

Resolución de problemas de economía en forma cooperativa

**Beatriz del Pilar Crespo^{1,2}, María Cristina Lentini³,
Miriam I. Matulovich¹ y Marta L. Lentini³**

Resumen

Se presentan en este trabajo los resultados de una experiencia que se realizó con estudiantes universitarios de primer año, en la asignatura Matemática I, cátedra del área de matemática de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Salta.

Durante los años los años 2008, 2009 y 2010, se propició el aprendizaje cooperativo con el fin de integrar a los alumnos con distintas capacidades cognitivas en matemáticas básicas con otros, más preparados o capaces, para incrementar su potencial de aprendizaje.

Con esta metodología de enseñanza, se desarrollaron actividades instruccionales que promovieron la participación activa de los estudiantes y se pudo observar cómo influye en los alumnos con desventajas matemáticas la interacción con compañeros más capaces cuando resuelven, en esta experiencia, problemas matemáticos aplicados a la economía.

Palabras clave: aprendizaje cooperativo - resolución de problemas - educación superior

Introducción

Preocupados por realizar una práctica docente que conduzca a una enseñanza de calidad en el ámbito universitario, que repercute en el aprendizaje de los alumnos que cursan asignaturas del área matemática de primer año, hemos realizado distintas experiencias alcanzando resultados favorables en unas y no tanto en otras.

Se trabajó con alumnos que cursan las carreras Contador Público Nacional, Licenciatura en Administración de Empresas y Licenciatura en Economía. En la mayoría de ellos se pudieron observar profundas dificultades cuando deben abordar un concepto nuevo o resolver alguna situación problemática. Esto se manifiesta cuando deben poner en práctica sus habilidades para percibir los componentes que entran en juego en la situación en estudio y,

¹ Consejo de Investigación y Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales, Universidad Nacional de Salta.

² Facultades de Economía y Administración, Arquitectura y Urbanismo; Educación a Distancia, UCaSal.

³ Consejo de Investigación y Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta.

también, de cómo la interacción que se establece entre pares, puede potenciar el aprendizaje.

Entendemos que, en el estudio de la matemática, es primordial el proceso de resolución de problemas, ya que éstos permiten desarrollar distintas capacidades tales como: interpretación de textos, ordenamiento de datos, razonamiento lógico, poder de síntesis, interpretación de resultados, elección de respuestas, etc. Siguiendo este camino se podrá construir el conocimiento en forma significativa.

Dentro de las herramientas que intervienen en la resolución de problemas son fundamentales los conocimientos previos, como: los recursos, los mecanismos de planteo y resolución, la forma en que se enuncian y presentan en el contexto donde se ubican, sin dejar de lado las actividades instruccionales que los docentes debemos impartir.

Ante estos elementos, las dificultades detectadas en los estudiantes pueden identificarse como: motivacionales (falta de interés), actitudinales (los pocos o malos hábitos de estudio, además del temor que el estudiante siente hacia la disciplina), procedimentales (propios de la matemática) y sociales (condiciones y entorno donde realizan sus tareas).

Como la Matemática está presente en todos los planes de estudio de todos los niveles y modalidades del sistema educativo, aunque no sea como meta su aprendizaje, es indispensable que se realicen acciones para que al estudiante le resulte más fácil su aprendizaje.

Por otro lado, ningún docente desconoce el hecho de que hay estudiantes con distintas capacidades de aprendizaje; hecho que motiva a estudiar e investigar distintas formas de enseñanza de manera que se minimicen esas diferencias, y buscar métodos que favorezcan tanto el desarrollo de estrategias cognitivas como la capacidad reflexiva sobre el uso de las ideas matemáticas.

Es muy importante no perder de vista esas

diferencias individuales en el momento de desarrollar el proceso educativo y evaluativo.

Consultadas numerosas investigaciones en educación matemática, hemos iniciado la nuestra desarrollando las clases de tal manera que se promueva un aprendizaje más eficaz. En un primer avance se quiso comprobar si «para los estudiantes de matemática, el aprendizaje cooperativo es más efectivo en las acciones de enseñanza y aprendizaje», ya que cuando los alumnos emprenden una acción común mediante una participación activa, con buenos instrumentos, compañeros dispuestos a colaborar y un docente guía, pueden alcanzar los objetivos propuestos.

La resolución de problemas de economía fue la temática trabajada en esta experiencia.

Marco conceptual

La base del trabajo colaborativo es la cooperación, y por eso, con frecuencia se solapan los términos de aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo.

Como cooperar significa trabajar juntos para alcanzar objetivos compartidos, el uso de técnicas para realizar un aprendizaje de este tipo como estrategia metodológica en la enseñanza nos permite observar la interacción que se establece entre el alumno y los contenidos o elementos de aprendizaje y posibilita proponer distintas habilidades cognitivas para orientar con eficacia dicha interacción.

El aprendizaje cooperativo en la educación es útil en grupos pequeños donde los alumnos trabajan juntos para mejorar su propio aprendizaje y el de los demás. Los alumnos asimismo sienten que pueden alcanzar sus objetivos de aprendizaje sólo si los demás integrantes de su grupo también lo alcanzan (Deutsch, 1962; en Johnson y Johnson, 1999).

Como en todo grupo humano, se distinguen distintos tipos de comportamientos y ac-

titudes en los alumnos frente a distintas situaciones problemáticas.

Pueden identificarse como:

- a. participativos, con buen rendimiento académico
- b. predisuestos, pero que necesitan esforzarse para aprender
- c. pasivos e indiferentes, con dificultades para aprender por sí mismos, con un pobre rendimiento académico.

Con el propósito de superar estas diferencias, en el ámbito de la investigación educativa se han estudiado tres estructuras posibles para organizar una clase: individualista, competitiva y cooperativa, cuyas características son:

- *Individualista*: predomina el trabajo solitario de un alumno que persigue objetivos individuales e independientes, no relacionados con los de los otros.
- *Competitiva*: los intereses de los individuos son distantes entre sí por lo que la obtención de lo pretendido por parte de unos conlleva la no aceptación por parte de los demás.
- *Cooperativa*: resalta la importancia de la acción, de la actividad, de resolver situaciones con otras personas e interactuar en grupo y los objetivos se pueden lograr si y sólo si todos los individuos llegan a ellos.

Para que el aprendizaje colaborativo tenga éxito, como una alternativa productiva frente a la competición y al individualismo, es necesario tener en cuenta diferentes factores; entre los más importantes podemos citar: la interacción entre los miembros del grupo, una meta compartida y entendida, respeto mutuo y confianza, la comunicación continua y líneas claras de responsabilidad (Kaye, 1993).

Polya (1945) y Schoenfeld (1987), entre otros, sugieren la necesidad de interactuar con sujetos más capaces de manera que éstos ayuden a desarrollar el aprendizaje de los estu-

diantes con desventajas cognitivas en matemáticas. Esta visión ofrece la oportunidad de explorar los procesos de aprendizaje en un contexto social.

Johnson, Johnson y Holubec (1993) afirma que el profesor en el aprendizaje cooperativo formal tiene, entre otros, el rol de:

- Especificar los objetivos de la clase.
- Tomar decisiones previas acerca de la constitución de los grupos de aprendizaje y distribución de materiales dentro del grupo.
- Explicar a los estudiantes la estructura de la tarea y de la meta.
- Iniciar la clase de aprendizaje cooperativo.
- Monitorear la efectividad de los grupos de aprendizaje cooperativo e intervenir en caso de ser necesario.
- Evaluar los logros de los estudiantes y ayudarlos en la discusión de cómo colaboraron unos con los otros.

El trabajo cooperativo aplicado a la resolución de problemas sigue las siguientes etapas: dado un cierto problema, se debe completar dividiendo las tareas entre los miembros del grupo, donde cada uno de ellos es responsable de su parte para la resolución del problema en su totalidad. La colaboración en cambio, incluye el compromiso mutuo de los participantes en un esfuerzo coordinado para resolver los problemas juntos. No es sólo un tratamiento de las tareas que causa efectos positivos en los participantes, sino que es una estructura social en la cual dos o más personas interactúan entre sí, bajo determinadas circunstancias siendo estas interacciones las que tienen y producen un efecto positivo (Johnson y Johnson, 1995, 1999).

Metodología

En el marco del contexto teórico indicado, el presente estudio trabajó con enfoques cua-

litativo, descriptivo, comparativo y analítico.

Se usó la observación centralizada en el estudio detallado de algunos sujetos a través de la interacción

Este estudio, aunque puede ser caracterizado como investigación descriptiva, también posee un enfoque interpretativo y analítico, pues presupone la confrontación de los datos con teorías explicativas.

Se ha llevado a cabo durante tres años y posiblemente será aplicada nuevamente en el próximo año, con el propósito de ayudar a los estudiantes que cursan el primer año universitario, en la Facultad de Ciencias Económicas, a resolver problemas de economía, orientados a sus carreras; en forma cooperativa entre pares y con la guía de un profesor.

En los años 2008, 2009 y 2010 se trabajó con un grupo experimental y dos de control, seleccionados en forma aleatoria de la población total de comisiones de trabajos prácticos de las asignaturas Matemática I, de primer año de las tres carreras de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N.Sa.

Previo a iniciar las actividades programadas, se invitó a los alumnos de los grupos de experimentación a participar explicándoles previamente el objetivo, por lo que ellos aceptaron hacerlo en forma voluntaria.

La experiencia se diseñó adoptando las actividades instruccionales identificadas por Santos Trigo (1996) como fundamentales en la formación de las ideas asociadas a la resolución de problemas

- a. Exposición por parte del docente (o instructor)
- b. Discusión en grupos pequeños
- c. Presentaciones individuales por parte de los alumnos
- d. Participación grupal

La evaluación llevada a cabo fue de tipo:

- *Formativa*, para conocer las condiciones per-

sonales de los alumnos, obtener información sobre la evolución y progresos de los mismos, como así también detectar sus dificultades.

- *Sumativa*, para poder valorar la concreción de los objetivos.

Las variables que se tuvieron en cuenta para evaluar el proceso de resolución de problemas, fueron: comprensión (del enunciado y situación problemática), planteo (reconocimiento de datos e incógnitas, bosquejo de la resolución), resolución (operatividad propia de la matemática) y verificación de resultados.

Actividades realizadas

Las clases experimentales se programaron para que se desarrollen entre sesiones y en cada una de ellas se aplicaron distintas estrategias metodológicas:

- a) Variación en el grado de participación del docente en las instancias instruccionales.
- b) Diferentes formas de participación de los alumnos en las actividades de aprendizaje. En cada sesión se recurrió a técnicas diferentes para formar los grupos de trabajo, procurando que en cada equipo estuviera integrado, al menos un alumno de los más aventajados para que interactuara con los menos capaces.
- c) Uso de diferentes recursos para realizar las tareas proyectadas, entre ellos: libros, fotocopias, artículos, papel afiche, cartel, búsqueda en páginas Web de documentos pertinentes.

Al iniciar la experiencia, el docente explicó en qué consiste el aprendizaje cooperativo y la forma de evaluar los resultados.

Se puso énfasis en advertir que la importancia que tiene esta forma de trabajo radica en que las actividades que realiza cada alumno están estrecha y positivamente relacionadas con las del resto de sus compañeros de equipo.

Se aplicaron distintas técnicas de forma-

ción de grupo para evitar la tendencia natural de agruparse según afinidad, conocimientos, amistad, etc., garantizando así la formación de equipos heterogéneos que facilitaron la oportunidad de descubrir las semejanzas a pesar de las diferencias.

Cada equipo se integró con 5 alumnos y, en cada curso, se formaron 5 ó 6 equipos.

En cada sesión se propusieron modelos que sirvieron como puntos de partida para una exploración de las ideas matemáticas que ayudan a la resolución de problemas, y así, desarrollar estrategias de resolución. Se entregaron luego sendos problemas a los distintos equipos para que los resuelvan de acuerdo a los modelos vistos. Al terminar, cada grupo discutió los resultados obtenidos y, una vez consensuados, un representante de cada equipo explicó en la pizarra al resto del curso lo realizado.

Fue gradual la secuencia de problemas, según su grado de complejidad.

Durante las tres sesiones, se pudo advertir una retroalimentación entre los alumnos y el docente, el que en varias ocasiones tuvo que promover la participación de los estudiantes.

Instrumentos

Para obtener información se usaron los siguientes instrumentos:

- *Observaciones de clases*: realizadas por un docente distinto del que llevó a cabo la experiencia. Los resultados de las mismas se registraron en una planilla.

En estos registros se volcó lo referente al nivel de atención de los alumnos, participación, las modalidades de actuación adoptadas por ellos (ejecutor, interrogador, aceptador, cuestionador, etc.), el tiempo de interacción, interés en realizar las actividades propuestas; como así también el tipo de interacción establecida en los distintos grupos y el grado de colaboración.

- *Batería de problemas*: aplicada a los grupos experimentales y de control para poder comparar los resultados obtenidos, desde el punto de vista cuali y cuantitativo.

- *Cuestionarios*: aplicados a los alumnos que participaron de la experiencia para conocer la opinión acerca de lo positivo y negativo de esta forma de trabajo. Fueron anónimos para garantizar la fidelidad de la respuesta.

Resultados

Se observó que el/los estudiantes más aventajados tomaron, en la mayoría de los casos, la iniciativa y ayudaron a sus otros compañeros, principalmente en problemas que contenían alguna secuencia que debía ser respetada. En varias instancias se necesitó la ayuda del docente que condujo la experiencia, para dilucidar problemas con algún grado de dificultad que los estudiantes no percibían o bien, cuando no interpretaban concretamente la consigna.

Cuando los alumnos interactuaron, disminuyeron las dificultades que tuvieron al resolver un problema en forma independiente, mejorando la elección de las estrategias de resolución.

A partir de la información obtenida de los cuestionarios, el 100% de los estudiantes que participaron en el desarrollo de esta investigación opinó que prefiere realizar sus trabajos en grupos cooperativos, sugiriendo que se vaya incorporando esta modalidad para el desarrollo de todos los temas de la asignatura.

El análisis de los resultados obtenidos, por la aplicación del aprendizaje colaborativo, en los distintos años que se realizó la experiencia, se muestran en la siguiente tabla:

Conclusiones

Las conclusiones a que arribamos tienen puntos favorables y también desfavorables.

	Grupos Año 2008		Grupos Año 2009		Grupos Año 2010	
	Experimental N= 65	Control N = 63	Experimental N= 49	Control N= 55	Experimental N= 59	Control N= 62
Comprensión	83%	52%	76%	54%	79%	53%
Planteo	74%	34%	71%	33%	75%	35%
Resolución	27%	17%	29%	18%	31%	18%
Verificación	12%	3%	13%	8%	25%	7%

El trabajo cooperativo tiene como ventajas el rendimiento académico de los participantes como así también la potenciación de las relaciones socio-afectivas que se pueden establecer entre ellos; nos muestra, en al menos estas primeras experiencias, como estrategia eficaz para disminuir la dependencia de los estudiantes con sus profesores y aumentar su responsabilidad por el propio aprendizaje.

Así también se registra como acierto el hecho de que esta metodología es muy útil en el desarrollo de capacidades:

- *Sociales*: respetar al compañero, aprender a ceder la palabra, ayudarse mutuamente, aprender a escuchar;
- *Intelectuales*: atención, creatividad, memoria, reflexión;
- *Morales*: disciplina, solidaridad, responsabilidad, autoevaluación crítica.

Como desventajas podemos destacar:

- Se necesita mayor tiempo para desarrollar los temas de la asignatura.
- No se puede aplicar a grupos muy numerosos de alumnos.
- Resistencia por parte de los docentes a modificar sus prácticas áulicas.
- Resistencia de los estudiantes al cambio de metodología, al principio de la experiencia.

Sin embargo, el balance final nos lleva a

apreciar que el trabajo cooperativo fue un instrumento eficaz y real que permitió a los alumnos menos capaces a potenciar su aprendizaje, a partir de la interrelación con todo el grupo y de la interacción con los alumnos más aventajados, apoyados con la guía del docente.

Los más capaces fortalecieron su rol con acciones cooperativas, colaborando con sus compañeros menos hábiles.

O sea que el aprendizaje es más efectivo cuando grupos de estudiantes emprenden una actividad común, valiéndose de instrumentos adecuados y compañeros dispuestos a colaborar.

Referencias bibliográficas

- Ander Egg, E. *El trabajo en equipo*. Buenos Aires: Editorial Lumen-Humanitas, 1997.
- Castillo, J. *El aprendizaje cooperativo en la enseñanza de matemática*. [En red]. Julio 2006. Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos4/aprend_mat/aprend_mat.shtml, 2004.
- Díaz Barriga, F. *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw-Hill, 1998.
- Douady, R. «Ingeniería didáctica en educación matemática». En Gómez, P. (Ed.), *La ingeniería didáctica y la evolución de su relación con el conocimiento*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995: 61-97.

- Francia, A., Mata, J. *Dinámica y técnicas de grupos*. Argentina: CCS, 1997.
- Gorgorió, N., Deulofeu, J. y otros. *Matemática y educación: retos y cambios desde una perspectiva internacional*. (1ra. ed.). Barcelona, España: Graó, 2000.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. *Metodología de la investigación*. (2da ed.). Méjico: Mc Graw Hill, 2000.
- Santos Trigo, L. M. «La transferencia del conocimiento y la formulación o rediseño de problemas en el aprendizaje de las matemáticas». *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, enero-junio 1997, vol. 2, núm. 3, 1997: 11-30.
- Shoenfeld, A. *What's all the fuss about metacognition? Cognitive Science and Mathematics Education*. Alan Shoenfeld (Ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Hilsdale N. J., 1997.
- Shoenfeld, A. *La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas*, en Lauren B. Resnick y Leopold E. Klopfer, *Currículum y cognición*. Miguel Wald (trad.), Buenos Aires: Aique, 2001: 141-170.
- Sierra Bravo, R. *Técnicas de investigación social*. (14ª ed.). Madrid, España: Thomson, 1997.