

Revista Calidad en la Educación Superior
Programa de Autoevaluación Académica
Universidad Estatal a Distancia
ISSN 1659-4703
Costa Rica
revistacalidad@uned.ac.cr

**LAS INTERACCIONES EN EL AULA DE MATEMÁTICA CUANDO SE UTILIZA
EL APRENDIZAJE COOPERATIVO COMO METODOLOGÍA**

**THE INTERACTIONS IN THE MATHEMATICS CLASSROOM WHEN
COOPERATIVE LEARNING IS USED AS A METHODOLOGY**

Zuleyka Suárez Valdés-Ayala¹,
zsuarez@itcr.ac.cr
Instituto Tecnológico de Costa Rica

Volumen 5, Número 1
Mayo 2014
pp. 176-204

Recibido: enero, 2014
Aprobado: abril, 2014

¹ Actualmente cursando Doctorado en Educación, UNED. Master en Educación con énfasis en Docencia Universitaria de la Universidad Nacional de C.R., Licenciada en enseñanza de la matemática, Universidad Nacional. Profesora de Matemática en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Resumen

En este artículo se expone la discusión de resultados de la tesis doctoral titulada: "El aprendizaje cooperativo: Un estudio sobre las interacciones entre docente y estudiantes ante una innovación metodológica en la enseñanza de la matemática" así como las conclusiones y recomendaciones que de esta surgieron. Para esto se mencionan previamente algunos aspectos teóricos básicos para poder fundamentar los hallazgos encontrados.

Palabras claves: aprendizaje cooperativo, aula, interacciones, docente, estudiante.

Abstract

In this article the discussion of results of the PhD thesis is as follows: "Cooperative learning: A study of the interactions between teacher and students with a methodological innovation in the teaching of mathematics" and the conclusions and recommendations that emerged from this. It is necessary first to mention some basic theoretical aspects in order to support the findings.

Keywords: cooperative learning, classroom, interactions, teacher, student.

Introducción

El presente artículo se basa en una investigación desarrollada en un aula de sexto grado de una escuela pública urbana, del Cantón central de Cartago, desarrollada durante el ciclo lectivo del año 2012.

El objetivo de esta investigación fue determinar los procesos de interacción que se dan en el aprendizaje de las matemáticas entre docente-estudiante y estudiante-estudiante, cuando se utilizan la metodología del aprendizaje cooperativo.

La investigación fue cualitativa y se fundamentó en el constructivismo sociohistórico en el cual se promueven metodologías que estimulan la creación de zonas de desarrollo próximo en este caso, con un grupo de estudiantes de sexto año.

Durante el proceso se realizaron trece observaciones de aula y de cada una se elaboró una bitácora detallada con lo acontecido. Además se realizaron siete entrevistas en profundidad a la maestra y se seleccionaron siete estudiantes para ser entrevistados.

En dos ocasiones se pasó un instrumento individual para conocer cómo se sentían los estudiantes con la aplicación de esta metodología y de igual forma se recopiló en dos oportunidades la informaciones de un instrumento el cual se aplicó a cada uno de los grupos conformados para el trabajo en el aula.

Como cierre de las observaciones se realizó un taller con tres dinámicas tituladas: el buzón comepesasillas, tira la bola y responde rápido y el cuaderno del vinazo donde los estudiantes contestaban preguntas referentes a la matemática, el aprendizaje cooperativo y la relación con la docente y los demás integrantes del grupo.

I. Fin formativo de la enseñanza de la matemática y la dimensión social

La matemática tiene tres fines fundamentales: instrumental, formativo y práctico. Al tener un fin formativo, el objetivo principal del proceso de enseñanza-aprendizaje de esa disciplina no puede ser “convertir a los futuros ciudadanos en matemáticos aficionados, tampoco se trata de capacitarlos en cálculos complejos, puesto que los ordenadores hoy en día resuelven este problema” (Godino, Batanero y Font 2004, p. 24). Estos autores agregan que lo que se debe buscar es que el alumno logre la capacidad para discutir o comunicar “información matemática”.

Goñi y Planas (2011) consideran que dentro de este fin formativo, la interacción con y entre estudiantes es la base de la acción didáctica. Al respecto opinan que la calidad de la enseñanza de la matemática y su valor formativo tienen que ver

con la calidad de las interacciones y la competencia del docente para interpretar estas acciones.

Esta misma opinión la externa Goñi (2011, p.173) al afirmar que “el foco de atención para entender el aprendizaje considerando su dimensión social se traslada a las características de la interacción en el aula de matemáticas entre los estudiantes y entre el profesor y los estudiantes” y que por lo tanto deben crearse espacios donde se favorezcan conexiones entre los estudiantes y que estos argumenten sus ideas.

También Godino, Batanero y Font (2004, p. 71) consideran que cuando se promueve la interacción social dentro de la instrucción matemática, se propicia la cooperación y la comunicación, afirmando que al existir comunicación oral o escrita, no solo del docente hacia los estudiantes, sino entre los niños y de estos hacia el docente, “los alumnos aprenderán unas matemáticas distintas y adquirirán una visión diferente.” Entendiendo esto como algo positivo pues se facilitan una serie de relaciones interpersonales que permiten que el estudiante vaya más allá de la simple asimilación de contenidos.

Por lo anterior debe quedar claro que los conocimientos matemáticos no se deben ver como un fin en sí mismo sino como un medio para interpretar el entorno y comunicarse con él, permitiendo entonces a través de estos conocimientos propiciar que los estudiantes se relacionen, discutan, proponga ideas; favoreciendo el desarrollo del sentido crítico, la autoconfianza y la autonomía intelectual.

II. Interacciones en el aula

Las interacciones que se establecen en un aula, según Pereira (2010, p. 161) “están contextualizadas no solo en una institución particular que, a su vez, responde a un contexto socio cultural específico, sino también, son reflejo de las

creencias, valores y concepto de enseñanza que manejan tanto el personal docente como el estudiantado.”

Son diversos los estudios que abordan la temática de las interacciones profesor – alumno y que menciona Pereira (2010, p. 174), tales como: Rogers (1983); Medina (1989); Maturana (1990, 1992); Parra (1992), Rivas (s. f.), Vásquez y Martínez, (1996); Van Mannen (1998); Ibáñez, (2001, 2002), lo que resalta la importancia del tema y en el cual influyen dinámicas internas o externas al grupo con aspectos tales como: lenguaje, estructura física del aula, manejo de la disciplina, materiales o recursos, capacidad de escuchar al otro, etc.

II a) Como ubicar a los estudiantes para propiciar interacciones

Slavin (1999) considera que la organización tradicional del aula mantiene calificaciones competitivas, convirtiéndose el éxito de un estudiante en una traba para las posibilidades de surgimiento de los demás. En cambio, al trabajar cooperativamente, por un objetivo común, se favorece el aprendizaje de los demás, reforzando los éxitos académicos de los otros.

El aprendizaje cooperativo no es solo una metodología para mejorar el logro de los alumnos sino también una forma de crear un ambiente alegre y sociable en el aula, que produce beneficios en una amplia gama de situaciones afectivas e interpersonales. (Slavin, 1999, p. 48).

Según Russell (2004, p. 203), “el ideal de la competencia tiene dos efectos negativos sobre la educación. Por una parte, fomenta la rivalidad y no la cooperación... y por otra, hace que surja la competitividad en las aulas”.

Johnson, Johnson y Holubec (1999) sugieren al docente que los alumnos deben sentarse juntos de forma tal que puedan mirarse a la cara, intercambiar ideas y materiales pero sin molestar a los demás grupos. También deben estar en condiciones de poder ver al docente sin adoptar una posición incómoda y de poder

movilizarse con rapidez de un grupo a otro, de forma tal que la disposición del aula sea flexible.

II b) Comunicación e interacciones

Valverde (2009, p. 6) define dos tipos de comunicación que se pueden presentar en un aula:

1. Enfoque comunicativo conductista

Este enfoque es considerado el modelo tradicional pues concentra el poder, la autoridad y las decisiones en el o la docente.

En el sistema educativo costarricense se divulga ampliamente el enfoque comunicativo basado en una relación lineal y unidireccional entre el emisor y un receptor, el cual se articula con un enfoque curricular academicista. Mediante esta relación el docente transmite el conocimiento como contenido elaborado a un alumnado receptivo, quien deberá demostrar su capacidad de retener y utilizar adecuadamente los contenidos adquiridos (p. 4).

2. Enfoque dialéctico – hermenéutico

Plantea una perspectiva dinámica de la comunicación humana. Este tipo de comunicación estimula el pensamiento, incita a descubrir y resolver problemas, ayudando a crear nuevos hábitos de pensamiento de acción y de reflexión.

El contenido de la comunicación ha de tener no sólo significación cognoscitiva, sino también emocional. Como objetivo principal, la comunicación debe ayudar al estudiante en la adquisición de conocimientos, modificación y conformación de hábitos y conductas, así como la adquisición de capacidades (p. 5).

La persona educadora adopta en su labor docente y en el acto comunicativo desde el enfoque dialéctico-hermenéutico el papel de mediadora, al relacionar al estudiante: con los materiales, el propio contexto, compañeros y compañeras de aprendizaje y consigo mismo.

En esta comunicación debe tomarse en cuenta la organización e interacción de los estudiantes en el aula. Stigliano y Gentile (2006) citan a Rogoff (1994) la cual menciona tres aspectos básicos:

1. Aprendizaje práctico: Individuos activos que comparten con otros una actividad culturalmente organizada, que tiene entre sus propósitos la participación de sus miembros menos experimentados.
2. Participación guiada. Se trata de procesos de implicación mutua que se dan entre los individuos que participan de la actividad. Puede provenir de uno de los miembros del grupo más avanzado, a partir de una observación puntual, de la corrección de un error, etcétera.
3. Apropiación participativa. El alumno participa de la actividad sólo si se siente parte importante de ella.

Ferreiro y Espino (2011, p. 27) aceptan que aunque el aprendizaje es un fenómeno individual, “se da en un marco social de relaciones, interrelaciones y de ayuda que implica el afecto mutuo, todo lo cual hace posible un saber (conocimiento e información), un saber hacer (habilidades, destrezas y hábitos) y un ser (actitudes y valores)”.

Es importante destacar que en un aula, como afirma Pereira (2010), se dan las interacciones verticales y las horizontales. Estas, dependiendo de la comprensión, personalidad y estrategias del docente, pueden tomar un giro positivo o uno negativo.

En palabras de esta autora:

Es innegable la influencia que los docentes tienen en sus alumnos. La personalidad los docentes, sus creencias, sus valores, su visión del aprendizaje y de la enseñanza, marcan su desempeño en el aula y determinan las relaciones que establezca con sus alumnos (p. 208).

Godino et al. (2004, p. 40) consideran que solicitar a sus estudiantes lo siguiente: ...piensen y razonen sobre las matemáticas y que comuniquen los resultados de sus pensamientos a otras personas de manera oral, aprenden a ser claros y convincentes. Cuando los estudiantes escuchan las explicaciones de otros compañeros tienen oportunidades de desarrollar sus propias interpretaciones. Los diálogos mediante los que las ideas matemáticas se exploran desde distintas perspectivas ayudan a los participantes a ajustar su pensamiento y hacer conexiones.

El que los estudiantes puedan discutir y justificar sus aportes y soluciones, al tener que convencer a sus compañeros acerca de sus puntos de vista los hace obtener, según estos autores, un doble beneficio: mejoran su aprendizaje matemático y aprenden a comunicarse y a escuchar a los demás.

De este apartado se concluye que las interacciones que se ponen de manifiesto en el aula son vitales para el desempeño y formación de los alumnos, y como afirman Stigliano y Gentile (2006, p. 9): "No todo aprendizaje produce desarrollo, sólo el buen aprendizaje". No toda interacción genera desarrollo. El buen aprendizaje y la buena enseñanza son los que se sitúan en el nivel de desarrollo potencial del sujeto (ZDP)."

III. Análisis de datos

III.a) Reconocimiento del aula como un espacio para las interacciones

Para analizar las interacciones, según Planas e Iranzo (2009), deben analizarse significados sociales, institucionales y personales, ubicados en un entorno determinado que en nuestro caso lo constituye el aula. Además Poveda (2006, p. 54) considera que existen aspectos que afectan la innovación en la labor docente, entre los que menciona:

1. Las creencias del docente
2. El modo de organización escolar vigente: modelos rígidos de horario escolar, utilización de libro de texto como único material de consulta, entre otros.
3. La cultura escolar que los alumnos adquieren y que les dificulta la implementación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

Durante el proceso de investigación y tomando en cuenta lo aportado por Planas e Iranzo (2009) se perciben ciertos matices de la cotidianidad de la Escuela que podrían limitar la implementación de innovaciones educativas: un aula amplia pero con escasas condiciones, una biblioteca cerrada en ocasiones y con escasos recursos, una maestra dispuesta a innovar pero que acepta no contar con la formación necesaria para ello y que forma parte de un cuerpo docente que le manifestaba diversas formas de resistencia y un proceso educativo constantemente interrumpido por razones ajenas a lo pedagógico.

La docente afirma que en las clases regulares prefiere trabajar con fotocopias “por la falta de tiempo para cumplir con el programa. Es más fácil sacarle fotocopia a alguna práctica de algún libro o utilizar un libro con una serie de ejercicios repetitivos, es más fácil de aplicar y calificar”. Con esta dinámica la docente interaccionó en forma individual con cada estudiante, pero no creó condiciones que favorecieran la interacción multilateral entre los estudiantes, con la finalidad de que pudieran poner sus ideas en común.

Un factor por considerar según Valverde (2009, p. 8) en una clase organizada de forma tradicional, es el tipo de mediación pedagógica que se establece pues “...el docente es el centro de todos los intercambios entre sus estudiantes e interviene en todas las relaciones con el material de estudio”. Desde esta perspectiva, el aula se concibe como un espacio estático donde impera el silencio y los estudiantes ocupan lugares fijos con el fin de realizar tareas uniformes.

Al trabajar con una metodología de aprendizaje cooperativo, los estudiantes pudieron interactuar dentro del grupo correspondiente y estos con la docente, sin embargo la maestra no permitió la interacción entre grupos, salvo durante los cierres para una puesta en común de las soluciones. Al respecto, Zúñiga (1997, p.66) argumenta que “el maestro es quien establece el clima emocional a través de sus actitudes y la forma en que conduzca las actividades”. Es el docente quien define qué tipo de interacción se da en la clase entre estudiantes y entre la docente y el grupo. La organización del aula puede contribuir o por el contrario obstaculizar el proceso de aprendizaje y el diálogo necesario para que los estudiantes aprendan y entiendan los contenidos matemáticos que se requieren. Una solución que propone Valverde (2009, p.10) es la asignación de estudiantes mediadores, “...caracterizada por una interacción comunicativa en la cual se comparten palabras, gestos,...”. Los beneficios obtenidos en este proceso son la provocación de habilidades personales, mejorar los sentimientos de autosuficiencia y disminuir el aislamiento, y, finalmente, propiciar, la responsabilidad compartida por los resultados del grupo, a partir de la participación individual.

III b) Factores que entorpecen las interacciones e implementación de metodologías innovadoras

La aplicación de ciertas normas, como, por ejemplo, que la maestra exigiera que todos los estudiantes de un grupo levantaran la mano para aclarar alguna duda generada durante las lecciones cooperativas y que esperaran su turno, es un factor que atrasa y entorpece las interacciones entre los estudiantes de un grupo. Situaciones como esta evidencian que la introducción de innovaciones educativas se realiza en ambientes educativos donde coexisten prácticas asentadas en experiencias anteriores que no son necesariamente congruentes con las demandas de la innovación, de las que el docente no tiene conciencia.

La interacción que se produce cuando se aplica una metodología de aprendizaje cooperativo según Medina y Salvador (2008), propician habilidades sociales de carácter verbal y no verbal que ayudan a los estudiantes a adquirir conceptos y habilidades que se requieren para una formación integral, las cuales pueden verse restringidas si se dictan ciertas reglas que van en contra de un desarrollo eficaz de determinada metodología.

Esta situación pudo haberse evitado si la docente hubiera permitido la aclaración de conceptos y de dudas entre grupos, mediante la designación de roles a los estudiantes, pues en ocasiones los mismos tenían que esperar largo tiempo cuando la docente se encontraba atendiendo alguno de los grupos restantes, o si por algún motivo debía ausentarse del aula.

Al respecto, Johnson, Johnson y Holubec (1999, p.54) aportan una clasificación titulada “Roles que ayudan al grupo a funcionar” donde proponen un encargado que transmita las ideas, el cual podría moverse a otro de los grupos e interactuar para aclarar dudas que a lo interno no pudieron resolver. Estos autores aseguran que esta es “una de las maneras más eficaces de asegurarse de que los miembros del grupo trabajen juntos sin tropiezos y en forma productiva” (p. 24).

En una metodología como el aprendizaje cooperativo las interacciones entre estudiantes se consideran fundamentales. Al respecto, Medina (1989, p. 31) manifiesta que:

La interacción en la enseñanza es un proceso comunicativo-formativo, caracterizado por la reciprocidad de los agentes participantes en ella. La interacción se incorpora a la enseñanza, siendo más que una comunicación o influencia mutua una fuerza cohesionadora que hace eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuanto sirve al alumno para adquirir una formación intelectual y actitudinal.

Al respecto, debemos estar conscientes de que las interacciones generan ruido a lo interno del aula. No obstante hubo frases de parte de la docente que evidenciaron que el ruido interno o el desorden la perturbaban:

“¡Hay bastante bullita!”

“No respondan todos a la vez, levanten la mano”

Otros elementos que entorpecen la adecuada comunicación en un aula puede verse influenciado por la mala formación que tiene la docente o los estudiantes. La docente afirmó que al tener poco dominio de los objetivos del programa de matemáticas sentía la necesidad de que la investigadora actuara como “ente supervisor” para revisarle con anterioridad las actividades a desarrollar en el aula.

Lo expresa de la siguiente manera: “Considero que es por no dominar los objetivos del programa, esto genera una inseguridad a la hora de desarrollar un tema”. Lo anterior devela una seria problemática: es difícil para una maestra innovar debido no solo al desconocimiento de la metodología que desea introducir, sino también a la falta de conocimientos propios de la materia que debe enseñar. Al respecto Cañal de León (2005) cita un “pecado capital” (usando sus propias palabras) que atenta contra la innovación educativa y es la formación del profesorado ya que se detectan grandes lagunas en la formación inicial y permanente. Este autor también afirma que muchos docentes sólo están capacitados para la mera transmisión de contenidos al no disponer de estrategias y recursos diversos para provocar un aprendizaje significativo y vinculado a las necesidades del alumnado y del entorno.

Los contenidos matemáticos que aprenden los docentes durante su formación universitaria deberían ser al menos suficientes para desarrollar con profundidad los temas que deben abarcarse según el programa oficial del Ministerio de Educación.

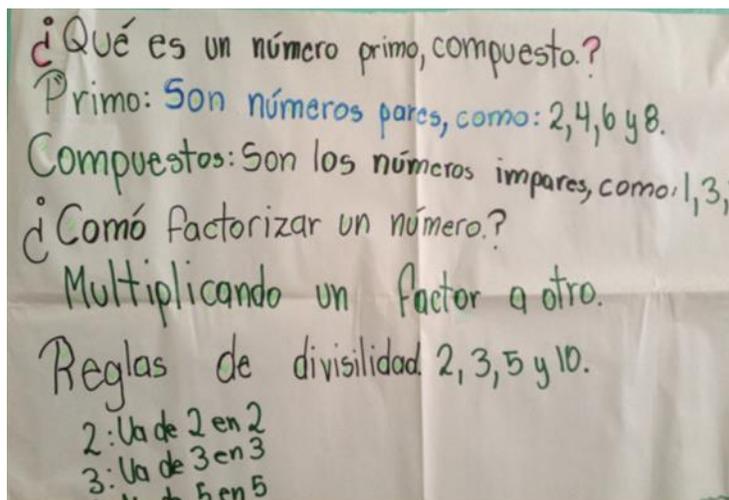
Shulman (1986), plantea que un docente debería tener tres tipos de conocimientos: el conocimiento matemático, el conocimiento pedagógico del contenido matemático (PKC= Pedagogical content Knowledge) que es la forma en que el contenido matemático se hace comprensible a los otros y el conocimiento curricular (conocimiento de los programas y materiales adecuados).

La maestra manifestó en dos ocasiones una carencia en cuanto a los conocimientos citados por Shulman (1986): “Me preocupa que en el aula existe un divorcio entre los programas de estudio y la práctica del docente”.

Esta inseguridad puede afectar la forma en que la docente se relaciona con el grupo lo cual no se apreció claramente en esta investigación pero es un aspecto a tomar en cuenta. Al respecto, Chaves, Castillo, Chaves, Fonseca y Loría (2010, p. 19) consideran que “se requiere de docentes que, además de un sólido conocimiento matemático, posean las herramientas pedagógicas fundamentales para posibilitar el aprendizaje en los estudiantes.”. Ruiz, Barrantes y Gamboa (2009, p. 64) consideran además que existe una “dicotomía y separación entre contenido matemático y contenido pedagógico”, lo que genera serias dificultades cuando el docente planea sus clases.

Los estudiantes también presentan errores en su formación matemática. Esto quedó evidenciado en varias oportunidades a lo largo de las observaciones. En la primera ocasión que los estudiantes trabajaron en grupos, expusieron sobre los conceptos de número primo y número compuesto y algunas de las reglas de divisibilidad que recordaban del año anterior, con resultados como los que se muestran a continuación:

Figura 1. Exposición de temas matemáticos por parte de los estudiantes



Fuente: Aula investigada. Observación 1, 2012

Esto evidencia errores conceptuales que deben manejarse por parte de la docente y dentro de los grupos que se conforman y que pueden afectar indirectamente las interacciones pues generan conflictos internos en los grupos que deben resolverse.

III c) Interacción grupo- maestra

De los 27 estudiantes que tenía el grupo participante en la investigación, 14 hombres y 13 mujeres, se entrevistó a 7. En forma unánime, en cuanto a la percepción que tienen los estudiantes de la maestra, los entrevistados afirmaron que la relación existente entre ellos y la docente es buena.

Es importante resaltar, como afirma Gómez (2007, p.16), que la relación entre el docente y sus estudiantes debe ser adecuada y vital. Usando sus propias palabras:

La relación que mantiene el profesor con los alumnos es importante al menos por dos razones referidas al proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Por la dimensión emocional del aprendizaje. El aprender no es un proceso meramente cognitivo, es también un proceso emocional. Sentirse bien (o, por el contrario, a disgusto), experimentar ansiedad, tensión o miedo son emociones que pueden interferir en los aprendizajes, reforzarlos o impedir su desarrollo.
- Porque una buena relación con los alumnos está condicionada a otros aprendizajes que van más allá del dominio de la asignatura.

Procurar que los estudiantes se sientan bien e interaccionen adecuadamente con la docente en el aula es importante no solo a nivel cognitivo, sino también emocional, máxime si se utilizan metodologías que incrementan la interacción entre docente y sus estudiantes como lo es la metodología del aprendizaje cooperativo.

Abrantes (2002), considera que una forma en que los estudiantes puedan relacionarse es mediante la resolución en grupos de problemas mediante la metodología de aprendizaje cooperativo, la cual implica ciertas interacciones entre los estudiantes y del docente con los distintos grupos que se conforman.

Al observar estas interacciones la investigadora observó diferencias en el papel desempeñado por la docente en una clase tradicional y en una clase cooperativa. Por ejemplo, en la clase tradicional la docente repartía fotocopias y se sentaba en su escritorio a esperar que en forma individual los estudiantes trabajaran y vinieran a solicitarle ayuda si tenían alguna duda, la docente le revisaba y le decía como hacerlo, en cambio, en la clase con aprendizaje cooperativo, la docente se encontraba desplazándose por todos los grupos de estudiantes, atenta a las intervenciones y sólo actuaba cuando el grupo no podía resolver alguna duda, en cuyo caso, no les daba la respuesta, sino que los cuestionaba para ayudarlos a encontrar el camino para continuar la resolución del ejercicio.

También los estudiantes mostraron diferencias en el papel desempeñado, pues al trabajar en forma individual no existió ninguna interacción entre ellos, no así

cuando trabajaban los problemas con una metodología de aprendizaje cooperativo.

En el taller realizado con los estudiantes, se hicieron tres preguntas específicas que buscaban interpretar si los estudiantes sentían alguna diferencia cuando utilizaban una metodología de aprendizaje cooperativo. Estas fueron las siguientes:

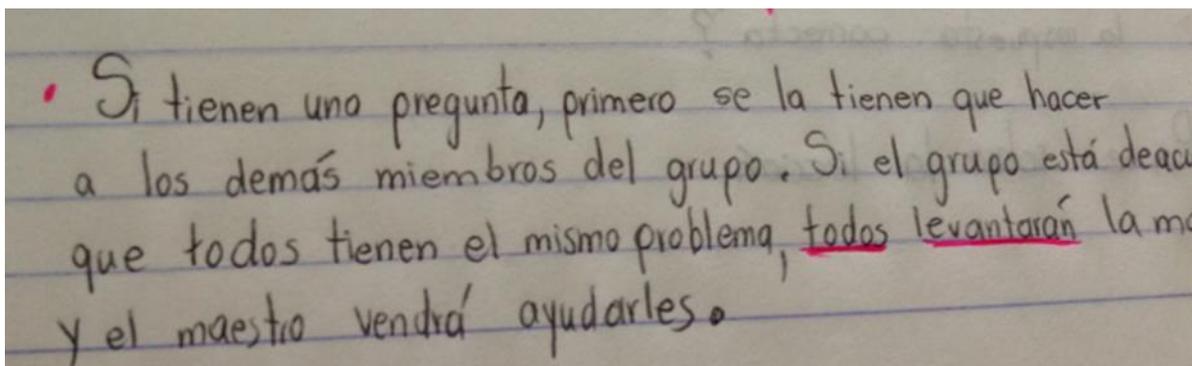
1. En el aprendizaje cooperativo de la matemática aprendí _____
2. Lo que me toca hacer cuando trabajamos cooperativamente para aprender matemática es _____
3. Cuando trabajamos cooperativamente para aprender matemática, espero que mi maestra haga lo siguiente _____

Los resultados mostraron que los estudiantes querían interactuar más en la clase de matemática y que una forma para lograrlo era a través del aprendizaje cooperativo. Aportaron que esta metodología les permitía aclarar dudas entre ellos y hacer mejores amistades. También dijeron que la maestra durante esta metodología debía aclararles dudas y no gritarles.

La teoría establece en cuanto al rol que debe desempeñar la docente que si está trabajando con una metodología de aprendizaje cooperativo debe ser mediadora e intervenir solo si existen dificultades que los estudiantes autónomamente no puedan resolver, para esto debe existir respeto y una comunicación cordial entre todos.

Una prueba de que la docente al trabajar con una metodología de aprendizaje cooperativo quiere primeramente lograr que los estudiantes interaccionen entre sí es la que se muestra a continuación, extraída de su bitácora:

Figura 2. Reglas que define la maestra para lograr interacciones



Fuente: Fragmento de la bitácora utilizada por la maestra, 2012

En esta metodología del aprendizaje cooperativo se reforzaron las relaciones interpersonales; tanto la docente como los estudiantes se sintieron protagonistas de lo que ocurría dentro del aula, prevaleciendo una preocupación por el otro. En el caso de la docente, al sentirse “importante” desempeñando este nuevo rol que asumió y en el caso de los estudiantes, como lo demostraron las entrevistas, al poder trabajar en conjunto con otros y ayudarse mutuamente.

Después de varias lecciones desarrolladas con la metodología de aprendizaje cooperativo, le solicité permiso a la maestra para observar una clase tradicional con el propósito de comparar el desenvolvimiento de los estudiantes y sus interacciones, lo que se concretó en la lección correspondiente a la observación 9.

Nuevamente la clase transcurrió de forma individual, sin interacciones entre los estudiantes y resolviendo ejercicios de una fotocopia. La interacción con la docente era solo unidireccional: el alumno pregunta y la maestra responde y no existió ningún cierre que permitiera la retroalimentación de lo aprendido.

Esto hace pensar en la importancia de metodologías innovadoras como el aprendizaje cooperativo para generar no solo aprendizajes en nuestros estudiantes sino la estimulación del diálogo y la comunicación para que externen sus dudas y opiniones a la docente y demás compañeros del grupo.

III d) Interacción entre estudiantes

Las interacciones generadas fueron satisfactorias y los estudiantes se ayudaron a aclarar dudas, sin importar cuánto se tardarían en resolver el problema. Al respecto Ferreiro y Espino (2011) son claros en que ésta metodología enfatiza la comunicación horizontal y asertiva.

Dentro de los grupos formados para trabajar en el aula, la relación entre los estudiantes fue muy cordial. Existía respeto por escuchar al otro y por ejemplo se utilizaron expresiones como: “Primero las damas” para que una niña comenzara a leer su pista.

Si bien se identificaron expresiones como: “Aquí va a chorrear sangre, estos dos se van a agarrar, no se ponen de acuerdo” es necesario tomar en cuenta que este tipo de actitudes al comienzo del uso de una metodología cooperativa, está descrita en la teoría como una reacción normal (Johnson, Johnson y Holubec (1999), Bará y Domingo (2005), Aguirre, Amaya y Espinosa (2001), Pujolás (2009) y Escobedo, Aguirre y Doménech (2011)), pues hasta que no se alcance una interacción cara a cara constructiva, surgirán roces y choques que dificulten que dentro los integrantes del grupo puedan ponerse de acuerdo.

En otra ocasión, durante la tercera observación, la docente llamó la atención de un estudiante de la siguiente manera: “¿Por qué estás con todas las fichas señorito?” y me dijo: “Le fascina imponer su criterio y que todos le sirvan como si fuera un cacique”. En este caso la docente se percató de que estaba fallando un aspecto importante resaltado por los autores anteriormente citados, referente a la responsabilidad individual y grupal que debe garantizarse al trabajar con la metodología de aprendizaje cooperativo.

En el resto de las ocasiones en las que la docente utilizó la metodología de aprendizaje cooperativo, los estudiantes se ayudaban unos a otros para poder

resolver el ejercicio en cuestión, pero no se les permitía la interacción entre grupos, excepto en el cierre donde se escribían las respuestas obtenidas en la pizarra y se procedía a revisar los errores cometidos. Al preguntarle en una entrevista a la maestra el motivo de esta restricción respondió: “No pueden hablar entre grupos cuando trabajan cooperativamente porque muchas veces lo hacen de otros temas no relacionados con la actividad.” Este impedimento para que las y los estudiantes se levantaran de su pupitre, pudo haber sido la causa más importante que impidió las interacciones entre más estudiantes, ya que los subgrupos no podían aclarar dudas entre ellos.

La ausencia de interacción entre subgrupos es de lamentar, como afirma Meza (2003, p.226), “especialmente si adoptamos una concepción de aprendizaje de características vigotskianas”, que es la que se asume en esta investigación. Ferreiro y Espino (2011, p.112) hacen énfasis en que durante el aprendizaje cooperativo deben existir mediadores (docente y estudiantes) que puedan “facilitar el tránsito de un estado real a uno potencial, mediante la participación plena del sujeto, entendiéndose como una zona de construcción social del conocimiento” que es lo que propone el enfoque sociocultural vigotskiano y se promueve solamente si existen interacciones entre personas.

A pesar de no existir interacción entre grupos, la docente sí propició la interacción dentro de cada grupo pues le recordaba a los estudiantes cuando la llamaban para alguna aclaración que primeramente debían discutir entre ellos las dudas que surgían antes de consultar a la docente afirmando además en una de las entrevistas que “el trabajo cooperativo mejora sin lugar a dudas el desarrollo interpersonal de los estudiantes.”

En forma general y con base en lo que indican los estudiantes en las entrevistas, se encuentra que ellos prefieren aclarar sus dudas primero entre ellos, lo que podría hacernos inferir que las emociones que se generan al interactuar entre ellos son positivas. Gloriana dice: “prefiero más que todo que sea en grupo, por si uno

tiene una duda no tener que ir exactamente donde la profe, sino entre los compañeros”. Allan también confirma lo que afirma la teoría en cuanto a las interacciones entre iguales (Stigliano y Gentile (2006), Rogers (1983); Medina (1989); Maturana (1990, 1992); Parra (1992), Rivas (s. f.), Vásquez y Martínez, (1996); Van Mannen (1998); Ibáñez, (2001, 2002) citados por Pereira (2010), Pujolás (2009) entre otros autores), al decir que “Me siento importante al saber que aclaro dudas en mi grupo, prefiero trabajar cooperativamente, nosotros nos preguntamos entre nosotros y si no entendemos algo le preguntamos a la profe”.

Esta interacción multidireccional entre iguales es valorada positivamente por diversos autores. En particular, Úriz (1999, p.21) afirma lo siguiente:

En la cooperación entre iguales el que explica o ayuda a otro a resolver un problema tiene más posibilidades de hacerse entender que el “adulto/ profesor” puesto que él ha pasado hace “menos tiempo” por la misma dificultad que el compañero tiene y por eso puede “entender mejor” sus dificultades. Además, en la cooperación que se crea para resolver el problema cada alumno/a del grupo puede observar gran variedad de estrategias, procedimientos, habilidades y técnicas que los otros utilizan para intentar resolver dicho problema.

Todos los estudiantes entrevistados consideraron que la relación con el resto de sus compañeros había mejorado. Tal como menciona Humberto: “nos ayudamos más entonces no tenemos por qué estar peleando y tenemos que ayudarnos”.

Allan también afirma lo siguiente:

A principio de año yo no conocía a muchos compañeros, porque yo no comencé en esta escuela, entonces yo no conocía a los de años anteriores. Y ya cuando se hicieron los grupos al azar con hombres y mujeres diferentes que yo no conocía entonces ya los conozco bien.

Andrea por su parte dice: “tal vez había algunos que no les hablaba, o sea sí les hablaba pero no me relacionaba mucho con ellos y ahora sí.”

Esto reafirma el planteamiento de Pérez (2008), quien señala como parte de las ventajas del aprendizaje cooperativo referentes a la colaboración, que los estudiantes aprenden a interactuar entre sí, comparten ideas, materiales, apoyo y alegría en los logros académicos de unos y otros y desarrollan un mayor conocimiento entre los miembros del grupo.

Conclusiones

La investigación se enfocó en develar la contribución del aprendizaje cooperativo en la promoción de interacciones en el aula de un grupo de sexto año, cuando el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática se complementa con el empleo de esa metodología didáctica.

Las principales conclusiones a las que arriba este estudio se indican a continuación.

1. Interacción entre la docente y los estudiantes

i. Se logró observar que el empleo de la metodología del aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la matemática favorece interacciones entre la docente y los estudiantes con potencial para generar transformaciones en la dinámica del aula. Se identificó que el empleo de esa metodología favorece una actuación de mayor independencia de los estudiantes, que demanda que la docente asuma un papel diferente al que desempeña en las lecciones con la metodología tradicional.

ii. Se identificó que el empleo de una nueva metodología didáctica puede verse afectada por las prácticas tradicionales que la docente utiliza para

interpretar el hecho educativo. En este caso la docente inicia en el modelo tradicional y luego reconstruye nuevas formas de relacionarse con los estudiantes inducidos por la nueva metodología. Debido a ello las interacciones en el aula, aunque se utilice una metodología didáctica innovadora, están mediadas por el enfoque tradicional. Por ejemplo, la interacción entre grupos de estudiantes que demanda la metodología del aprendizaje cooperativo, no era favorecida por la docente.

iii. Las interacciones entre la docente y los estudiantes cuando se emplea una opción metodológica innovadora se pueden ver condicionadas por la eficiencia en el uso del tiempo y no solo por la mediación pedagógica que se establece. Lo anterior por cuanto la docente puede limitar las interacciones en sus clases, al restringir las necesarias para esta mediación pedagógica, por la falta de tiempo en relación con el cumplimiento del programa oficial del MEP.

2. Interacción entre estudiantes

i. Las interacciones entre los estudiantes inducidas por el empleo del aprendizaje cooperativo facilita la resolución de problemas matemáticos, al generar un mayor interés por parte de los educandos por la materia, tal como lo expresaron en las entrevistas realizadas.

ii. La investigación permite conocer que los estudiantes se sienten a gusto con metodologías distintas a las que han vivido previamente, lo que según su percepción les permite un mejor aprendizaje de la asignatura y mejorar la interacción con sus compañeros y con la docente.

iii. La investigación también muestra que al favorecerse el intercambio entre pares, se propicia la aclaración de dudas, la identificación de los errores dentro del equipo y la toma de conciencia por parte de los estudiantes de que la docente no es la única fuente de consulta.

3. Elementos que dificultan poner en práctica en forma eficiente una metodología innovadora como el aprendizaje cooperativo

i. La investigación devela que existen obstáculos para la implementación del aprendizaje cooperativo de la matemática. Por ejemplo, la anuencia mostrada por el Director de la Escuela para la aplicación de esta metodología no impidió la existencia de actividades que consumen tiempo de las lecciones (revisión de uniformes, entrega de circulares, copia innecesaria del título del tema a estudiar, interrupción de las lecciones con suspensión parcial o total de las actividades) que entorpecen la efectiva puesta en práctica de las innovaciones educativas.

4. Papel de los estudiantes cuando se emplean metodologías que promueven el uso del aprendizaje cooperativo

i. El proceso de aprendizaje con la metodología del aprendizaje cooperativo muestra un tránsito del papel pasivo de los estudiantes de una metodología tradicional, que no les permite interactuar, a un escenario donde se propician interacciones y se redefinen sus papeles, convirtiéndose en agentes activos.

5. Papel de la docente cuando se emplean metodologías que promueven el uso del aprendizaje cooperativo

i. A pesar de utilizar una metodología que propicia la resolución de problemas, como lo es el aprendizaje cooperativo, el estudio de los contenidos matemáticos son vistos en forma fragmentada, lo cual puede incidir en que el tiempo sea limitado para el cumplimiento de los contenidos del programa oficial de matemáticas del MEP.

ii. En el papel que deben desempeñar los docentes como mediadores dentro de la metodología del aprendizaje cooperativo, se reconoce la detección de los errores de manera más efectiva cuando los alumnos interaccionan entre sí que

con la metodología tradicional, lo que favorece las actividades de intervención oportuna para realimentar el aprendizaje. Esto debe verse como una fortaleza, pues generalmente el error se castiga y no se acostumbra a retomarlo para aprender a partir de ellos.

6. Las vivencias de la docente al enseñar mediante aprendizaje cooperativo

i. Se detectó que la docente que desea innovar con el empleo del aprendizaje cooperativo de la matemática requiere de un acompañamiento de parte de un profesional experimentado en el uso de la metodología. Este hecho coincide con los hallazgos de Meza (2003), quien encontró que los docentes que inician con la introducción de innovaciones educativas requieren del acompañamiento de expertos con el fin de contar con la ayuda pertinente para superar las dificultades que el proceso de innovación les presenta.

ii. La formación matemática del docente aparece como un factor clave para el buen desempeño cuando utiliza el aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica. Conocer una metodología didáctica no parece ser suficiente, si el docente tiene vacíos en los conocimientos matemáticos. La carencia en el conocimiento de contenidos matemáticos necesarios reduce la aplicación de una metodología innovadora como el aprendizaje cooperativo a mejorar las relaciones afectivas, pero compromete el logro pedagógico de los objetivos.

Recomendaciones

A continuación se exponen algunas recomendaciones derivadas de los resultados de la investigación.

Sobre la investigación realizada

i. Continuar con la investigación de las interacciones que se propician al utilizar el aprendizaje cooperativo, por medio del incremento en el número de grupos y la realización de investigaciones con métodos cuantitativos que permitan la generalización de resultados y la contrastación con lo obtenido en esta investigación pues al ser esta de tipo cualitativa, no se pueden generalizar los resultados a otros escenarios que no tengan características similares. Esto sin embargo, no invalida el aporte teórico y metodológico obtenido; ya que los resultados y conclusiones pueden ser empleados por el sistema educativo costarricense o sistemas educativos que tengan políticas análogas a este.

ii. Abordar los temas de investigación que se muestran a continuación y que la investigadora no abarcó por no presentarse estos casos en el grupo que seleccionado:

- ¿Cómo trabajar con estudiantes dominantes o con mala conducta que no quieran adaptarse al grupo de trabajo que le asignaron?
- ¿Cómo manejar estudiantes con edades dispares cuyos intereses no se adaptan al resto del grupo pues su nivel de madurez e intereses son otros?

iii. Realizar investigaciones que constaten los efectos directos que esta metodología genera en el proceso de enseñanza, pues la presente investigación no pretendió demostrar el nivel de aprendizaje al utilizar la metodología del aprendizaje cooperativo, ya que el objetivo de la investigación no se orientó a determinar los efectos medibles en el aprendizaje de las matemáticas.

Al Ministerio de Educación Pública

- i. Favorecer que profesionales del Ministerio que cuenten con la formación adecuada, puedan actuar como acompañantes de los docentes que desarrollen innovaciones educativas en sus aulas.
- ii. Favorecer que los procesos evaluativos que se aplican en el aula vayan acorde a los procesos de aprendizaje generados en este espacio, de forma tal que el docente cuente con la potestad de aplicar técnicas evaluativas distintas en los grupos que imparte.

A las Universidades formadoras de educadores en relación con el nivel de conocimiento de matemáticas por parte del docente de primaria

- i. Incorporar en los programas de estudio, metodologías como el aprendizaje cooperativo que permitan al educando adquirir nuevas destrezas para impulsar innovaciones en las aulas que mejoren las interacciones y el desempeño de los y las estudiantes.
- ii. Desarrollar proyectos de extensión e investigación que permitan a los docentes involucrados en carreras relacionadas con el campo educativo convertirse en acompañantes de los maestros y docentes interesados en procesos de capacitación y aprendizaje de nuevas metodologías.

A los profesores de matemática

- i. Ser conscientes de la necesidad de una educación continua que contribuya a subsanar vacíos en áreas de conocimiento, en especial en el área de las Matemáticas.

- ii. Utilizar portafolios, bitácoras y listas de cotejo, entre otros instrumentos de evaluación, para indagar el potencial del aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

- iii. Incrementar la apertura a procesos formales de innovación y autogestión de su práctica docente.

Referencias bibliográficas

- Abrantes, P. (2002). *El papel de la resolución de problemas en un contexto de innovación curricular. En: La resolución de problemas en matemáticas. Teoría y experiencias.* España: Graó.
- Aguirre, A., Amaya, R. & Espinosa, L. (2001). Trabajo cooperativo. Una técnica pedagógica de gran impacto. *Revista de Ciencias Humanas.* 26. Recuperado de <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev26/aguirre.htm>
- Bará, J. & Domingo, J. (2005). *Taller de formación: Técnicas de aprendizaje cooperativo.* Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de <http://www.uam.es/calidad/documentos/cursoEPS.pdf>
- Cañal de León, P. (2005). *La Innovación Educativa.* Madrid: Akal.
- Chaves, E; Castillo, M.; Chaves, E.; Fonseca, J. & Loría, R. (2010). *La enseñanza de las matemáticas en la secundaria costarricense: entre la realidad y la utopía.* Tercer Informe Estado de la Educación. Consejo Nacional de Rectores. Costa Rica.
- Escobedo, P., Aguirre, A. & Doménech, A. (2011b). *La perspectiva del docente: el aprendizaje cooperativo en educación primaria.* Jornada sobre aprendizaje cooperativo. Junio 2011. Castellón. España. Recuperado de <http://spie.uji.es/JAC/Revisados/AC/16.pdf>
- Ferreiro, R. & Espino, M. (2011). *El ABC del aprendizaje cooperativo.* 2°Ed. México: Trillas.
- Godino, J; Batanero, C. & Font, V. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros.* Proyecto Edumat-maestros. Nicaragua: Universidad de Granada.

- Gómez, J. (2007). *Aprendizaje cooperativo: metodología didáctica para la escuela inclusiva*. Madrid: La Salle. Recuperado de:
<http://www.lasalle.es/arlep/es/cpropio/documentacion/documentos/Documentos/Aprendizaje%20Cooperativo>
- Goñi, J. (2011). *Didáctica de las matemáticas*. España: Editorial Grao.
- Goñi, J. & Planas, N. (2011). *Comunicación, interacción y lenguajes en la clase de matemáticas*. Recuperado de
http://grupsderecerca.uab.cat/matematicas_comunicacion/sites/grupsderecerca.uab.cat/matematicas_comunicacion/files/Go%C3%B1i-interacci%C3%B3_conversa_PROTEGIDO.pdf
- Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Argentina: Paidós.
- Medina, A. (1989). *Didáctica e interacción en el aula*. Colombia: Cincel Kapelusz.
- Medina, A. & Salvador, F. (2002). *Didáctica general*. España: Pearson Prentice Hall.
- Meza, L. (2003). *Enseñanza de la matemática complementada con computadoras. un estudio de caso en séptimo año de un colegio público urbano*. Tesis de Graduación del Programa de Doctorado en Educación. UNED. Costa Rica.
- Pereira, Z. (2010). *La mirada de estudiantes de la Universidad Nacional hacia el docente y la docente: sus características y clima de aula*. Tesis de Graduación del Programa de Doctorado en Educación. UNED. Costa Rica.
- Pérez, F. (2008). *La importancia del aprendizaje cooperativo en el aula*. Foro educativo Centro de Enseñanza Superior en Humanidades y Ciencias de la Educación Don Bosco. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Planas, N. & Iranzo, N. (2009). Consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 12(2). 179-213.
- Poveda, P. (2006). *Implicaciones del aprendizaje de tipo cooperativo en las relaciones interpersonales y en el rendimiento académico*. Tesis doctoral. Facultad de Educación. Universidad de Alicante. España.
- Pujolás, P. (2009). *9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Graó.
- Russell, B. (2004). *La educación y el orden social*. España: Edhasa.

- Ruíz, A., Barrantes, H. & Gamboa, R. (2009). *Encrucijada en la enseñanza de la matemática: la formación de educadores*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Slavin, R. (1999). *Aprendizaje cooperativo. Teoría, investigación y práctica*. Argentina: AIQUE.
- Stigliano, D. & Gentile, D. (2006). *Enseñar y aprender en grupos cooperativos. Comunidades de diálogos y encuentro*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativa.
- Úriz, N. (1999). *Aprendizaje cooperativo. Unidad Técnica de diseño y desarrollo curricular*. Gobierno de Navarra. Gráficas Lizarra: España.
- Valverde, M. (2009). La comunicación pedagógica: elemento transformador de la práctica educativa. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. 9(2). 1-18. Universidad de Costa Rica. Recuperado de <http://revista.inie.ucr.ac.cr>
- Zúñiga, I. (1997). Relación afectiva maestra-niño; autorrealización y percepción acerca del grupo en el ámbito de las relaciones interpersonales en una escuela pública del Área Metropolitana de San José. *Imágenes*, 4(7). 65-77.