

La eficiencia del aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la química en el nivel medio superior

The efficiency of cooperative learning in teaching chemistry at the high school level

Carmen María Medrano Gerardo

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

carmen7medrano@gmail.com

Irma Osuna Martínez

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

mimaosuna@hotmail.com

Jesús Leobardo Garibay López

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

jlgaribayl@hotmail.com

Resumen

La presente investigación compara el método de aprendizaje cooperativo con el método de enseñanza tradicional en el rendimiento académico y los efectos de ambos en estudiantes de primer semestre de bachillerato en la materia de Química I. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes distribuidos en dos grupos. El diseño utilizado fue de tipo cuasi-experimental con grupo experimental y grupo control. En el grupo experimental se aplicaron tres estrategias cooperativas, mientras que el grupo control fue trabajado con el método de enseñanza tradicional. Se administró a dos grupos un test de conocimientos de la primera unidad para determinar la equivalencia entre ellos y se tomaron en cuenta como instrumentos de evaluación los tres parciales realizados durante el semestre. Los datos fueron analizados estadísticamente con el programa SPSS versión 20. El resultado fue un incremento significativo en el rendimiento escolar del grupo experimental.

Palabras clave: aprendizaje cooperativo/rendimiento, académico/enseñanza, tradicional/estrategias.

Abstract

The present study compares the effect of the cooperative learning method and traditional teaching method in the academic performance of freshmen in high school chemistry matter I. The sample consisted of 40 students divided into two groups. The design was quasi-experimental with experimental group and control group. In the experimental group three cooperatives strategies were applied, while the control group was working with the traditional teaching method. The design was quasi-experimental with experimental group and control group. In the experimental group three cooperatives strategies were used, while the control group worked with the traditional teaching method. They were granted a test of knowledge of the first unit to determine the equivalence of the groups and were considered as instruments the three partial evaluations performed during the semester. Data were statistically analyzed with the program SPSS version 20. As a result there was a significant development increase in the experimental group.

Keywords: cooperative learning / achievement / traditional teaching/strategies.

Fecha Recepción: Agosto 2014 **Fecha Aceptación:** Febrero 2015

Introducción

La reprobación es un problema creciente en las instituciones educativas de distintos niveles. Este problema se magnifica sobre todo en las materias del área de ciencias, como Matemáticas, Física y Química (Galagovsky, 2005). La reprobación muestra mediante una calificación, según Carrasco, López, Velásquez y Ávila (2011), la dificultad de los estudiantes de adquirir conocimientos, habilidades y actitudes impartidas en la escuela (Ponce, 2004).

Una de las materias donde los estudiantes de bachillerato muestran más apatía es Química (Rodríguez, 2013), considerada una asignatura difícil debido a la complejidad de sus

conceptos y a las casi nulas actividades que favorezcan el aprendizaje de los alumnos, generando su rechazo (Valero y Mayora, 2009).

La Química es una ciencia complicada ya que el educando debe ser capaz de relacionar los fenómenos que observa con un mundo microscópico de partículas indivisibles llamadas átomos que no puede ver; además, debe aprender símbolos necesarios para su representación (Nakamatsu, 2012). Asimismo, los contenidos de la materia generalmente se encuentran aislados y descontextualizados de la vida cotidiana y, por tanto, ajenos a los intereses de los estudiantes (Caamaño, 2006).

A esto se suma el método de enseñanza que suelen dar los profesores, apoyados principalmente en exposiciones orales a escolares pasivos que solo toman apuntes (Pozo y Gómez, 2006). Dicho método de enseñanza, según Ponce (2004), aumenta el bajo aprovechamiento escolar, ya que favorece la memorización y la nula participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

En el Colegio de Bachilleres No. 26 (COBAES 26) del Estado de Sinaloa, el porcentaje de reprobación en la materia de Química I ha sido alto, de acuerdo a los datos del periodo 2009-2012, lo que hace evidente la necesidad de implementar nuevas estrategias de enseñanza que logren en los estudiantes un mejor aprendizaje.

A partir de lo anterior se llevó a cabo una investigación educativa, donde se implementó el método de aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza con el propósito de determinar su efecto en el rendimiento escolar de los estudiantes.

Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es un método de enseñanza que consiste en organizar el aula en grupos pequeños, de 2 a 5 miembros. Los grupos son heterogéneos, de ambos sexos y diferentes niveles educativos, donde los alumnos trabajan juntos para resolver tareas académicas (Mir et al., 1998). Este tipo de enseñanza favorece la interacción entre los integrantes, quienes tienen un objetivo común, que es aprender ellos mismos el material otorgado por el profesor y lograr que todos los integrantes de su equipo también lo hagan (Pujolás, 2004).

Para que se genere un aprendizaje cooperativo deben existir determinados elementos básicos, Johnson, Johnson y Hobulec (1999) señalan los siguientes:

- *Interdependencia positiva*: es la dependencia recíproca que debe existir entre los miembros de un grupo. Los estudiantes deben entender que los esfuerzos de cada miembro del equipo son indispensables y que solo alcanzarán la meta si se ayudan unos a otros.
- *Responsabilidad individual y grupal*: el equipo debe cumplir con la responsabilidad de alcanzar el objetivo propuesto en clase y cada miembro cumplir con la parte del trabajo que le fue asignado.
- *Interacción estimuladora cara a cara*: los estudiantes contribuyen a que sus compañeros se desarrollen positivamente, se motivan, se animan y se ayudan para favorecer el aprendizaje compartiendo ideas, materiales y estrategias.
- *Técnicas interpersonales y de equipo*: los miembros del equipo deben aprender a crear un clima de confianza y manejar los conflictos que se les presenten.
- *Evaluación grupal*: los integrantes del equipo analizan y evalúan los esfuerzos que han realizado para alcanzar una meta. Con base en sus evidencias, actúan para mejorar los procedimientos que están llevando a cabo.

De esa manera, los estudiantes se comunican dentro del grupo y se relacionan entre sí, favoreciendo su desarrollo intelectual y social. Dichas interacciones les permiten opinar, intercambiar ideas, establecer normas de convivencia y desarrollar funciones mentales superiores. Una vez consensuada la información, el sujeto la asimila generando mayor conocimiento (Calero, 2009).

Además, diversos estudios demuestran que este método tiene un efecto positivo tanto en el rendimiento escolar como en las relaciones socio-afectivas de los estudiantes (Barriga y Hernández, 2010); por ejemplo, favorece la salud mental de los estudiantes, mejora su autoestima, su integración social y su nivel de razonamiento (Johnson, Johnson y Hobulec, 1999); mejora su creatividad, desarrolla valores y favorece el progreso integral de todos los estudiantes, aun de aquellos con dificultad para adquirir conocimiento (Pujolàs, 2008), entre otros muchos beneficios.

Existen diferentes estrategias cooperativas que pueden utilizarse durante la aplicación del método de aprendizaje cooperativo. Sin embargo, para los fines de esta intervención se utilizaron únicamente tres de ellas, las cuales son:

- *Aprendiendo juntos*: método que consiste en formar grupos de 4-5 integrantes. El docente presenta el tema a la clase y da tiempo para que trabaje el equipo. El objetivo es que todos los miembros del grupo dominen el tema y ayuden a su compañero a aprenderlo. Todos trabajan en conjunto y entregan un solo trabajo. El material está compuesto por diversos ejercicios de la lección, los cuales ayudan a los estudiantes a practicar, a ayudarse unos a otros, a evaluarse a sí mismos y a sus compañeros (Goikoetxea y Pascual, 2002).
- *Rompecabezas I*: método que consiste en formar equipos heterogéneos de hasta 6 integrantes, que trabajan sobre un material otorgado por el profesor. El maestro no imparte clases, sin embargo, es el encargado de dividir el tema. Los alumnos deben aprender la fracción del material que les tocó (pieza del rompecabezas), tomar notas y reflexionar sobre el contenido. Posteriormente se juntan todas las partes y socializan la información, de tal manera que todos aprenden el contenido de todos (Goikoetxea y Pascual, 2002).
- *Cooperación guiada o estructurada de O'Donnell y Dansereau*: método que se utiliza sobre todo en procedimientos de textos académicos. El trabajo es realizado por parejas con niveles de desempeño similares. Los estudiantes adoptan los roles del que recuerda y el que escucha. Se dividen el texto en fragmentos, leen el tema y se asignan la participación por letras: A y B. El estudiante A debe recordar y explicar la lectura al estudiante B sin ver la lección, para posteriormente el estudiante B explicar al estudiante A la lectura. Se van intercambiando los roles hasta finalizar la lectura (Slavin, 1999; Barriga y Hernández, 2010).

Material y método

El diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos propuestos fue de tipo cuasi-experimental. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes de la materia de Química I, con un rango de edad entre los 14-17 años. Se trabajó con dos grupos intactos, teniendo un grupo experimental y un grupo control (Hernández, Fernández y Baptista, 1998). El grupo experimental estuvo conformado por 19 alumnos (47.5 %) y el grupo control por 21 alumnos (52.5 %). Se administró un test (examen diagnóstico de la primera unidad) para

determinar la equivalencia entre los grupos. Posteriormente, se aplicó el método de aprendizaje cooperativo en uno de los grupos, mientras que el otro fue trabajado con el método tradicional. Para medir el efecto del tratamiento (estrategias cooperativas) se compararon tres exámenes parciales aplicados a ambos grupos durante el semestre, los cuales fueron proporcionados por el plantel educativo. Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 20.

Resultados

El primer paso fue determinar si los grupos eran equivalentes, esto se obtuvo mediante un test diagnóstico de la primera unidad, donde no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Posteriormente se compararon los tres exámenes parciales aplicados durante el semestre de cada uno de los grupos, los cuales se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 20. A partir del primer parcial se observaron promedios de calificaciones mejores en el grupo experimental que en el control; es importante mencionar que solo se tomaron las calificaciones netas de los parciales¹. Así, en el primer parcial el grupo que trabajó con estrategias cooperativas obtuvo un promedio 1.2 puntos arriba que el otro grupo con una diferencia significativa $p=0.001$; en el segundo parcial la diferencia aumentó 1.3 puntos con valor $p=0.024$ a favor del grupo experimental; finalmente, en el último parcial se alcanzó una diferencia mayor entre los grupos con un valor de 2.5 puntos y una diferencia significativa $p=0.000$. Los promedios se observan en la tabla 1.

	Calificaciones					
	Grupo					
	Experimental		Control		Diferencia	Sig.
Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.			
Test	5.3	2.5	5.1	1.7	.1	.860
1 PARCIAL	5.6	.9	4.4	1.1	1.2	.001
2 PARCIAL	5.3	1.7	4.1	1.6	1.3	.024
3 PARCIAL	6.2	1.2	3.7	1.8	2.5	.000

Tabla 1. Promedios de calificación entre grupos de estudio en las evaluaciones

¹Es la calificación del examen sin tomar en cuenta otras variables que influyen en la nota final, como son la participación, tareas o asistencias del alumno.

Se observa en la figura 1 que los grupos inician en un mismo punto (examen diagnóstico del primer bloque). No obstante, el promedio del grupo experimental va aumentando a diferencia del grupo control cuyo promedio va disminuyendo hasta alcanzar en el último parcial un valor de tan solo 3.7. Se puede percibir que el promedio general del grupo que trabajó con estrategias cooperativas se mantuvo siempre por encima del grupo que trabajó con el método tradicional, incluso en el pequeño retroceso que sufrió en el segundo parcial.

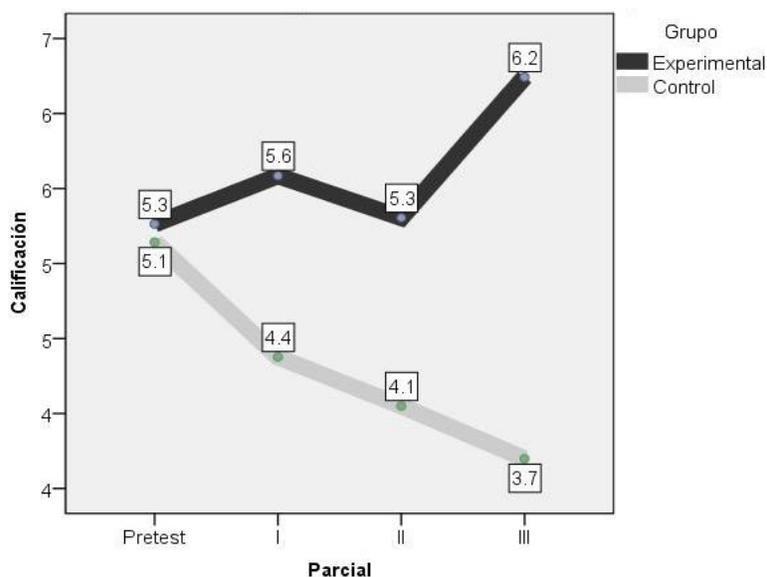


Figura 1. Promedios de evaluación entre grupos.

Discusión y conclusiones

El presente trabajo se realizó con la finalidad de que los estudiantes de la materia de Química I del primer semestre de bachillerato mejoren su rendimiento escolar. Se trabajó con dos grupos, y solamente en uno se implementó el método de aprendizaje cooperativo. Tras comparar los resultados en cada parcial se observó que el grupo experimental tuvo mejor promedio general que el grupo control en cada uno de los parciales. Esto concuerda con estudios realizados por diversos autores como Brandy (2013), Reguera (2010), Salazar y Canto (2002), Ruiz (2012), Gavilán y Alario (2012), Whicker, Bol y Nunnery (2001), Alanís (2012), Chumba (2009), entre otros, quienes señalan que este método influye positivamente en el aprendizaje de los estudiantes. Es preciso señalar que esta metodología

está fundamentada en el paradigma constructivista, donde el estudiante participa de manera activa construyendo su propio conocimiento. De esta manera, los estudiantes logran interactuar entre ellos, reflexionar sobre los temas, expresar sus ideas y convivir unos con otros, generando conocimiento. Esto coincide con lo descrito por Calero (2009), quien señala que es esta interacción directa con el objeto de estudio y el medio sociocultural lo que ayuda a mejorar el aprendizaje de los educandos. Por tanto, este método puede ayudar a disminuir los índices de reprobación registrados en la materia de Química I.

Bibliografía

- Alanis, M. (2012). Aprendizaje cooperativo: una estrategia para la adquisición de conocimientos biológicos en bachillerato. Tesis para obtener el grado de Maestro en Docencia para la Educación Media Superior en Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México.
- Barriga, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo (3ra ed.). Una interpretación constructivista. México: McGraw Hill.
- Brandy, T. (2013). The effects of cooperative learning on student achievement in algebra I [Los efectos del aprendizaje cooperativo en el rendimiento del alumno en algebra I]. Tesis para obtener el grado de doctor de educación en liderazgo educacional y política de administración. Graduate School of Education and Psychology, Pepperdine University, Los Ángeles, Estados Unidos.
- Caamaño, A. (2006). Retos del currículum de química en la educación secundaria. La selección y contextualización de los contenidos de química en los currículos de Inglaterra, Portugal, Francia y España. *Revista Educación Química en Línea*, 17,E, 195-208.
- Calero, M. (2009). Aprendizaje sin límites. Constructivismo. México: Alfaomega.
- Carrasco, C., López, S., Velásquez, D. y Ávila, M. (2011). Factores que influyen en la reprobación en Química general II en la Universidad Pedagógica Nacional

Francisco Morazán. Proyecto de Investigación, Departamento de Ciencias Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de la Educación, Tegucigalpa, Honduras.

Chumba, R. (2009). El aprendizaje cooperativo y la deserción escolar en la licenciatura en contaduría y administración del centro de estudios superiores CTM. Tesis para obtener grado de maestra en innovación educativa. Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.

Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? *Química viva*, 1,4, 8-22.

Gavilán, P. y Alario, R. (2012). Efectos del aprendizaje cooperativo en el uso de estrategias de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60, 1-15.

Goikoetxea, E. y Pascual, G. (2002). Aprendizaje cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *Educación XX1*, 5, 227-247.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la investigación* (2da ed.). México: McGraw Hill.

Johnson, D., Johnson R. y Hobulec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

Mir, C., Castelerio, J., Castelló, T., Cirera, I., García, M., Jorba, A., Leciñena, M., Molina, L., Pardo, A., Rué, J., Torredemer, M., Vila, I., (1998). *Cooperar en la escuela. La responsabilidad de educar para la democracia*. Barcelona: Graó.

Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. Instituto de Docencia Universitaria. *Revista en Blanco y Negro*, 3(2), 38-46.

Ponce, V. (2004). Reprobación y fracaso en secundaria. Hacia una reforma integral. *Revista de Educación y Desarrollo*, 2, 59-70.

Pozo, J. y Gómez (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. (5ta ed.). Madrid: Morata.

- Pujolàs, P. (2004). Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: Eumo-Octaedro.
- Pujolàs, P. (2008). 9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo. Barcelona: Graó.
- Reguera, D. (2010). Efectos del método de aprendizaje cooperativo en el rendimiento académico de los estudiantes del 5° nivel de idiomas extranjeros de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades-UNAP, 2009. Tesis para obtener el grado académico de Magíster en Educación a Nivel Superior. Facultad Nacional Mayor de San Marcos, Iquitos, Perú.
- Rodríguez, E. (2013). El aprendizaje de la química de la vida cotidiana. ARJÉ Revista de Postgrado FACE-UC, 7,12, 363-373.
- Ruiz, D. (2012). La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria. Facultad de educación y trabajo social, Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Salazar, H. y Canto, P. (2002). Aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las matemáticas. Revista Educación y Ciencia. Nueva Época, 6,11, 75-85.
- Slavin, R. (1999). Aprendizaje cooperativo. Teoría, investigación y práctica. Buenos Aires: Aiqué Grupo Editor.
- Valero, P. y Mayora, F. (2009). Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos cooperativos. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 10,1, 109-135.
- Whicker, K. M., Bol, L., y Nunnery, J. A. (2001). Cooperative learning in the secondary mathematics classroom. Journal Of Educational Research, 91(1), 42.