

Calculus dimension of quantitative reasoning and cooperative learning

Juan Manuel Ricra-Mayorca Dr¹ , Jeniffer Doris García-Chauca MSc² , and Lisseth Angela Romero-Flores MSc³ 

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C24593@utp.edu.pe

²Universidad Continental, Perú, jgarciach@continental.edu.pe

³Universidad de San Martín de Porres, Perú, lisseth_romero@usmp.pe

Abstract— Cooperative learning is an educational methodology that promotes collaboration among students, which is essential for the development of skills in the academic environment. This study aims to determine the relationship between the calculation dimension of quantitative reasoning and cooperative learning in higher education students. The study was carried out using a quantitative approach, at the correlational level and with a non-experimental design. The sample was made up of 118 students on the mathematics course at a private university in Lima, Peru. The results revealed that 62.7% of the students accepted the active methodologies of cooperative learning, although 37.3% did not attribute their achievements to group work. In addition, it was observed that 45.8% of the students reached a sufficient level in the calculation dimension of quantitative reasoning, which indicates a significant improvement compared to previous years. The study confirmed a significant relationship between cooperative learning and the quantitative reasoning calculation dimension, with a correlation coefficient of 0.808. These findings highlight the importance of integrating cooperative learning into mathematics teaching to improve academic performance and develop critical skills in students.

Keywords— Quantitative reasoning, cooperative learning, competencies, learning, calculus.

Dimensión cálculo del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo

Juan Manuel Ricra-Mayorca Dr¹, Jeniffer Doris García-Chauca MSc², and Lisseth Angela Romero-Flores MSc³

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C24593@utp.edu.pe

²Universidad Continental, Perú, jgarciach@continental.edu.pe

³Universidad de San Martín de Porres, Perú, lisseth_romero@usmp.pe

Resumen- El aprendizaje cooperativo es una metodología educativa que promueve la colaboración entre los estudiantes, lo cual es esencial para el desarrollo de habilidades en el entorno académico. El presente estudio tiene como objetivo determinar la relación entre la dimensión cálculo del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo en estudiantes de educación superior. El estudio se llevó a cabo utilizando un enfoque cuantitativo, de nivel correlacional y con un diseño no experimental. La muestra estuvo compuesta por 118 estudiantes del curso de matemáticas de una universidad privada de Lima, Perú. Los resultados revelaron que el 62,7 % de los estudiantes aceptaban las metodologías activas del aprendizaje cooperativo, aunque el 37,3 % no atribuía sus logros al trabajo en grupo. Además, se observó que el 45,8 % de los estudiantes alcanzaron un nivel suficiente en la dimensión del cálculo del razonamiento cuantitativo, lo que indica una mejora significativa en comparación con años anteriores. El estudio confirmó una relación significativa entre el aprendizaje cooperativo y la dimensión cálculo del razonamiento cuantitativo, con un coeficiente de correlación de 0,808. Estos resultados ponen de relieve la importancia de integrar el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las matemáticas para mejorar el rendimiento académico y desarrollar las habilidades críticas de los estudiantes.

Palabras clave- Razonamiento cuantitativo, aprendizaje cooperativo, competencias, aprendizaje, cálculo.

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje cooperativo ha emergido como una metodología educativa fundamental en la educación superior, promoviendo la interacción y colaboración entre estudiantes para facilitar el aprendizaje significativo. Esta metodología se basa en la premisa de que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes trabajan juntos, compartiendo responsabilidades y apoyándose mutuamente en el proceso educativo [1]. A través de la interacción en equipos, los estudiantes no solo desarrollan habilidades sociales, sino que también mejoran sus competencias cognitivas, lo que incluye la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo [2]. Este último se refiere a la capacidad de aplicar conceptos matemáticos y lógicos para resolver problemas en contextos reales, una habilidad esencial en el ámbito académico y profesional.

De acuerdo con la investigación de [3], el razonamiento cuantitativo es el conjunto de habilidades de comprensión, análisis, toma de decisiones, argumentación y resolución de un

problema tratado en forma cuantitativa; para lo cual se deben desarrollar habilidades del razonamiento tales como interpretación y representación; formulación y ejecución; razonamiento y argumentación; y lenguaje y matemática. En esa misma línea, [4] indican que el desarrollo de habilidades matemáticas implica más que solo la memoria y el desarrollo de procedimientos repetitivos. Estas implican una serie de habilidades complejas que permiten desarrollar operaciones. En ese sentido, [5] mencionan que el cálculo matemático es la capacidad de sumar, restar, multiplicar y dividir con la finalidad de resolver problemas aritméticos simples o complejos. Esta habilidad es de suma importancia para el desenvolvimiento en ámbitos académicos y profesionales. Asimismo, con relación a la resolución de problemas matemáticos, relacionados con el cálculo, mencionan que el diálogo y la colaboración entre estudiantes son elementos importantes, pues facilitan la comprensión de conceptos matemáticos y el desarrollo de conocimientos robustos al contrastar ideas y buscar soluciones. Así también lo afirman [6], con relación la interacción entre estudiantes no solo favorece y potencia el desarrollo de las habilidades sociales, sino que además promueve el logro de los aprendizajes de manera significativa.

En los últimos años, diversas investigaciones han abordado la relación entre el aprendizaje cooperativo y el rendimiento académico en el área de matemáticas. Por ejemplo, un estudio realizado por [7] demostró que la implementación de estrategias de aprendizaje cooperativo en el aula no solo mejora el rendimiento en matemáticas, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje más inclusivo y participativo. Asimismo, [8] encontró que la valoración del aprendizaje cooperativo por parte de los estudiantes está positivamente relacionada con su rendimiento en tareas matemáticas, sugiriendo que la percepción de la metodología influye en los resultados académicos. Estos hallazgos subrayan la importancia de investigar cómo el aprendizaje cooperativo puede impactar específicamente en la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo en estudiantes de educación superior.

A pesar de los avances en la investigación sobre aprendizaje cooperativo y razonamiento cuantitativo, persisten vacíos temáticos que justifican la necesidad de este estudio.

Muchos de los estudios existentes se han centrado en la educación básica o secundaria, dejando un espacio limitado para explorar estas dinámicas en la educación superior [9]. Además, aunque se ha documentado la efectividad del aprendizaje cooperativo en diversas disciplinas, la relación específica entre esta metodología y la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo en el contexto universitario no ha sido suficientemente explorada. Esto plantea la necesidad de investigar cómo el aprendizaje cooperativo puede ser utilizado como una herramienta para mejorar las habilidades de razonamiento cuantitativo en estudiantes universitarios, especialmente en un entorno donde estas habilidades son cada vez más valoradas.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es determinar la relación entre la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo en estudiantes de educación superior. Este objetivo no solo busca llenar los vacíos identificados en la literatura, sino que también pretende contribuir al desarrollo de estrategias pedagógicas que integren el aprendizaje cooperativo como un medio para mejorar el rendimiento académico en matemáticas, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo laboral actual.

II. METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo, con un nivel correlacional y un diseño no experimental [10]. Este tipo de diseño es adecuado para investigar la relación entre dos variables sin manipularlas, permitiendo observar cómo el aprendizaje cooperativo se relaciona con la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo en estudiantes de educación superior. Se busca establecer si existe una correlación significativa entre estas variables, lo que puede proporcionar información valiosa para la práctica educativa.

La muestra estuvo conformada por 118 estudiantes, tanto hombres como mujeres, del curso de matemáticas del ciclo académico 2024-01 de una universidad privada en Lima, Perú. La selección de los participantes se realizó de manera aleatoria, mediante un muestreo probabilístico estratificado por afijación proporcional. Participaron aquellos estudiantes que estaban matriculados en el curso de matemáticas y que estaban dispuestos a participar en el estudio. Se aplicaron criterios de inclusión que requerían que los estudiantes estuvieran en el primer ciclo de su formación universitaria y que tuvieran un conocimiento básico de matemáticas.

TABLA I
POBLACIÓN

CICLO LECTIVO	COD. CURSO	SECCIÓN	CÓDIFICACIÓN	CANT. EST.
202401	MA618	AR0G	202401-MA618-AR0G	30
202401	MA618	AR1H	202401-MA618-AR1H	27
202401	MA618	AR1B	202401-MA618-AR1B	30
202401	MA618	AS11	202401-MA618-AS11	40
202401	MA618	VA1C	202401-MA618-VA1C	25
202401	MA618	VA0C	202401-MA618-VA0C	16
TOTAL				168

TABLA II
MUESTRA

CÓDIFICACIÓN	N	%	n	%
202401-MA618-AR0G	30	18%	21	18%
202401-MA618-AR1H	27	16%	19	16%
202401-MA618-AR1B	30	18%	21	18%
202401-MA618-AS11	40	24%	28	24%
202401-MA618-VA1C	25	15%	18	15%
202401-MA618-VA1C	16	9%	11	9%
TOTAL	168	100%	118	100%

Para la recolección de datos, se utilizaron dos instrumentos principales: una prueba de evaluación para medir la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo y un cuestionario con escala de Likert para evaluar el aprendizaje cooperativo. La prueba de evaluación se diseñó para evaluar habilidades específicas en razonamiento cuantitativo, mientras que el cuestionario de aprendizaje cooperativo se adaptó de escalas previamente validadas en la literatura [11]. Ambos instrumentos fueron aplicados en un entorno controlado, garantizando que los estudiantes comprendieran las instrucciones y tuvieran el tiempo suficiente para completar las evaluaciones.

TABLA III
DIMENSIÓN CÁLCULO DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO

	Insuficiente	En proceso	Suficiente
Dimensión Cálculo: "Utiliza algoritmos y procedimientos estándar de la matemática y/o estadística en situaciones de contexto real".	Efectúa, de manera incorrecta, la operación matemática y/o estadística identificada, para resolver la situación problemática en un contexto real.	Efectúa parcialmente la operación matemática y/o estadística identificada, para resolver la situación problemática en un contexto real.	Efectúa de forma completa la operación matemática y/o estadística seleccionada, para resolver la situación problemática en un contexto real.

En la Tabla III se muestra la rúbrica de evaluación que mide la dimensión de cálculo dentro del razonamiento

cuantitativo, estableciendo niveles de desempeño: insuficiente, en proceso y suficiente. Se enfoca en la capacidad de los estudiantes para aplicar algoritmos y procedimientos matemáticos y/o estadísticos en situaciones reales. Este tipo de herramienta es fundamental en la enseñanza y evaluación del razonamiento cuantitativo, ya que permite objetivar el nivel de dominio en la aplicación de conceptos matemáticos para la resolución de problemas en contextos reales [12].

Los datos fueron recopilados en dos fases: primero, se administró la prueba de razonamiento cuantitativo, seguida de la aplicación del cuestionario sobre aprendizaje cooperativo. Esta secuencia se estableció para evitar que la percepción del aprendizaje cooperativo influyera en el rendimiento en la prueba de razonamiento cuantitativo.

Los datos obtenidos fueron analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas y correlacionales. Se empleó el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la relación entre las variables, dado que se esperaba que los datos no siguieran una distribución normal [13]. Un valor de significancia de $p < 0.05$ se consideró como indicativo de una correlación significativa entre el aprendizaje cooperativo y la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo.

El estudio enfrentó varias limitaciones. En primer lugar, se identificó una escasa literatura sobre la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, lo que dificultó la contextualización de los resultados en un marco teórico sólido. Además, hubo dificultades para obtener los permisos necesarios de la institución para aplicar los cuestionarios, lo que retrasó la recolección de datos y limitó el tiempo disponible para la investigación. Estas limitaciones se abordaron mediante la planificación anticipada y la comunicación constante con la administración de la universidad, aunque su impacto en la generalización de los resultados debe ser considerado.

Este enfoque metodológico proporciona un marco claro para investigar la relación entre el aprendizaje cooperativo y la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, contribuyendo a la comprensión de cómo estas variables pueden interactuar en el contexto de la educación superior.

III. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

A. Aprendizaje cooperativo

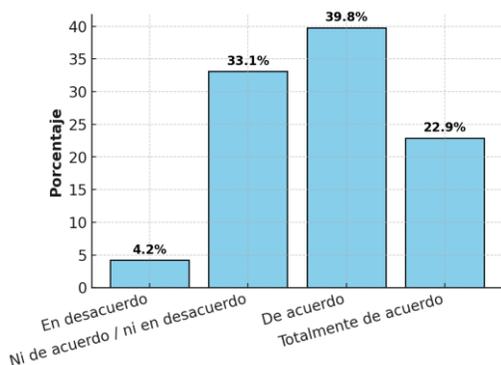


Fig. 1 Aprendizaje cooperativo

Los resultados indican que la mayoría de los estudiantes tiene una percepción positiva sobre el aprendizaje cooperativo, con un 39.8% que está de acuerdo y un 22.9% totalmente de acuerdo, mientras que solo un 4.2% está en desacuerdo. Esto sugiere que el aprendizaje cooperativo es una metodología aceptada por los estudiantes y, si se encuentra una correlación positiva con la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, podría respaldar su implementación para fortalecer dichas habilidades. Sin embargo, el 33.1% de respuestas neutrales sugiere que algunos estudiantes no perciben un impacto claro, lo que hace necesario evaluar factores adicionales que influyen en su efectividad.

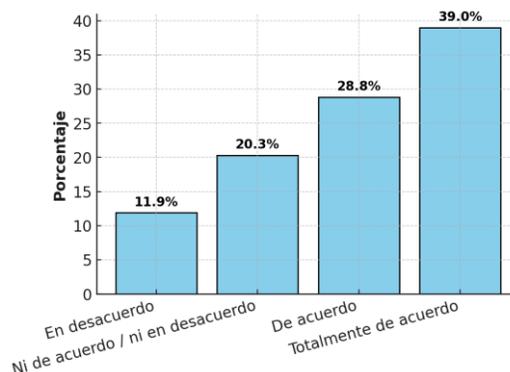


Fig. 2 Interdependencia positiva

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes tiene una percepción positiva sobre la interdependencia positiva en el aprendizaje cooperativo, con un 39.0% que está totalmente de acuerdo y un 28.8% que está de acuerdo, mientras que solo un 11.9% está en desacuerdo. Esto indica que los estudiantes reconocen la importancia de la cooperación y la dependencia mutua para alcanzar objetivos comunes en el proceso de aprendizaje. Si se encuentra una correlación positiva con la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, esto podría reforzar la idea de que el trabajo en equipo mejora las habilidades matemáticas. No obstante, el 20.3% de respuestas neutrales sugiere que algunos estudiantes no tienen una opinión clara sobre su impacto, lo que hace necesario explorar más a fondo las condiciones bajo las cuales la interdependencia positiva es más efectiva.

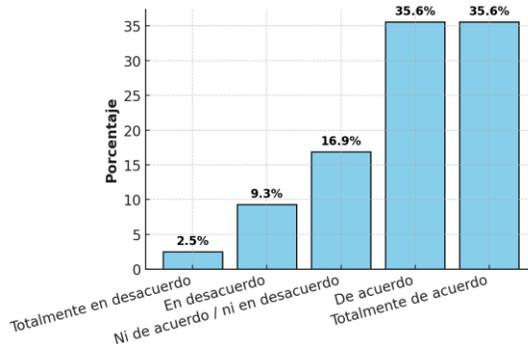


Fig. 3 Interacción cara a cara

Los resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes valora la interacción cara a cara en el aprendizaje cooperativo, con un 35.6% que está de acuerdo y otro 35.6% totalmente de acuerdo, mientras que solo un 2.5% está totalmente en desacuerdo. Esto sugiere que la comunicación directa entre los estudiantes es percibida como un elemento clave para el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo. Si se encuentra una relación positiva con la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, esto podría indicar que la interacción cara a cara facilita la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades matemáticas. No obstante, el 16.9% de respuestas neutrales y el 9.3% en desacuerdo sugieren que algunos estudiantes pueden preferir otras formas de interacción, lo que resalta la importancia de adaptar las estrategias de enseñanza según las necesidades del grupo.

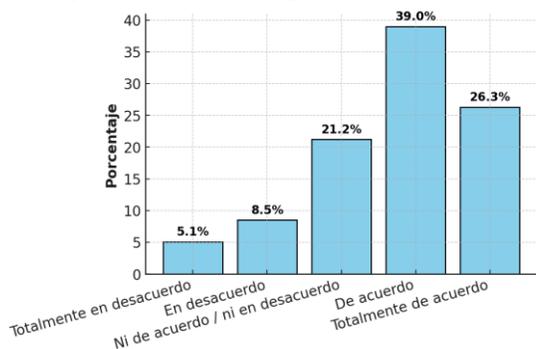


Fig. 4 Responsabilidad individual

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes percibe positivamente la responsabilidad individual dentro del aprendizaje cooperativo, con un 39.0% que está de acuerdo y un 26.3% totalmente de acuerdo, mientras que solo un 5.1% está totalmente en desacuerdo. Esto indica que los estudiantes reconocen la importancia de asumir compromisos personales dentro del trabajo en equipo, lo que sugiere que la cooperación no diluye la responsabilidad individual. Si se encuentra una correlación positiva con la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, se podría inferir que la distribución de tareas dentro del aprendizaje cooperativo contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas. Sin embargo, el 21.2% de respuestas neutrales y el 8.5% en desacuerdo sugieren que algunos estudiantes podrían no percibir un impacto claro en su responsabilidad individual, lo que resalta la importancia de reforzar estrategias que equilibren el trabajo grupal con el desempeño personal.

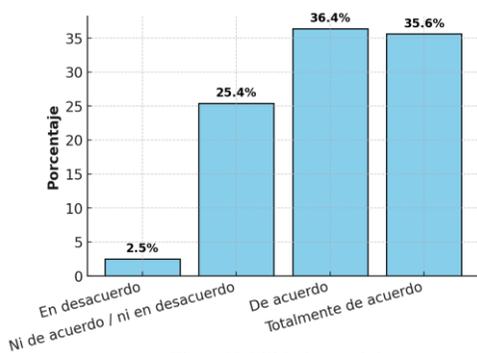


Fig. 5 Habilidades sociales

Los resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes considera que el aprendizaje cooperativo contribuye al desarrollo de habilidades sociales, con un 36.4% que está de acuerdo y un 35.6% totalmente de acuerdo, mientras que solo un 2.5% está totalmente en desacuerdo. Esto indica que el trabajo en equipo fomenta la interacción efectiva entre los estudiantes, promoviendo la comunicación y la colaboración. Si se encuentra una correlación positiva con la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, esto podría sugerir que las habilidades sociales fortalecen el aprendizaje de conceptos matemáticos a través de la cooperación. No obstante, el 25.4% de respuestas neutrales sugiere que algunos estudiantes no perciben un impacto claro, lo que podría indicar la necesidad de estrategias adicionales para maximizar el desarrollo de estas habilidades en entornos académicos.

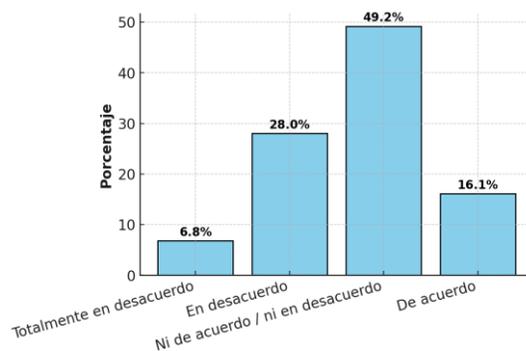


Fig. 6 Evaluación de grupo

Los resultados indican que la evaluación de grupo genera opiniones divididas entre los estudiantes, con un 49.2% que se mantiene neutral y solo un 16.1% que está de acuerdo con este tipo de evaluación. Además, un 28.0% está en desacuerdo y un 6.8% totalmente en desacuerdo, lo que sugiere que una parte significativa de los estudiantes tiene dudas o no está satisfecha con la evaluación grupal. Si se encuentra una relación con la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo, esto podría indicar que la evaluación en equipo no necesariamente refuerza de manera equitativa el aprendizaje de cada estudiante. La alta proporción de respuestas neutrales sugiere la necesidad de revisar el sistema de evaluación grupal, asegurando que refleje de manera justa el desempeño individual dentro del trabajo colaborativo.

B. Razonamiento cuantitativo

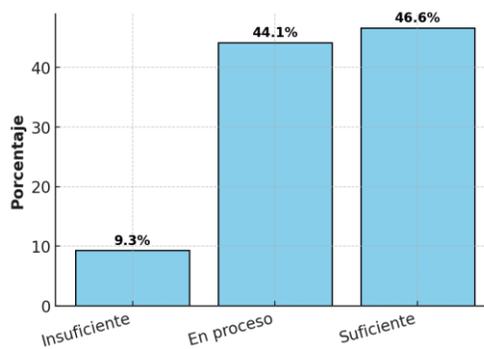


Fig. 7 Razonamiento cuantitativo

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes tiene un nivel adecuado de razonamiento cuantitativo, con un 46.6% que lo considera suficiente y un 44.1% que está en proceso de desarrollarlo, mientras que solo un 9.3% lo califica como insuficiente. Esto sugiere que, en general, los estudiantes poseen una base en razonamiento cuantitativo, aunque casi la mitad aún se encuentra en proceso de fortalecer esta habilidad. Si se encuentra una correlación positiva con el aprendizaje cooperativo, se podría inferir que el trabajo en equipo contribuye al desarrollo del razonamiento cuantitativo. Sin embargo, el porcentaje de estudiantes en proceso indica la necesidad de reforzar estrategias pedagógicas que permitan consolidar estas habilidades de manera más efectiva.

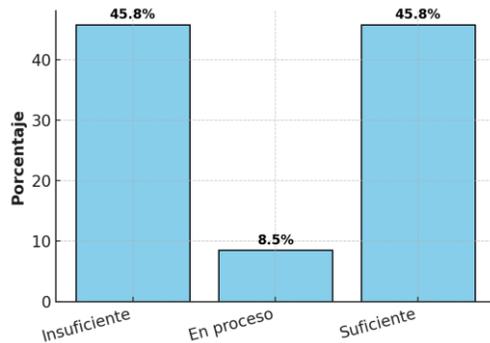


Fig. 8 Dimensión cálculo del razonamiento cuantitativo

Los resultados muestran que la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo presenta una distribución polarizada entre los estudiantes, con un 45.8% que la considera suficiente y otro 45.8% que la percibe como insuficiente, mientras que solo un 8.5% se encuentra en proceso de desarrollo. Esto indica que existe una brecha significativa en las habilidades de cálculo dentro del grupo estudiado, lo que sugiere que algunos estudiantes dominan esta competencia mientras que otros enfrentan dificultades. Si se encuentra una relación con el aprendizaje cooperativo, esto podría significar que esta metodología influye de manera diferenciada en el desarrollo del cálculo cuantitativo. La alta proporción de estudiantes con un nivel insuficiente resalta la necesidad de implementar estrategias de refuerzo dirigidas a quienes requieren mejorar sus habilidades en esta dimensión.

C. Correlación entre razonamiento cuantitativo y aprendizaje cooperativo

TABLA IV
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO Y APRENDIZAJE COOPERATIVO

		Razonamiento cuantitativo
Aprendizaje cooperativo	Coefficiente de correlación de Spearman	0.798
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	118

Los resultados de la tabla indican una correlación positiva fuerte ($\rho = 0.798$) entre el aprendizaje cooperativo y el razonamiento cuantitativo, según el coeficiente de correlación de Spearman. Además, el valor de significancia ($p = 0.000$) es menor a 0.05, lo que indica que la correlación es estadísticamente significativa. Esto sugiere que a medida que el aprendizaje cooperativo aumenta, el razonamiento cuantitativo también tiende a mejorar. Estos hallazgos respaldan la importancia de implementar estrategias de aprendizaje cooperativo para fortalecer las habilidades cuantitativas en los estudiantes de educación superior.

D. Correlación entre la dimensión cálculo del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo

TABLA V. DIMENSIÓN CÁLCULO DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO Y APRENDIZAJE COOPERATIVO

		Aprendizaje cooperativo
Cálculo	Coefficiente de correlación de Spearman	0.808
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	118

Los resultados de la tabla indican una correlación positiva fuerte ($\rho = 0.808$) entre la dimensión cálculo del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo, según el coeficiente de correlación de Spearman. El valor de significancia ($p = 0.000$) confirma que esta relación es estadísticamente significativa, lo que sugiere que el aprendizaje cooperativo influye directamente en el desarrollo de habilidades de cálculo en los estudiantes. Estos hallazgos refuerzan la idea de que trabajar en equipo y compartir conocimientos puede potenciar la capacidad de resolver problemas matemáticos de manera efectiva en educación superior.

Los resultados obtenidos mostraron una correlación significativa entre ambas variables, lo que coincide con hallazgos de estudios previos, pero también revela divergencias en ciertos aspectos que merecen ser discutidos.

En primer lugar, el estudio de [14] encontró que los estudiantes tienen una percepción positiva hacia el aprendizaje cooperativo, lo que sugiere que la colaboración y la interacción entre pares son fundamentales para el aprendizaje. Este hallazgo es consistente con los resultados de nuestra investigación, donde se observó que el 62.7% de los estudiantes aceptaron positivamente las metodologías activas que fomentan el aprendizaje cooperativo. Sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, donde un 37.3% de los estudiantes no atribuían sus resultados al trabajo en grupo, en dicho estudio reportan una percepción más unánime sobre la efectividad del aprendizaje cooperativo. Esta divergencia podría explicarse por diferencias en el contexto educativo y la experiencia previa de los estudiantes con metodologías colaborativas.

Por otro lado, el artículo de [15] destaca que el aprendizaje colaborativo puede ser más efectivo cuando se implementa en un contexto donde los estudiantes de diferentes niveles interactúan, lo que puede enriquecer el proceso de aprendizaje. En nuestra investigación, aunque se trabajó con estudiantes del mismo ciclo académico, la falta de interacción con estudiantes más avanzados podría haber limitado el potencial del aprendizaje colaborativo. Esto sugiere que la implementación de estrategias que integren diferentes niveles de experiencia podría mejorar aún más los resultados en el razonamiento cuantitativo.

En relación con el estudio de [16], que enfatiza la importancia de las estrategias de repetición y la toma de apuntes en el aprendizaje, nuestros resultados indican que, aunque el aprendizaje cooperativo contribuyó al desarrollo de la competencia de razonamiento cuantitativo, un 46.6% de los estudiantes alcanzó un nivel suficiente. Esto sugiere que, además del aprendizaje cooperativo, se podrían beneficiar de estrategias adicionales que refuercen la retención de información y la práctica de habilidades específicas. La combinación de métodos podría ser clave para mejorar el rendimiento en matemáticas.

Asimismo, el estudio de [17] encontró que la evaluación formativa y el aprendizaje colaborativo aumentaron la comprensión de conceptos matemáticos. En nuestra investigación, aunque se observó una mejora significativa en el rendimiento, la falta de un enfoque de evaluación formativa podría haber limitado la capacidad de los estudiantes para reflexionar sobre su aprendizaje y ajustar sus estrategias. Esto sugiere que futuras investigaciones deberían considerar la inclusión de evaluaciones formativas como parte integral del aprendizaje cooperativo.

Finalmente, el estudio de [18] resalta que el aprendizaje cooperativo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también incrementa la motivación y reduce la ansiedad entre los estudiantes. En nuestra investigación, aunque se observó una alta correlación entre el aprendizaje cooperativo y el razonamiento cuantitativo, no se exploraron en profundidad los efectos emocionales del aprendizaje colaborativo. Esta podría ser un área de investigación futura, dado que la motivación y la ansiedad son factores críticos que pueden influir en el rendimiento académico.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados generales del estudio mostraron que las metodologías activas empleadas para fomentar el aprendizaje cooperativo en el aula alcanzaron un 62.7% de aceptación. Sin embargo, un 37.3% de los estudiantes no atribuyó sus resultados al trabajo en grupo, restando importancia al trabajo colaborativo, a pesar de ser una habilidad necesaria y muy valorada en el entorno laboral actual. Además, se observó que estas estrategias didácticas contribuyen al desarrollo de la dimensión cálculo del razonamiento cuantitativo, con un 45.8% de los estudiantes alcanzando un nivel suficiente, lo que es notable considerando las dificultades que suelen presentar en matemáticas durante los primeros ciclos de la

universidad. El estudio estableció una relación significativa entre el aprendizaje cooperativo y el razonamiento cuantitativo en estudiantes de educación superior, con un valor de significancia de 0.000 y un coeficiente Rho de Spearman de 0.798, indicando una alta correlación positiva entre estas variables.

El objetivo de determinar la relación entre la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo fue alcanzado, confirmando que el aprendizaje cooperativo puede ser un factor clave en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes universitarios. La investigación se basó en un estudio de enfoque cuantitativo, de nivel correlacional, con un diseño no experimental y de tipo básico, lo que proporciona un marco sólido para la interpretación de los resultados.

Finalmente, las implicaciones de este estudio sugieren que es fundamental integrar el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de matemáticas para mejorar el rendimiento académico y desarrollar competencias críticas en los estudiantes. Se recomienda realizar investigaciones futuras que aborden la escasa literatura sobre la dimensión de cálculo del razonamiento cuantitativo y que exploren más a fondo las percepciones de los estudiantes sobre el trabajo colaborativo, así como su impacto en el rendimiento académico en diversas disciplinas.

REFERENCIAS

- [1] C. Vera Sánchez, «Aprendizaje cooperativo a través de la tecnología de información y comunicación», *Cienc. Práctica@*, vol. 3, n.º 5, ene. 2023, doi: 10.52109/cyp2023542.
- [2] M. S. Z. Aguilera, «El aprendizaje cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas», *Rev. Educ. - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 20*, vol. 24, n.º 1, Art. n.º 1, abr. 2020, doi: 10.46498/reduipb.v24i1.1226.
- [3] J. M. Ricra-Mayorca, J. D. García-Chauca, y L. A. Romero-Flores, «Analysis dimension of quantitative reasoning and cooperative learning», en *Proceedings of the 4th LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2024): «Creating solutions for a sustainable future: technology-based entrepreneurship»*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2024. doi: 10.18687/LEIRD2024.1.1.518.
- [4] M. A. Martínez-Miraval, D. J. García-Cuellar, y W. E. Poveda, «Explorando estrategias de resolución de problemas en cálculo integral con GeoGebra: un enfoque colaborativo», *Form. Univ.*, vol. 17, n.º 2, pp. 161-172, abr. 2024, doi: 10.4067/s0718-50062024000200161.
- [5] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina *et al.*, «Comprensión Lectora y Cálculo Matemático: El Rol de la Memoria de Trabajo en Niños de Edad Escolar», *Psykhe Santiago*, vol. 26, n.º 2, 2017, doi: 10.7764/psykhe.26.2.1047.
- [6] J. M. Ricra-Mayorca, J. D. Garcia-Chauca, y L. A. Romero-Flores, «Argumentation dimension of quantitative reasoning and cooperative learning», en *Proceedings of the 22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2024): "Sustainable Engineering for a Diverse, Equitable, and Inclusive Future at the Service of Education, Research, and Industry for a Society 5.0."*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2024. doi: 10.18687/LACCEI2024.1.1.786.
- [7] B. C. Camargo-Granados, J. I. Huizache-Corona, M. S. Osorio-Espinosa, y D. J. Martínez-Quiroz, «Aplicando el aprendizaje cooperativo en tiempos de post pandemia», *Rev. Mex. Invest. E Interv. Educ.*, vol. 2, n.º 1, pp. 43-47, ene. 2023, doi: 10.62697/rmiie.v2i1.31.
- [8] B. A. Mora Benítez, «Valoración del Aprendizaje Cooperativo según la Escala de Aplicación CLAS», *Tsafiqui - Rev. Científica En Cienc. Soc.*, n.º 14, pp. 108-116, may 2020, doi: 10.29019/tsafiqui.v.14i1.600.

- [9] A. Sanahuja Ribés, J. R. Lago Martínez, M. D. P. Romay Gómez, y M. Miralles Mallén, «Aprendizaje Cooperativo como Apoyo a la Inclusión en un Aula de 3.º de Primaria: Trabajo Colaborativo del Profesorado», *Rev. Latinoam. Educ. Inclusiva*, vol. 18, n.º 1, pp. 105-123, jun. 2024, doi: 10.4067/s0718-73782024000100105.
- [10] R. Hernandez-Sampieri y C. Mendoza Torres, *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education., 2018.
- [11] L. M. Tarco Sánchez y G. J. Contreras Ccopa, «Aprendizaje cooperativo en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios, Cusco 2022», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 7, n.º 2, pp. 8040-8058, may 2023, doi: 10.37811/cl_rcm.v7i2.5941.
- [12] M. Mora-Badilla y L. Rojas-Torres, «Procesos de análisis para resolver problemas de razonamiento cuantitativo: Un estudio de respuestas de estudiantes», *Rev. Estud. E Investig. En Psicol. Educ.*, vol. 10, n.º 1, pp. 38-60, jul. 2023, doi: 10.17979/reipe.2023.10.1.9389.
- [13] J. Supo y H. Zacarías, *Metodología de la Investigación Científica*, 3.ª ed. Bioestadístico, 2020.
- [14] A. J. Quiroga, J. S. Todaro, S. E. Sosa Escalante, D. J. Pérez, y R. G. Gómez, «Eficacia y percepción del aprendizaje cooperativo en los cursantes de Bioquímica en la Licenciatura en Enfermería de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste, en Corrientes-Argentina», *Rev. Investig. Científica Tecnológica*, vol. 7, n.º 2, pp. 5-16, dic. 2023, doi: 10.36003/Rev.investig.cient.tecnol.V7N2(2023)1.
- [15] G. Rodríguez-Grau, C. Valderrama-Ulloa, C. Sandoval, y F. Vidal, «Metodología de aprendizaje colaborativo para la reutilización de residuos producidos durante de la formación académica universitaria», *Form. Univ.*, vol. 15, n.º 1, pp. 209-218, feb. 2022, doi: 10.4067/S0718-50062022000100209.
- [16] A. Dorado, J. Ascuntar, Y. Garces, y L. Obando, «Programa de estrategias de aprendizaje para estudiantes de una institución educativa», *Prax. Saber*, vol. 11, n.º 25, pp. 75-95, ene. 2020, doi: 10.19053/22160159.v11.n25.2020.9272.
- [17] P. Giler-Medina y G. Medina-Gorozabel, «Evaluación formativa y aprendizaje colaborativo en Matemática en Básica Superior», *Simbiosis Educ.*, vol. 2, n.º 1, pp. 78-89, nov. 2023, doi: 10.60085/se.v2n1a5.
- [18] I. J. Abalo Paladines y F. A. Jaramillo Serrano, «Efecto del Aprendizaje Cooperativo en el Rendimiento Académico de Estudiantes de Educación Básica en la Resolución de Ecuaciones Lineales», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 8, n.º 5, pp. 744-759, oct. 2024, doi: 10.37811/cl_rcm.v8i5.13422.