

# Álgebra cooperativa, un aporte a la inteligencia lógico-matemática

## Cooperative algebra, a report to mathematical logical intelligence

LARA F, Leticia M. 1; LARA F., Marco A. 2; TAPIA V., Héctor P. 3 y BONIFAZ A., Edison F. 4

Recibido: 13/01/2019 • Aprobado: 25/09/2019 • Publicado 30/09/2019

### Contenido

1. Introducción

2. Metodología

3. Resultados

4. Conclusiones

Referencias bibliográficas

#### RESUMEN:

La finalidad de este estudio tiene por objeto, conocer el aporte del álgebra cooperativa en el estímulo de la inteligencia lógico-matemática, enfocado en la capacidad de habilidad de razonamiento, el poder de la abstracción y la actitud crítica mediante el Aprendizaje Cooperativo (AC); en una muestra de 40 estudiantes del primer semestre de la Escuela de Ingeniería de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se trata de un estudio aplicado, descriptivo, y de campo, se analizaron los datos mediante una comparación del grupo de forma transversal, encontrado diferencias estadísticamente significativas ( $U=16,5$ ,  $z=-7,564$ ,  $p<0,001$ ) entre los dos momentos de aprendizaje mediante el Álgebra Cooperativa.

**Palabras clave:** Aprendizaje cooperativo, Inteligencia lógico-matemática, Álgebra

#### ABSTRACT:

The purpose of this study is to know the contribution of cooperative algebra in the stimulation of logical-mathematical intelligence, focused on the ability of reasoning ability, the power of abstraction and critical attitude through Cooperative Learning (AC) ; In a sample of 40 students of the first semester of the School of Business Engineering of the Polytechnic School of Chimborazo, it is an applied, descriptive, and field study, the data was analyzed by a cross-sectional comparison of the group, found statistically significant differences ( $U = 16.5$ ,  $z = -7.564$ ,  $p < 0.001$ ) between the two learning moments through Cooperative Algebra.

**Keywords:** Cooperative learning, Logical-mathematical intelligence, Algebra

## 1. Introducción

Los procesos de aprendizaje de las áreas como la matemática son de gran dificultad para los estudiantes que no ven con claridad los temas de clase, por lo que la propuesta de herramientas didácticas puede mejorar la confianza en la resolución de ejercicios mejorando las habilidades de exploración y descubrimiento facilitando el desarrollo del aprendizaje (Siero, Hernández, & Oviedo, 2012).

Las matemáticas en la resolución de problemas tienen un protagonismo vital en el

contexto de la cotidianidad y el llegar a tener una verdadera comprensión de las conceptualizaciones y modelos de pensamiento es el elemento que es complicado desarrollar en los estudiantes (Valle & Romero, 2017). En lo que refiere al componente de álgebra el problema que se presenta en el estudiantado es que típicamente aprende a operar expresiones y resolver ecuaciones pero en ninguno de los casos los conocimientos adquiridos se relacionan con problemas del contexto real, con un enfoque que modele al pensamiento inductivo, conjetural, demostrativo y argumentativo; el álgebra elemental no se ajusta a las necesidades que hoy la sociedad demanda, en general el bajo nivel cognitivo en el área es evidente (Olfos Ayarza, Soto, & Silva, 2007).

Ante esta necesidad inherente de mejorar el aprendizaje del álgebra aparecen las metodologías activas donde el aprendizaje cooperativo tiene su espacio, con el desarrollo de competencias básicas y específicas rompiendo las barreras interpersonales entre estudiantes favoreciendo la inclusión; y principalmente propicia el mejoramiento de las inteligencias múltiples, la combinación de esta con otras metodologías como el aula invertida, aprendizaje basado en problemas y proyectos, estudio de casos entre otros favorecen la participación y el empoderamiento de los estudiantes mostrando resultados académicos interesantes (Herrada & Baños, 2018).

El presente trabajo tiene por fin presentar la propuesta del álgebra cooperativa considerando las bondades del aprendizaje cooperativo como una herramienta que facilite el proceso de aprendizaje de los estudiantes para potenciar su inteligencia lógico-matemática, estableciendo estrategias de trabajo en equipo y de desarrollo personal.

## **1.1. Método cooperativo**

En el campo de la pedagogía de aprendizaje cooperativo (AC) es muy difundido y estudiado y en términos generales no se ha evidenciado su uso pese a que las experiencias avalan su efectividad (Herrada & Baños, 2018). El AC se entiende según (Serrentino et al., 2009) como una modalidad didáctica que está fundamentada en el trabajo de equipo con objetivos comunes, estableciendo mayor interacción entre el docente y sus pares, mejora valores sociales como la solidaridad, tolerancia, respeto y compañerismo; así mismo interactúa sobre el ámbito de las inteligencias múltiples, el concepto de equipo es sumamente incluyente y supone el asumir responsabilidades y su predisposición al ser parte del trabajo.

Para construir el AC parte de la organización del aula en pequeños grupos de forma heterogénea con diferentes sexo y nivel educativo, donde los estudiantes trabajan juntos para lograr una meta educativa, generando interacción que les permite opinar, intercambiar ideas, normas de convivencia y funciones mentales superiores; esta práctica hace que el sujeto asimile mayor conocimiento, estudios avalan su efecto tanto en el rendimiento como en las relaciones interpersonales, la salud mental de los docentes se ve favorecido especialmente de aquellos que presentan problemas en la adquisición de conocimientos (Medrano, Martínez, & Garibay, 2015).

El aumento de la interacción docente - estudiantes es una clave del proceso educativo para la renovación pedagógica, y el método cooperativo permite claramente la eficacia del proceso con la aplicación de técnicas basadas en el mismo, no sólo para alcanzar una socialización adecuada, sino también para cumplir equitativos de ejes de aprendizaje con la finalidad de resolver problemas generados por la creciente diversidad tanto cultural como étnica de la sociedad innovadora (Johnson, Johnson, & Holubec, 1994).

## **1.2. Importancia del método cooperativo**

Es una herramienta de aprendizaje de las más eficaces en atención a la diversidad, desde un método integrador, para que todos los estudiantes aprendan de forma significativa, indemnizando la desigualdad, pero apoyando al desarrollo y promoción de personas diferentes al máximo de sus capacidades (Vázquez, Cavallo, Sepiarsky, & Escobar, 2010).

Se demuestra que mediante el método cooperativo los estudiantes pueden tener mejor

éxito que el propio docente para entender ciertos conceptos con sus compañeros. La razón de este hecho se deriva en que ellos están más cerca entre sí, ante lo cual hace que compartan experiencias para ir desarrollando progresivamente su nivel cognitivo, de esta ayuda en la asimilación de los nuevos conocimientos no sólo el compañero que aprende sino también va adquiriendo un cúmulo de experiencias para adquirir un aprendizaje significativo y duradero.

A nivel de estrategias cooperativas se han planteado algunas alternativas para el aprendizaje, sin embargo, en procesos de intervención se pueden considerar: Aprendiendo juntos, rompecabezas y la cooperación guiada o estructurada de O'Donnell y Dansereau; cada ellos ofrecen una estrategia de intervención que puede dar relevancia en el proceso de desarrollo de habilidades cognitivas (Medrano et al., 2015).

### **1.3. Características**

El método cooperativo demanda cinco características, uno de ellos es la interdependencia positiva que corresponde al conocimiento que cada individuo con la idea de que el éxito del grupo es su propio éxito; por lo que el espacio generado en el grupo lleno de confianza puede llevarlos al fin determinado siempre y cuando se tome conciencia del grado de dificultad y que los mismos se superan con la unión de voluntades y esfuerzos conjuntos, la cooperación nace una vez que el sentimiento de equipo sobrepase la perspectiva personal; el docente debe motivar con un solo objetivo de grupo. La segunda característica tiene que ver con la interacción cuyo fundamento son las actividades de tipo cognitivo en relación del dinamismo de cada miembro, mediante el intercambio de experiencias y expectativas para la resolución del problema que se les presenta, con el fin de generar un conflicto cognitivo entre su conocimiento y la nueva información, con la consecución del aprendizaje significativo cada miembro que se esforzará para que la cognición sea conjunta como una propuesta grupal. La tercera característica es la responsabilidad tanto del grupo como de cada miembro y se fundamenta en el desarrollo del bien común como beneficio, tiene un componente de convivencia tanto en las tareas de trabajo colectivo como en lo personal, respetando ritmos de aprendizaje con el respecto de sus diferencias individuales considerando que el valor principal es la responsabilidad con el uso de las buenas prácticas sociales para alimentar el espíritu cooperativo. El cuarto elemento característico es el desempeño de las destrezas grupales e interpersonales para determinar una colaboración de alto nivel entre los miembros del grupo con actividades de motivación para la participación, conocimiento y confianza entre ellos, lo que permitirá una comunicación fluida y adecuada, generando aceptación y apoyo para el fin último planteado, la generación del conjunto de habilidades garantiza la confianza y un buen ambiente en el grupo. Las habilidades tienen un valor muy importante porque predispone al diálogo y equidad esto como un aparataje en la resolución de conflictos con el asertividad en la toma de decisiones. Como quinta característica esta la evaluación frecuente y sistemática para medir el rendimiento del grupo mediante el cumplimiento de tareas con un estado reflexivo bajo los elementos de mal funcionamiento para su solución y la búsqueda de la mejora continua (Johnson et al., 1994).

### **1.4. Aprendizaje cooperativo en matemáticas**

Una de las razones para el uso de la metodologías activas es la complejidad de adquirir conocimientos avanzados en procedimientos matemáticos que lo vinculen al mundo real; donde muchas de las veces los docentes erróneamente busquen el resultado de aprendizaje a base de cuestionarios u otros instrumentos, la aplicación del AC en el ámbito de la matemática se ha analizado en todos los contextos educativos donde se rescata el gran aporte de competencias adquiridas por parte de los estudiantes en armonía con otras estrategias de aprendizaje, involucra una integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como un complemento en el acceso y organización del tiempo, por lo que la implementación de todos estos elementos puede lograr de manera significativa que los estudiantes superen la reticencia hacia el estudio

de las matemáticas y consideren la importancia de la asignatura hacia su desarrollo personal y en el campo laboral (Herrada & Baños, 2018).

Una comparación de estudios indica que el método de aprendizaje cooperativo fue más influyente en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en comparación del aprendizaje tradicional, adicionalmente la actitud positiva de parte de los estudiantes ante el proceso de aprendizaje de las matemáticas se incrementó (Capar & Tarim, 2015).

## **1.5. Inteligencia lógico-matemática**

En la propuesta de (Gardner,1994) de la inteligencias múltiples figura la inteligencia lógico-matemática que se considera como la que permite la resolución de problemas en el contexto de su relación del sujeto y el mundo de los objetos, se manifiesta a través de la facilidad del cálculo, con la capacidad de determinar la geometría de los espacios y la resolución de situaciones que tengan relación con el pensamiento lógico, tiene como elementos de su función: deducir, calcular, comparar, identificar y confrontar, esto permite estimular la inteligencia, las personas que desarrollan este tipo de inteligencia son afines con el método científico y el razonamiento deductivo e inductivo; es considerada una inteligencia formal con capacidad de abstracción y alto razonamiento numérico (Sandoval, González, & González, 2015). Adicionalmente la implementación del método cooperativo puede contribuir a disminuir el índice de fracaso escolar de forma significativa (Herrada & Baños, 2018).

## **1.6. Método cooperativo y la inteligencia lógico-matemática**

El aspecto de la pedagogía en el marco de su complejidad debe necesariamente apoyarse con la búsqueda, desarrollo y adaptación de recursos didácticos de modo que la factibilidad de aprender en equipo a partir de su diversidad sea más viable, esto es lo que ofrece el AC, en convenio con los ámbitos de intervención que posibilitan el crear condiciones de trabajo en equipo, el querer aprender en equipo e individualmente, es decir que AC involucra una preparación del grupo (Pujolás, 2008). Ahora con esta premisa la pedagogía de la complejidad se ve con claridad en los procesos que involucran el pensamiento lógico-matemático donde la cohesión del grupo puede conllevar una perfecta armonía hacia un proceso de aprendizaje grupal para desarrollar los procesos de abstracción propios del área del pensamiento lógico-matemático.

Existen aportaciones sobre como el proceso de aprendizaje cooperativo puede contribuir a la zona de desarrollo próximo con la implicación del apoyo de un experto, creando interacciones propias de su naturaleza de adaptación a contextos dinámicos sin duda el contar con herramientas mediadoras (AC) podrán sin duda posibilitar un mejor proceso de intervención hacia el aprendizaje (Prieto Garcia, Alarcón Rubio, Álvarez Bonilla, & Domínguez Fernández, 2015).

---

## **2. Metodología**

La experiencia sobre la que se desarrolla el presente trabajo se realizó a los estudiantes del primer semestre de la Escuela de Ingeniería de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; en primera instancia se aplicó una evaluación diagnóstica que permitió determinar la línea base de desarrollo de su inteligencia lógico-matemática, evaluados sobre tres áreas de desarrollo como: La capacidad y habilidad de razonamiento, abstracción y actitud crítica, mediante 10 categorías donde se evaluaron 24 ítems observables (Tabla 1); más adelante se aplicó en el mismo grupo estrategias, procesos y el lineamiento alternativo basados en el Método Cooperativo enfocado al aprendizaje del Álgebra y establecer el nivel de desarrollo de su inteligencia lógica matemática, con el mismo instrumento.

La investigación fue de tipo aplicada, descriptiva y de campo en función de sus fines prácticos, tanto para resolver el problema del bajo nivel de desarrollo de la inteligencia lógica matemática, como para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje, por medio del estudio y prueba de métodos alternativos como es el método cooperativo.

Se tomó como base el análisis documental de bibliografía como sustento teórico en cada una de las variables de investigación, permitiendo la obtención de datos a través de la utilización de materiales impresos y digitales, con el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir criterios de varios autores acerca del método cooperativo y de la inteligencia lógica matemática.

**Tabla 1**  
Instrumento de observación del desarrollo  
de la inteligencia lógico-matemática

<b>Categorías</b>	<b>Sub categoría</b>	<b>Ítem</b>
1. Interactividad	Motivación con el uso de material audiovisual	El estudiante se motiva cuando el docente empieza su clase mostrando material visual
	Énfasis en la recuperación de conocimientos	El estudiante participa con mayor énfasis en la recuperación de sus conocimientos previos sobre álgebra básica
	Crea material de apoyo	Se genera en el estudiante la capacidad de crear material de apoyo
	Responde a las preguntas generadas	Responde satisfactoriamente a las preguntas generadas
2. Interacción	Participa en diálogos simultáneos	El estudiante reacciona positivamente al participar en un diálogo simultáneo
	Emite sus propios conceptos, criterios y reglas	Emite sus propios conceptos, criterios y reglas de cómo desarrollar un contenido o proceso
	Demuestra seguridad al momento de defender sus posturas	Demuestra seguridad al momento de defender sus posturas ante el grupo
	Sentido de responsabilidad y compromiso grupal	Se evidencia sentido de responsabilidad y compromiso ante el grupo de trabajo
3. Experiencia concreta	Buenos conocimientos básicos	Demuestra tener conocimientos básicos bien fundamentados
	Participa ante las técnicas de exploración de conocimientos	Participa activamente ante las técnicas usadas para la exploración de conocimientos.
4. Observación y procesamiento	Razona y da su criterio sobre el tema	Razona de forma adecuada antes de emitir un criterio sobre el tema
	Responde de forma acertada o coherente	Responde acertada o coherentemente ante las interrogantes planteadas.
5. Conceptualización y generalización	Extrae lo más relevante de una exposición	Extrae lo más relevante de una exposición
	Obtiene datos previos de	A partir del texto, obtiene datos previos a la

	ejercicio o problema	resolución de ejercicio o problemas
6. Aplicación	Resuelve y halla con precisión los resultados del problema	Resuelve convenientemente y halla con precisión los resultados del problema
	Autocrítica sobre las estrategias y los resultados	Emite una autocrítica sobre las estrategias y los resultados encontrados
7. Lectura comprensiva	Usa el marco teórico para absolver sus inquietudes	Utiliza con frecuencia la sección "marco teórico" para absolver sus inquietudes
	Comprende definiciones, previo la explicación.	Lee comprensivamente definiciones, previo la explicación del tema.
8. Análisis y discusión	Revisa los ejercicios resueltos de aprendamos juntos antes de ponerlos en práctica	Revisa permanentemente los ejercicios resueltos paso a paso de la sección "aprendamos juntos" antes de ponerlos en práctica.
	Comparten con armonía trabajo en equipo	Comparten de forma armónica la adquisición de conocimientos en la sección "trabajo en equipo".
9. Trabajo grupal	Disfruta con sus compañeros midamos nuestras destrezas	Disfruta el compartir con sus compañeros de la sección "midamos nuestras destrezas".
	Aplica estrategias adecuadas para la sección razonemos	Aplica la estrategia más adecuada para resolver los problemas de la sección "razonemos".
10. Trabajo Individual	Evidencia destreza en la sección hazlo tú solo	Se evidencia la destreza en la resolución de ejercicios y problemas de la sección "hazlo tú solo".
	En la evaluación demuestra seguridad y contribuye al éxito grupal	Al rendir su "evaluación", demuestra seguridad y contribuye al éxito grupal.

## 2.1. Técnica e Instrumentos

Se aplicaron como técnicas para su realización el test y la observación, considerando como instrumentos el cuestionario y la lista de cotejo, los mismos que se diseñaron de forma estructurada. La evaluación sobre su desarrollo de inteligencia lógico-matemática se realizó en dos momentos la primera una aproximación diagnóstica y otra al final del proceso de intervención con la propuesta de AC. La validación del instrumento fue determinada por un alfa de 0,81 (Cronbach).

## 2.2. Población

La población con la que se trabajó en la investigación realizada fueron 45 estudiantes de primer semestre de la Facultad de Administración de Empresas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## 2.3. Muestra

Para la muestra se generó un muestreo aleatorio simple de 40 estudiantes correspondientes a estudiantes del primer semestre de la Escuela de Ingeniería de Empresas.

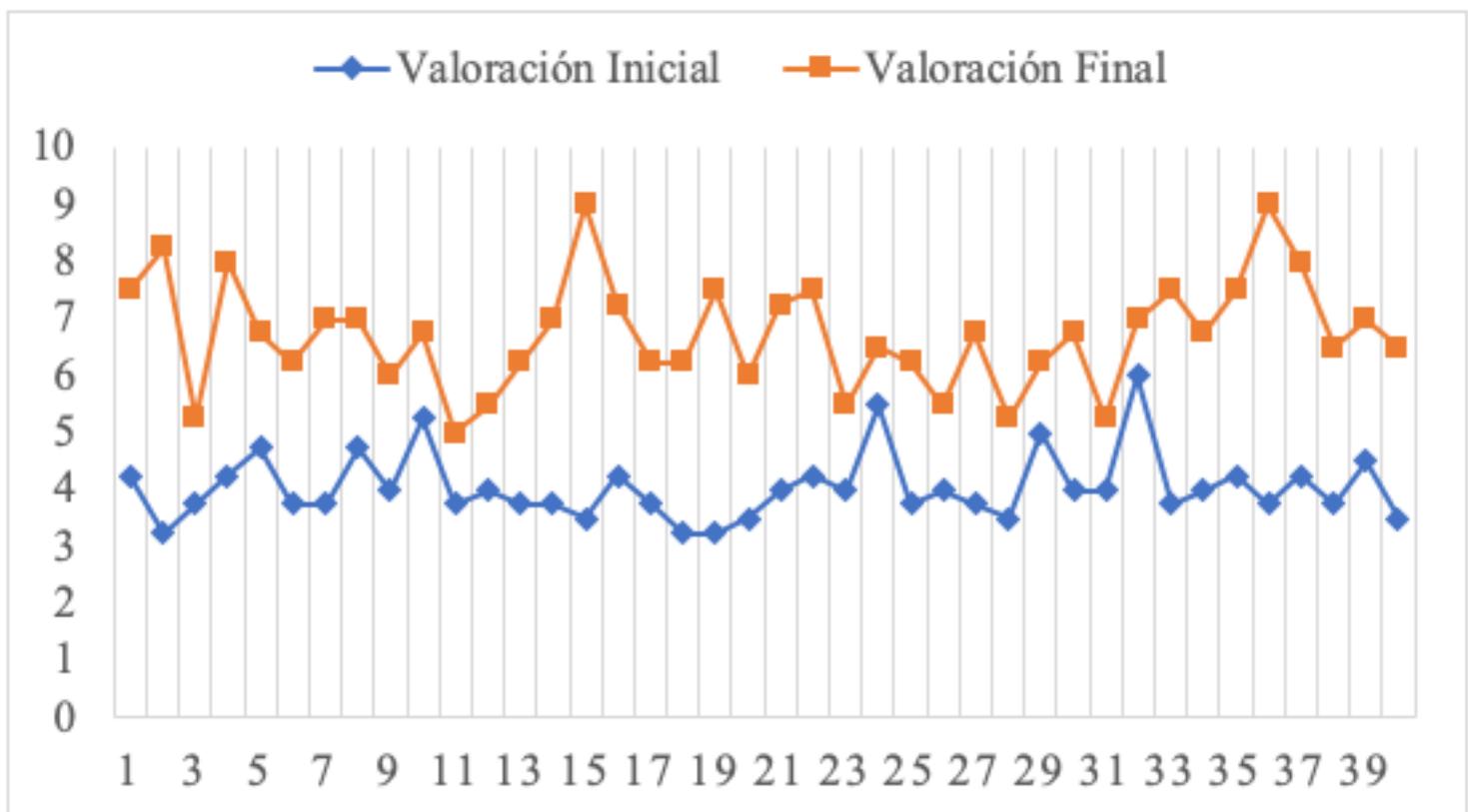
### 3. Resultados

La aplicación de la propuesta del álgebra cooperativa se orientó hacia tres factores clave: la capacidad y habilidad de razonamiento, abstracción y actitud crítica; los mismos se evaluaron sobre las estrategias didácticas mostrando un 52% de aporte en la capacidad de razonamiento, un 34% en el poder de abstraer, y un 14% en la actitud crítica.

En el caso de los componentes de procesos didácticos definidos por la experiencia concreta, observación y procesamiento, conceptualización y generalización y la aplicación se obtuvo un 57% en el desarrollo de aporte en la capacidad de razonamiento, un 32% en el poder de abstraer, y un 11% en la actitud crítica.

En los elementos de actividades prácticas se consideraron indicadores como la lectura comprensiva, sesión de análisis y discusión, trabajo grupal e individual; los totales valorados para cada factor tuvo resultado un 62% en lo que refiere al factor de la capacidad de razonamiento, un 26% en el poder de abstraer, y un 11% en la actitud crítica. Cada factor está orientado al desarrollo de las habilidades de pensamiento e inteligencia lógico – matemática con una base transversal del AC, al final del proceso aplicativo se evaluó con un test las competencias adquiridas a partir de esta experiencia, dichos resultados fueron contrastados con el valor del diagnóstico tomado en la parte inicial. Los resultados de la evaluación inicial y fina mostraron diferencias en el progreso de los estudiantes en lo que refiere a sus habilidades de pensamiento lógico matemático Gráfico 1.

**Gráfico 1**  
Resultados de la aplicación de la propuesta del álgebra cooperativa



Para determinar si existe asociación entre la variable cuantitativa correspondiente del promedio de los estudiantes respecto a la categoría del momento de la toma antes y después de la inducción del AC, donde la muestra corresponde a 40 estudiantes se aplica el test de distribución normal (Shapiro-Wilk) donde el grupo de promedios antes de la aplicación de las estrategias AC es  $p=0,00$  identificando que no tiene una distribución normal y en el caso de los promedios después de la aplicación del AC con el valor de  $p=0,297$  que corresponde a una distribución normal; para el caso del conjunto de valores sin determinar la variable categórica de la aplicación la prueba de Kolmogórov-Smirnov indica un  $p$  valor de 0, por lo que es  $\leq 0,05$  por tanto se rechaza la hipótesis de

una distribución normal.

Considerando que los datos no corresponden a una distribución normal se aplica la prueba U de Mann Whitney, donde los promedios de los estudiantes una vez aplicado el AC fue superior a sus promedios en la fase inicial,  $U=16,5$ ,  $z=-7,564$ ,  $p<0,001$ ; por lo tanto, se puede afirmar que existe diferencias estadísticamente significativas entre los dos momentos de valoración de conocimientos en la inteligencia lógico- matemática.

### **3.1. Discusión**

(Serrentino et al., 2009) en su estudio determina tres fases para la determinación del trabajo cooperativo: diagnóstico y planificación, ejecución y evaluación, considerando el proceso planteado los autores indican que existe poca disponibilidad al trabajo cooperativo además de la poca motivación por parte del estudiantado; en el proceso del presente estudio se realizó la parte diagnóstica con una evaluación que determinó mediante un test la valoración promedio de los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades de la inteligencia lógico matemática, como punto de partida de ahí hacia la fase de ejecución de la estrategia de AC para finalmente contrastar con otro test la valoración en promedio del desarrollo de su inteligencia, como se puede notar en ambos casos los procesos de intervención llevaron las mismas fases de aplicación, entre los aspectos positivos del AC está el ámbito de cooperación generado entre los estudiantes, interacción y ambiente social enriquecido además de su incremento en el promedio de evaluación final de su inteligencia lógico-matemática, mismas características que coinciden con el desarrollo planteado por Serrentino.

El AC conlleva un conjunto de estrategias que pueden ser complementados con elementos del entorno para darle riqueza como actividades TIC, instrumentos de apoyo; desde la perspectiva de la cohesión de grupo, el trabajo en equipo como recurso, y como contenido esto en términos de la aplicación del AC en los centros educativos (Ramón, Pujolàs, Riera, & Vilarrasa, 2015); en el caso de la implementación de la propuesta del álgebra cooperativa las actividades se desarrollaron bajo el marco de inclusión y formación de equipos de trabajo aprovechando las bondades de plataformas virtuales para su desarrollo de alguna forma el enfoque de la investigación se orientó hacia la búsqueda de los resultados de mejora de la inteligencia lógico-matemática que fue positiva a partir de la aplicación del AC; con factores como la estrategia didáctica y los procesos didácticos correspondientes a la experiencia concreta, observación y procesamiento, generalización y conceptualización, elementos propios de la inteligencia lógico matemática; además el planteamiento de indicadores para las actividades prácticas enfocadas al proceso de lectura, análisis, discusión, trabajo de grupo e individual tuvo un gran significancia el momento de revisar los resultados producto de la intervención del AC.

En el estudio de (López-Iñesta, Bolufer Costa, & Grimaldo, 2015) existieron ciertos factores que influyeron de forma notable en la estrategia de AC, uno de ellos fue la motivación y la comprensión del trabajo en equipo para llegar a los objetivos propuestos; en el proceso de indagación propuesto en el álgebra cooperativa en el componente de actividades prácticas el trabajo grupal tuvo las más altas aportaciones con 61,54% en relación a la capacidad y razonamiento, una valoración del 70,11% respecto al proceso de abstracción y un 56,34% respecto a la actitud crítica.

Los resultados de las investigaciones en el tema de aprendizaje cooperativo muestran una sistematización práctica hacia su novedosa y necesaria solución hacia las exigencias educativas de hoy en día por lo que se destaca la cualificación de la participación estudiantil en el aprendizaje, el desarrollo de las potencialidades en relación a su autonomía personal y social, la cooperación grupal que estimula el desarrollo cognitivo y socioafectivo (Ferreiro Gravié, 2007); sin duda las exigencias educativas generan una búsqueda permanente hacia el proceso de aprendizaje en este caso de aplicación, la significancia demostrada en el desarrollo de la inteligencia lógico – matemática queda demostrada tomando en cuenta que los elementos de evaluación ubicaron los factores y las estrategias, actividades y procesos didácticos.

## 4. Conclusiones

Las estrategias didácticas en conjunto con la aplicación de actividades, acciones y operaciones en el trabajo grupal gracias a la AC, logra establecer un desarrollo en la inteligencia lógico-matemática; dichos procesos confrontan al estudiante hacia el conocimiento de forma significativa.

El desarrollo de la inteligencia lógica-matemática ve un gran aliado en los procesos didácticos que, mediante la experiencia concreta, la observación y procesamiento, la conceptualización y generalización y por último la aplicación; cambian notablemente su visión creativa y generan las habilidades de razonamiento lógico y criticidad.

Finalmente, las actividades prácticas contribuyen en el desarrollo de la lectura comprensiva, el análisis y discusión del tema, el trabajo en equipo e individual; incrementando el interés por la asignatura.

Cada componente desde el enfoque del álgebra cooperativa brinda importantes aportes en el desarrollo de futuros trabajos a partir de la propuesta enfocada al crecimiento del grupo e individual en la práctica docente.

---

## Referencias bibliográficas

Capar, G., & Tarim, K. (2015). Efficacy of the cooperative learning method on mathematics achievement and attitude: A meta-analysis research. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 15(2), 553–559.

<https://doi.org/10.12738/estp.2015.2.2098>

Ferreiro Gravié, R. (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años: El aprendizaje cooperativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(2), 9.

Gardner, H. (1994). *Multiple Intelligences*, ISBN 0-465-04768-8, Basic Books. Castellano "Inteligencias múltiples" ISBN: 84-493-1806-8 Paidós

Herrada, R. I., & Baños, R. (2018). Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. *Espiral. Cuadernos Del Profesorado*, 11(23), 99–108.

Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1994). El aprendizaje cooperativo en el aula.

López-Iñesta, E., Bolufer Costa, D., & Grimaldo, F. (2015). Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el aula de Matemáticas para favorecer la interacción entre el alumnado. In *International Scientific Conference on Learning and Classroom Interaction* (p. 9). Recuperado de: <https://www.uv.es/grimo/publications/leci2015.pdf>

Medrano, C. M., Martínez, I. O., & Garibay, J. L. (2015). La eficiencia del aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la química en el nivel medio superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 6(11), 309–318.

<https://doi.org/10.1007/s12525-013-0145-3>

Olfos Ayarza, R., Soto, D., & Silva, H. (2007). Renovación de la enseñanza del álgebra elemental: un aporte desde la didáctica. *estudios pedagógicos XXXIII*, 2, 81–100.

<https://doi.org/10.4067/S0718-07052007000200005>

Prieto García, J. R., Alarcón Rubio, D., Álvarez Bonilla, F. J., & Domínguez Fernández, G. (2015). El aprendizaje cooperativo en Zona de Desarrollo Próximo: una experiencia en el Máster de Secundaria. *Ijeri-International Journal of Educational Research and Innovation*, (3), 64–77.

Pujolàs, P. (2008). Ámbito de intervención A: cohesión de grupo. *Revista Aula de Innovación Educativa*, 170, 4.

Ramón, J., Pujolàs, P., Riera, G., & Vilarrasa, A. (2015). El aprendizaje cooperativo y cómo introducirlo en los centros escolares. *Revista Latinoamericana*. Indd 73, 9(2), 73–90. Recuperado de: <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol9-num2/art4.pdf>

Sandoval, A., González, L., & González, O. (2015). Estimación de la inteligencia lingüística-verbal y lógico-matemática según el género y la ubicación geográfica. *TELOS*.

Serrentino, M. T. De, Rivera, L. P., Piedad, E., Murcia, C., Pacheco, Manuel Juárez, G. W. C. (Centro N. de I. y D. T., Ollarves, Y., ... González, S. (2009). El trabajo cooperativo en la búsqueda de aprendizajes significativos en clase de matemáticas de la educación básica. *Educere*, 13(44), 159–157. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Siero, L., Hernández, E., & Oviedo, E. (2012). Implementación de actividades lúdicas y trabajo cooperativo para el aprendizaje de las matemáticas en el tronco común de las carreras de ingeniería, arquitectura y diseño. *Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, (8), 1–8. Recuperado de: <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDASECUNDARIO/article/viewFile/44/43>

Valle, H., & Romero, J. C. (2017). Desde la gestión del conocimiento: modelo didáctico para la enseñanza del álgebra superior. *Revista del Programa de Matemáticas*, 4(2), 50–61.

Vázquez, C., Cavallo, M., Sepliarsky, P., & Escobar, M. E. (2010). El proceso de retroalimentación en la evaluación. un aporte al aprendizaje significativo de los estudiantes universitarios. In *Decimoquintas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística* (p. 12).

- 
1. Ingeniero en Electrónica y Computación, Magister en Ciencias de la Educación Aprendizaje de la Matemática. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Docente en el área de Matemática. [mlara@epoch.edu.ec](mailto:mlara@epoch.edu.ec)
  2. Ingeniero en Electrónica y Computación, Magister en Ciencias de la Educación Aprendizaje de la Matemática. Instituto Tecnológico Carlos Cisneros. Docente del área de Matemáticas. [marcoantonylara@gmail.com](mailto:marcoantonylara@gmail.com)
  3. Ingeniero en Finanzas, Magister en Derecho Económico Financiero y Bursátil, Universidad Nacional de Chimborazo, Docente Investigador. [htapia@unach.edu.ec](mailto:htapia@unach.edu.ec)
  4. Licenciado en Informática Aplicada, Especialista en Diseño Curricular, Magister en Docencia Universitaria y Administración Educativa, Doctor en Ciencias de la Computación. Universidad Nacional de Chimborazo. Docente Investigador. [ebonifaz@unach.edu.ec](mailto:ebonifaz@unach.edu.ec)
-