para determinar densidades de líquidos y sólidos regulares e irregulares. En el curso 1002 fue orientada en su totalidad por el profesor practicante utilizando una guía. En el curso 1003 fue la realizaron en forma autónoma, es decir, se expuso la teoría del tema y luego se pidió a los estudiantes preparar un preinforme de laboratorio con todo lo necesario para realizar el trabajo práctico.
- × Segunda práctica de laboratorio, sobre cambios físicos y químicos y métodos de separación de mezclas; se optó por el uso de guía de laboratorio. Su análisis se hizo en el momento de evaluar los informes de dicha práctica.
- × Como forma de corroborar el cambio conceptual que se espera en los estudiantes de los cursos mencionados, se aplicará un instrumento que consiste en afirmaciones a las cuales los alumnos deberán contestar si están de acuerdo o no. En este instrumento se incluyen conceptos y vocabulario científico, ya que obedece al avance teórico y práctico del que ellos han hecho parte.

Resultados y análisis

En primera medida se presentarán los resultados que se obtuvieron en la aplicación del instrumento sobre ideas previas. Al revisar los resultados que se obtuvieron con la primera aplicación se observa que, los alumnos del grado 1002, en general tienen nociones claras con respecto al concepto de densidad y al comportamiento de las sustancias cuando se mezclan, sin embargo solamente 2 de 27 estudiantes consideran que al mezclar aceite y agua, esta se ubica debajo. Los alumnos del grado 1003 poseen ideas claras y correctas sobre los conceptos anteriores.

En el tema de cambios físicos y químicos, curso 1002, se manifiesta la idea que el agua al cambiar de estado cambia algo es su estructura y relacionan el cambio físico con cambio de color.

En el grupo 1003 también se manifiesta la relación del cambio de color con cambio físico.

En cuanto a la separación de mezclas, en ambos grupos, se manifiesta que no hay conocimiento claro sobre las características de sus componentes y por tanto hay mucha dificultad sobre los métodos de separación.

En la parte experimental, en la determinación de densidades, en el grupo 1002 se realiza lo que está en la guía pero se manifiesta la falta de consulta previa y en muchos casos ni siquiera la lectura de la guía. En el curso 1003, en donde elaboraron un preinforme, los resultados son positivos: conocían lo que tenían que realizar, elaboraron los procedimientos a seguir y listaron los reactivos y materiales a utilizar.

En una segunda práctica de laboratorio sobre cambios físicos y químicos y separación de mezclas se optó por incluir el instrumento dentro de la guía lo cual haría que se realizara sin presiones de tiempo.

En esta etapa de la investigación ya se contaba con el antecedente teórico propuesto en clase, la realización de trabajos dentro del aula que garantizaban, en cierta medida, que se fueran produciendo algunos cambios conceptuales respecto de la temática. Los resultados muestran que un poco más de la mitad de los alumnos reconocen el tipo de cambio que se produce, sin embargo, al clasificar algunos procesos, no tratados teórica ni experimentalmente, los resultados son bastante pobres. En cuanto a la relación del trabajo científico con la cotidianidad de los estudiantes, se muestra que estos no comprenden y, por lo tanto, no pueden explicar fenómenos sencillos de la naturaleza.

Por último, en la aplicación del instrumento que contenía afirmaciones con sentido y vocabulario químico, en el grupo 1002, se presenta mejoría en la calidad y cantidad de respuestas correctas, sin embargo, todavía hay alumnos que persisten en sus ideas y creencias. Esto último se manifiesta en la concepción sobre cambios físicos y químicos a pesar de la instrucción teórica y experimental. Sobre separación de mezclas el cambio de los estudiantes es significativo.

En el grupo 1003 los resultados presentan una tendencia similar a los obtenidos en el grupo 1002.

Conclusiones

- * Las prácticas de laboratorio fortalecen el trabajo teórico que se desarrolla en el aula de clase, sin embargo, existe todavía una insistente permanencia de las ideas previas de los estudiantes.
- * Es necesario que cada uno de los participantes de un trabajo práctico (estudiantes y profesor) esté informado y preparado para asistir al laboratorio, por tanto, es indispensable que se realice un trabajo anterior a la experiencia con el fin de resolver dudas, proponer objetivos y procedimientos.
- * Para trabajar a la par la teoría y la experimentación se requiere un diseño y planeación consecuente con los objetivos y propuestas del currículo, es decir, hace falta mucho más tiempo dentro del periodo escolar para poder realizar en mejor forma la enseñanza de la química.
- * Las ideas previas de los estudiantes están muy marcadas por su entorno, por lo que no consiguen relacionar las clases de química con su cotidianidad.
- * Finalmente el desarrollo de un trabajo experimental requiere de preparación, correlación y sobre todo de unas buenas bases teóricas para que, por medio de ellas, puedan explicarse los resultados que se presentan al experimentar utilizando un vocabulario científico coherente y un nivel de interpretación, argumentación y proposición acorde con las necesidades y exigencias actuales de nuestra sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBERA, O, VALDES, P. 1996 El Trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: Una Revisión. En Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol. 14 No.3, Noviembre de . Págs. 365-379.
- GEE, B. , CLACKSON, S.G. (1992) The origin of practical work in the English school science curriculum. School Science Review, 73 (265), Págs. 79-83.
- CLACKSON, S.G. y WRIGHT, D.K. (1992) An appraisal of practical work in science education. School Science Review, 74 (266), Págs. 39-42.



HOFSTEIN, A, LUNETTA, V. N. (1982) El rol del laboratorio en la enseñanza de las ciencias. *Review of Educational Research*, 52, Págs. 201-217.

IGELSRUD, D. LEONARD, W.H. (1988) What research says about biology laboratory instruction. *The American Biology Teacher*, 50, Págs. 303-306.

KYLE, Jr. (1979) Assessing and analyzing the performance of students in college science laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 16, Págs. 545-551.

POSNER, G. STRIKE, K. (1982) Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change, *Science Education*, 66 (2), Págs. 489-508.

POZO, J. A. Las ideas de los alumnos sobre la Ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva, *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), Págs. 83-94.

Legislación Educativa

POLÍTICAS Y REFORMAS EDUCATIVAS

Debido probablemente al cambio de modelo económico y al ajuste y adaptación a la nueva constitución, la comunidad educativa viene afrontando un cambio en las políticas y las reformas sectoriales, durante los últimos años

Se sancionaron las leyes, 60 de 1993 (descentralización administrativa y financiera) y la 115 de 1994 o Ley General de Educación cuyos resultados pueden resumirse, así: Cada nivel del estado asume funciones administrativas; la administración y dirección de la educación es colegiala (juntas de educación); la financiación de la educación queda a cargo de recursos del presupuesto Nacional y no de los municipios; se descongela la nómina del personal docente y queda prohibida la vinculación de maestros por contratación temporal; todos los educadores de Colombia, estarán sujetos al Estatuto Docente; se crea la autonomía escolar; se elimina progresivamente la doble jornada; se definen parámetros para la formación de educadores y se crean sistemas de evaluación, acreditación e información.

En el 2001, se aprobó el acto legislativo 01, que reforma los artículos 288,347,356 y 357 de la Constitución Nacional y que sirvió de base para futuras reformas educativas plasmadas en la ley 715 de 2001, en la resolución 144 de 2001 y los

decretos -ley 1278 y 1283,230 y 734 de 2002, reglamentarios de la ley 715.

La ley 715 sancionada el 21 de Diciembre de 2001 y con periodo de transición de dos años, reglamentó la conformación del Sistema General de Participaciones, es decir, los recursos que la nación transfiere a las entidades territoriales, para la financiación de los servicios educativos, de salud y de propósito general (agua potable y saneamiento básico por población atendida y por atender). Estableció las competencias de la Nación, entidades territoriales, distritos y municipios certificados y no certificados (menos de 100000 habitantes). Definió las instituciones educativas y asignó funciones a rectores o directores de ellas. Creó los Fondos de Servicios Educativos en sustitución de los Fondos Docentes y los reglamentó en cuanto a procedimientos de contratación y manejo presupuestal. Definió algunas disposiciones en educación como: traslados, contratación, bonificaciones para docentes pensionados que se retiren voluntariamente, plantas de personal, procedimientos para la inspección, supervisión y vigilancia y finalmente esta ley concedió facultades extraordinarias al presidente para organizar un sistema de inspección, vigilancia y control para la educación preescolar, básica y media (Decreto 1283 de Junio 19 de 2002) y para expedir un nuevo régimen de carrera docente y administrativa para docentes, directivos docentes y administrativos, que se llamará Estatuto de Profesionalización Docente (Decreto 1278 de Junio 19 de 2002). Y últimamente se legisla sobre la jornada escolar y jornada laboral de docentes y directivos docentes. (Decreto 1850 de Agosto 13 de 2002)

Este esbozo general es la invitación para conocer estas normas y las anteriores estatutarias, base para un análisis crítico y comparativo y en defensa de la educación pública, la carrera docente y los derechos laborales y prestacionales de los educadores.

ESPERE EL No. 39 DE . . .

