

# Argumentation dimension of quantitative reasoning and cooperative learning

Juan Manuel Ricra-Mayorca Dr<sup>1</sup>, Jeniffer Doris García-Chauca MSc<sup>2</sup>, and Lisseth Angela Romero-Flores BA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C24593@utp.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Continental, Perú, jgarciach@continental.edu.pe

<sup>3</sup>Universidad de San Martín de Porres, Perú, lisseth\_romero@usmp.pe

*The objective of this research was to determine the relationship between cooperative learning and Argumentative dimension of quantitative reasoning in students of blended courses. The research corresponds to a study with a quantitative approach, correlational level, and non-experimental cross-sectional design. The sample was made up of 121 students from a private university in Lima. A 29-item questionnaire was used to measure cooperative learning while, to measure the argumentative dimension of quantitative reasoning, the evaluation was carried out in a real context situation using a rubric. The results showed that there is a significant relationship between cooperative learning and argumentation dimension of quantitative reasoning.*

*Keywords—Learning, cooperative learning, competencies, quantitative reasoning, argumentation.*

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

# Argumentation dimension of quantitative reasoning and cooperative learning

Juan Manuel Ricra-Mayorca Dr<sup>1</sup>, Jeniffer Doris García-Chauca MSc<sup>2</sup>, and Lisseth Angela Romero-Flores BA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C24593@utp.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Continental, Perú, jgarciach@continental.edu.pe

<sup>3</sup>Universidad de San Martín de Porres, Perú, lisseth\_romero@usmp.pe

*The objective of this research was to determine the relationship between cooperative learning and Argumentative dimension of quantitative reasoning in students of blended courses. The research corresponds to a study with a quantitative approach, correlational level, and non-experimental cross-sectional design. The sample was made up of 121 students from a private university in Lima. A 29-item questionnaire was used to measure cooperative learning while, to measure the argumentative dimension of quantitative reasoning, the evaluation was carried out in a real context situation using a rubric. The results showed that there is a significant relationship between cooperative learning and argumentation dimension of quantitative reasoning.*

**Keywords**—Learning, cooperative learning, competencies, quantitative reasoning, argumentation.

## I. INTRODUCCIÓN

Los resultados de las últimas Pruebas PISA revelan importantes tendencias y desafíos en la educación global. Este informe destaca la necesidad de adaptar y mejorar los sistemas educativos para enfrentar retos contemporáneos, incluyendo el declive en habilidades matemáticas y de lectura. Resalta la necesidad de estrategias innovadoras y equitativas, incluyendo el aprendizaje cooperativo, para garantizar un aprendizaje efectivo y accesible a todos los estudiantes [1]. Este enfoque, que promueve la participación activa y la colaboración entre estudiantes, es clave en el contexto de los retos educativos actuales, marcando un punto de inflexión crucial en la educación mundial. La inclusión del aprendizaje cooperativo se alinea con la necesidad de adaptar los métodos educativos a las demandas contemporáneas, fomentando habilidades esenciales como el pensamiento crítico la creatividad, la resolución de problemas.

Las investigaciones llevadas a cabo por los hermanos Johnson & Johnson, reconocidos como pioneros en el aprendizaje cooperativo, han evidenciado que la interacción cooperativa entre alumnos en el aula mejora significativamente su proceso de aprendizaje, su adaptación al ambiente escolar, las relaciones con sus compañeros y su autoestima. [2].

Asimismo, [3] manifiesta que este aprendizaje mejora de manera significativa diversas habilidades en los jóvenes tales como la comunicación, el pensamiento crítico, la responsabilidad, la interdependencia y las habilidades sociales.

Este estudio también rescata, entre otros logros, el consenso. Por otro lado, [4] mencionan que el aprendizaje cooperativo como metodología holística contribuye a potenciar el rendimiento en matemáticas. Este estudio hace énfasis en el logro de un entorno igualitario que reduzca la brecha de género. Además, se hace hincapié en la necesidad de la formación del profesorado en estas metodologías con la finalidad de optimizar resultados. Tal como lo menciona [5] uno de los principales problemas en las aulas, sobre todo en la enseñanza de las matemáticas, es la escasa generación de interacción entre estudiantes como parte del aprendizaje. En ese sentido, “el aprendizaje cooperativo facilita que los estudiantes manifiesten lo que aprenden con mayor soltura mediante el desarrollo de actividades comprensivas; por tanto, el logro de estas habilidades se alcanza mediante la interacción entre los miembros de los equipos”.

Una de las razones podría ser que los docentes se preocupan más en la preparación y uso de los materiales didácticos y en la interacción docente – estudiante, dejando de lado la interacción entre estudiantes. Sin embargo, la interacción entre estudiantes no solo favorece el desarrollo de sus habilidades sociales, sino que también cumple un papel determinante en la potenciación de su aprendizaje. En la investigación de [6] que recoge la percepción de los estudiantes con relación a esta metodología, se concluye que un alto porcentaje de estudiantes valora el rol motivador del docente en la dinámica colaborativa; además, se menciona la opinión favorable de los estudiantes frente a nuevas metodologías que promuevan metas en común.

Por lo tanto, es esencial que en las instituciones educativas se fomenten estrategias didácticas que promuevan la interacción entre estudiantes como un eje para el aprendizaje, mediante la implementación del aprendizaje cooperativo. “A principios de los 2000 una investigación de una consultora señaló que el principal motivo por el que los estadounidenses dejan su trabajo es la falta de habilidades sociales de su jefe. El individualismo ya no vale” [7]. Los autores señalados destacan que el aprendizaje cooperativo, además de mejorar el aprendizaje, también fomenta el desarrollo de habilidades sociales esenciales para establecer relaciones interpersonales saludables y efectivas.

En la prueba PISA 2022, Perú se ubicó en el puesto 59 de 81 países en la categoría de matemáticas, con una puntuación de 391. Este resultado forma parte de una evaluación internacional que mide el rendimiento académico de los estudiantes en varias áreas, incluyendo matemáticas, ciencias

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

y lectura [8]. Efectivamente, los resultados de Perú en dicha prueba, especialmente en el área de alfabetización matemática, ahora conocida como razonamiento cuantitativo, señalan que existe una necesidad significativa fortalecer las habilidades matemáticas y la competencia de razonamiento cuantitativo en el sistema educativo peruano.

Por otro lado, para [9] el razonamiento cuantitativo es un conjunto de habilidades que implica aprender, analizar, argumentar, decidir y desarrollar estrategias para solucionar problemas cuantitativos y haciendo uso de los conocimientos matemáticos en diferentes ámbitos. Así mismo, estas habilidades implican el incremento de su capacidad de interpretar y representar, de formular y ejecutar, así como de razonar y argumentar.

En la mencionada universidad, desde 2016, se aplica un modelo educativo centrado en competencias, incorporando el razonamiento cuantitativo en el área de ciencias. Para desarrollar esta competencia, se utilizan diversas metodologías y herramientas en asignaturas como matemáticas, física, biología y estadística. Una de estas metodologías es el aprendizaje cooperativo, que implica el trabajo en grupos pequeños a fin de mejorar el aprendizaje. El profesorado planifica las actividades, y los estudiantes las llevan a cabo de manera colectiva, coordinada e interdependiente [10].

Esto significó el punto de partida para la presente investigación en la que se planteó como objetivo principal: determinar la relación entre la dimensión de argumentación del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo en estudiantes de matemática del primer ciclo de una universidad privada. Este objetivo guía el enfoque y la dirección del estudio, buscando comprender mejor cómo interactúan estas variables educativas.

## II. METODOLOGÍA

El estudio se realizó bajo un diseño no experimental de corte transversal, en línea con la definición de [11], quien sostiene que este enfoque permite observar fenómenos en su estado natural sin la intervención del investigador, descartando así la manipulación de variables. Esta metodología es idónea cuando la resolución directa de la problemática no es el foco principal de la investigación.

En cuanto al nivel correlacional del estudio, se alinea con lo planteado por [12], quienes argumentan que la investigación correlacional es esencial para identificar y cuantificar la fuerza de asociación entre variables. Esto refleja la intención de este estudio de no solo reconocer la relación entre las variables, sino también de medir su grado de asociación.

El carácter básico de la investigación guarda relación con las ideas de [13], quien afirma que la investigación básica amplía las fronteras del conocimiento existente, sin buscar aplicaciones prácticas inmediatas. En este caso, el estudio se enfoca en enriquecer la comprensión teórica del aprendizaje cooperativo y el razonamiento cuantitativo dentro del entorno estudiantil.

Finalmente, el enfoque cuantitativo del estudio, en concordancia con lo expresado por [14], permite desatacar la importancia de presentar los resultados de manera numérica

para facilitar su interpretación objetiva. El uso de estadística descriptiva e inferencial, tal como lo hacen estos autores, permite una comprensión clara y precisa de las tendencias y relaciones entre las variables de estudio.

La población de estudio estuvo conformada por 176 estudiantes, entre hombres y mujeres del curso de matemática del ciclo académico 2023-01 de una universidad privada de Lima, Perú.

TABLA I  
POBLACIÓN

CICLO LECTIVO	COD. CURSO	SECCIÓN	CÓDIFICACIÓN	CANT. EST.
202301	MA435	AR0E	202301-MA435-AR0E	40
202301	MA435	AR1I	202301-MA435-AR1I	40
202301	MA435	AR1B	202301-MA435-AR1B	40
201801	MA435	VA1A	202301-MA435-VA1A	39
202301	MA435	VA0E	202301-MA435-VA0E	17
TOTAL				176

Se utilizó la técnica de muestreo probabilístico estratificado con afijación proporcional para obtener una muestra representativa de la población. Esta técnica asegura que cada segmento de la población esté adecuadamente representado en la muestra, reflejando la diversidad y características esenciales del grupo de estudiantes.

TABLA II  
MUESTRA

CÓDIFICACIÓN	N	%	n	%
202301-MA435-AR0E	40	23%	28	23%
202301-MA435-AR1I	40	23%	28	23%
202301-MA435-AR1B	40	23%	28	23%
202301-MA435-VA1A	39	22%	26	21%
202301-MA435-VA0E	17	10%	11	9%
TOTAL	176	100%	121	100%

Para la recolección de datos en este estudio, se utilizó un cuestionario de 29 preguntas, basado en [15], la Escala de Aplicación del Aprendizaje Cooperativo (CLAS) de la Universidad de Deusto. Este cuestionario estaba diseñado para evaluar el aprendizaje cooperativo y sus dimensiones: Habilidades y estrategias sociales, Responsabilidad individual, Interacción cara a cara, Interdependencia positiva y Evaluación. Las respuestas se codificaron en una escala de cinco puntos, que iban desde "Totalmente en desacuerdo" a "Totalmente de acuerdo".

Paralelamente, para medir el razonamiento cuantitativo, se utilizó una situación de contexto real, cuya evaluación se realizó mediante una rúbrica tripartita, categorizando las respuestas en niveles de insuficiente, en proceso y suficiente; y en cinco dimensiones: Interpretación, Representación, Cálculo, Análisis y Argumentación:

TABLA III  
DIMENSIÓN ARGUMENTACIÓN DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO

	Insuficiente	En proceso	Suficiente
Dimensión Argumentación: “Explica, con argumentos sencillos y evidentes, los resultados de su razonamiento haciendo uso adecuado del lenguaje”.	Redacta la conclusión apoyándose en los datos obtenidos.	Redacta la conclusión con los datos solicitados, o argumenta la conclusión apoyándose en los datos obtenidos.	Argumenta la conclusión mostrando una relación entre el valor de referencia y el valor solicitado.

La validez de los instrumentos utilizados en este estudio fue respaldada por la revisión crítica de dos expertos en el tema y un experto en metodología de investigación. Además, su fiabilidad se confirmó a través del cálculo del Alfa de Cronbach, obteniendo los valores de 0.899 y 0.865 para las variables de aprendizaje cooperativo y argumentación del razonamiento cuantitativo respectivamente, indicando, de esta manera, una alta confiabilidad en ambos casos.

El tratamiento de los datos, realizado con el programa SPSS Statistics versión 28, se llevó a cabo a través de técnicas de estadística descriptiva para variables cualitativas, utilizadas principalmente para la elaboración de gráficos representativos. Para la contrastación de hipótesis se recurrió a métodos de estadística inferencial, incluyendo pruebas de normalidad - Kolgomorov Smirnof y el coeficiente de correlación de Rho de Spearman, en vista que los datos no siguieron una distribución normal.

A lo largo del proceso se mantuvo un estricto respeto por la confidencialidad de los participantes. Del mismo modo, se obtuvieron los consentimientos necesarios tanto de los individuos involucrados como de la institución educativa correspondiente.

La hipótesis planteada presupone una correlación significativa entre la dimensión de argumentación del razonamiento cuantitativo y el aprendizaje cooperativo, estableciendo un vínculo directo entre ambas variables de estudio.

### III. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

#### A. Variable aprendizaje cooperativo

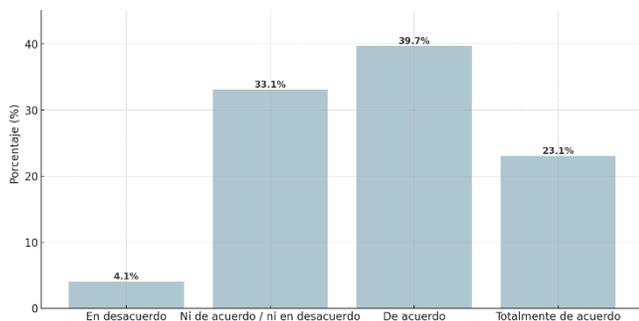


Fig. 1 Aprendizaje cooperativo

De acuerdo con la Fig. 1 del estudio, con respecto a la implementación de estrategias didácticas que permitan alcanzar los objetivos del grupo mediante el trabajo en equipo y colaborativo, un 39.7% de los participantes expresó estar de acuerdo. Por otro lado, un 4.1% de los encuestados indicó estar Totalmente en Desacuerdo con estas estrategias didácticas. Estos datos reflejan las percepciones variadas de los encuestados respecto al uso de estrategias de aprendizaje cooperativo.

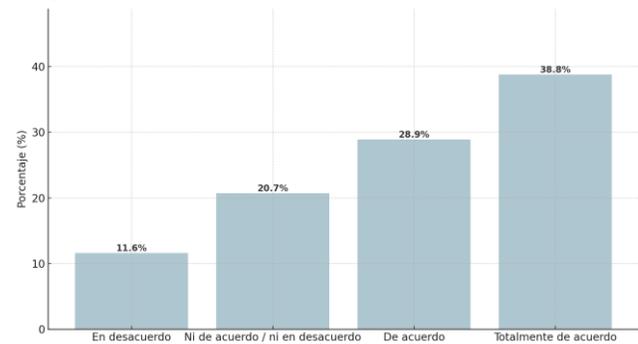


Fig. 2 Interdependencia positiva

De acuerdo con la Fig. 2, con respecto a las estrategias didácticas que se utilizan a fin de alcanzar las metas en común del grupo, un 67.7% de los participantes indicó estar Totalmente de acuerdo y De acuerdo con el rol asumido dentro del equipo al considerar que el éxito de cada integrante del equipo; por otro lado, un 11.6% de los encuestados manifestó estar En desacuerdo con las estrategias didácticas mencionadas.

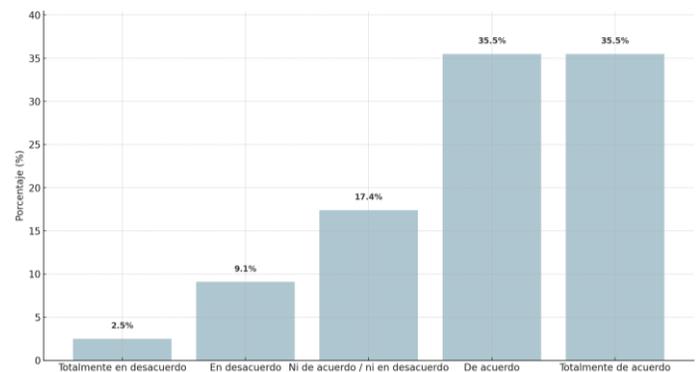


Fig. 3 Interacción cara a cara

En la Fig. 3, con respecto a la interacción constructiva y cercana en el grupo de trabajo como estrategia didáctica para optimizar los resultados, un 71% de los estudiantes encuestados manifestó estar Totalmente de acuerdo y De acuerdo puesto que, al aunar esfuerzos, los resultados eran más favorables al existir la posibilidad de discutir las tareas encomendadas en comparación al trabajo realizado de forma individual; mientras que un 2,5% de los encuestados manifestó estar Totalmente en desacuerdo con dicha estrategia.

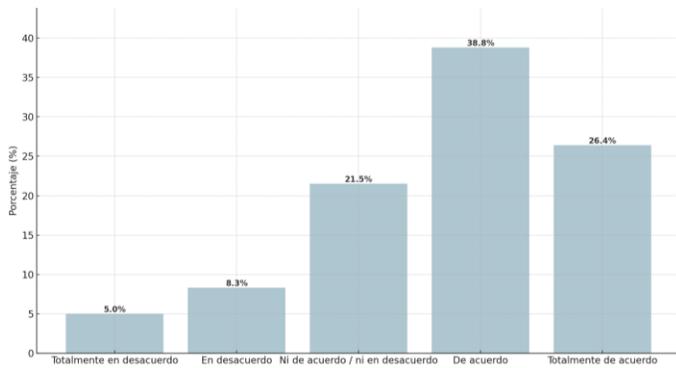


Fig. 4 Responsabilidad individual

En la Fig. 4, con respecto a la aplicación de una dinámica promotora y positiva en los grupos como estrategia didáctica, un 65.2% de los estudiantes encuestados indicó estar Totalmente de acuerdo y De acuerdo con dicha estrategia puesto que implica un compromiso mayor de cada integrante del equipo en el cumplimiento de las actividades a desarrollar, mientras que un 5% de los encuestados manifestó estar Totalmente en desacuerdo con ella.

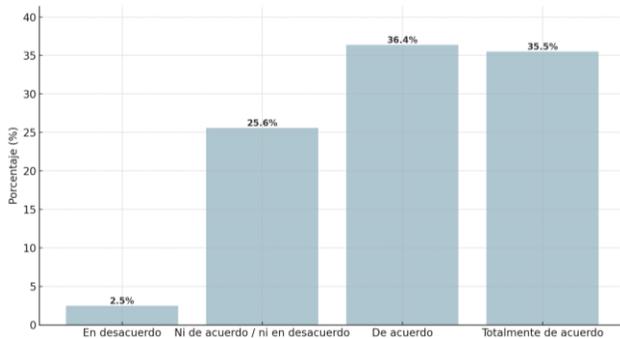


Fig. 5 Habilidades sociales

En la Fig. 5, con respecto al uso de estrategias que buscan o fomentan el desarrollo de habilidades socioemocionales en los equipos, un 71.9% de los estudiantes encuestados manifestó estar Totalmente de acuerdo y De acuerdo debido a que permite que cada integrante sea capaz de interactuar con mayor fluidez con sus compañeros, mientras que un 2.5% indicó estar En desacuerdo con dicha estrategia.

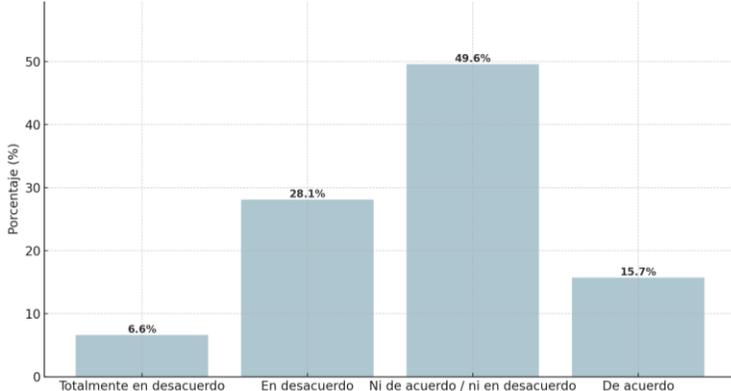


Fig. 6 Evaluación de grupo

En la Fig. 6, con respecto a las estrategias didácticas aplicadas mediante el monitoreo y la evaluación de los grupos, se observa que el 49.6% de los encuestados indicó no encontrarse Ni de acuerdo/ Ni en desacuerdo, mientras que un 15.7% manifestó encontrarse De acuerdo con dichas estrategias al considerar que permiten y promueven que los integrantes adquieran un carácter participativo, multidimensional e integral al evaluar el desempeño de cada integrante el grupo.

B. Variable razonamiento cuantitativo

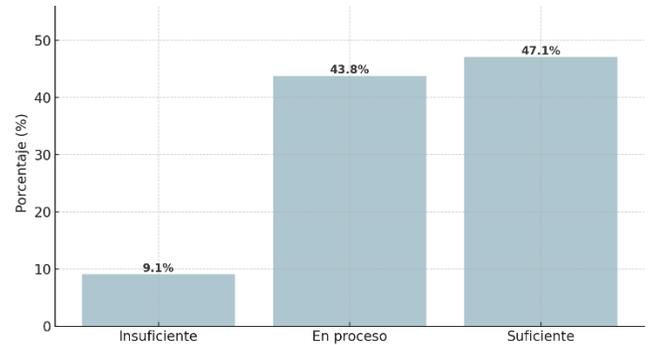


Fig. 7 Razonamiento cuantitativo

Según la Fig. 7 del estudio, más de la mitad de los estudiantes evaluados no alcanzaron el nivel suficiente (52.9%) lo que evidencia una falta del desarrollo de habilidades para la interpretación, representación, cálculo, análisis y argumentación de problemas contextualizados. Por otro lado, solo el 47.1% de los estudiantes alcanzó el nivel suficiente, lo que demuestra que es necesario implementar nuevas estrategias que favorezcan el desarrollo del razonamiento cuantitativo.

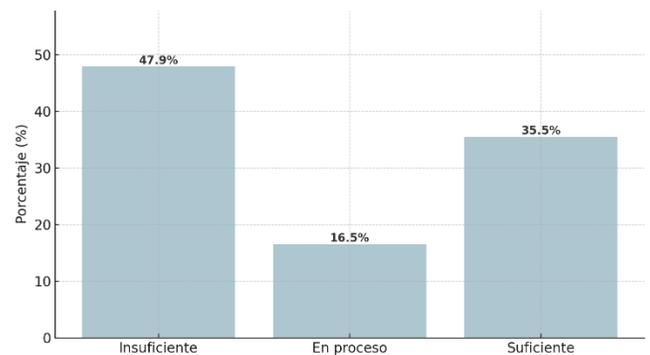


Fig. 8 Dimensión argumentación del razonamiento cuantitativo

Casi la mitad de los estudiantes evaluados en su capacidad para argumentar situaciones de contexto real se encuentran en un nivel insuficiente (47,9%), un tercio se encuentra en un nivel suficiente (35,5%), mientras que, una minoría, se encuentra en el nivel proceso (16,5%) de la dimensión argumentación.

Estos resultados destacan la necesidad de fortalecer la enseñanza de habilidades argumentativas, sugiriendo una revisión de los métodos pedagógicos y la implementación de estrategias de apoyo adicionales para mejorar la argumentación crítica entre los estudiantes.

*C. Correlación entre razonamiento cuantitativo y aprendizaje cooperativo*

TABLA IV  
RAZONAMIENTO CUANTITATIVO Y APRENDIZAJE COOPERATIVO

		Razonamiento cuantitativo
Aprendizaje cooperativo	Coefficiente de correlación de Spearman	0.808
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	121

La hipótesis del investigador se confirma debido a que el valor de significancia es menor a 0.05, indicando una relación significativa entre aprendizaje cooperativo y el razonamiento cuantitativo en estudiantes de matemática del primer ciclo de una universidad privada en Lima. El coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.808 refuerza este hallazgo, mostrando una correlación positiva alta entre ambas variables.

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

TABLA V. DIMENSIÓN ARGUMENTACIÓN DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO Y APRENDIZAJE COOPERATIVO

		Aprendizaje cooperativo
Argumentación	Coefficiente de correlación de Spearman	0.815
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	121

El valor de significancia menor a 0.05 permite confirmar la hipótesis del investigador sobre la relación existente entre las variables, siendo esta significativa. Además, el coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.815 indica una correlación positiva fuerte entre estas variables, lo que sugiere una influencia notable del aprendizaje cooperativo en la capacidad de argumentación en contextos matemáticos.

Los estudios revisados presentan variaciones en los resultados obtenidos en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje cooperativo en la educación superior, especialmente en matemáticas y ciencias.

En [16] se destacan el éxito académico, las actitudes de los estudiantes, las habilidades genéricas y la salud psicológica como resultados del aprendizaje cooperativo (AC). Este estudio, al cubrir un rango amplio de disciplinas y años,

sugiere una correlación moderada a alta en el impacto del AC en el éxito académico.

En [17] se enfocan en la eficacia del AC para mejorar la comprensión y aplicación del razonamiento cuantitativo en geociencias. Su estudio, basado en una metodología de comparación entre grupos experimentales y de control, indica una alta correlación entre AC y el desarrollo del razonamiento cuantitativo.

En [18] se aborda el AC en el contexto del aprendizaje basado en la investigación, sugiriendo un impacto positivo en el aprendizaje científico. Aunque no proporciona datos cuantitativos específicos, implica una correlación positiva entre AC y resultados de aprendizaje.

Los resultados del estudio muestran una aceptación del 62.8% hacia las metodologías activas y una correlación positiva alta (Rho Spearman = 0.815) entre el aprendizaje cooperativo y la argumentación de problemas en matemáticas, coincidiendo con las tendencias observadas en los estudios anteriores. La aceptación notable del aprendizaje cooperativo y su impacto en el razonamiento cuantitativo refuerza los hallazgos de [17], mientras que la resistencia del 37.2% de los estudiantes sugiere la necesidad de enfoques adaptativos en la implementación del AC, como se observa en los estudios de Møgelvang & Nyléhn y Gillies.

El valor de  $p = 0.000$  obtenido en el estudio indica una significancia estadística fuerte, permitiendo inferir que la relación existente entre el aprendizaje cooperativo y la argumentación de problemas en contextos educativos específicos es significativa. Este hallazgo apoya la hipótesis planteada y sugiere un rechazo de la hipótesis nula. La correlación alta (Rho Spearman = 0.815) respalda la eficacia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de competencias matemáticas y argumentativas.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados generales del estudio mostraron que las metodologías activas empleadas para fomentar el aprendizaje cooperativo en el aula alcanzaron un 62.8% de aceptación. Sin embargo, aún hay un 37.2% de estudiantes que no atribuyen 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 competencia de razonamiento cuantitativo, con un 47.1% de los estudiantes alcanzando un nivel suficiente, algo notable si se considera que los estudiantes suelen presentar dificultades con el curso de matemáticas durante los primeros ciclos de la universidad. Estos datos muestran una mejora significativa en comparación con años anteriores.

El estudio estableció una relación significativa entre el aprendizaje cooperativo y el razonamiento cuantitativo en estudiantes de matemática del primer ciclo de una universidad privada de Lima en 2023. Con un valor de significancia de 0.000, la hipótesis del investigador fue confirmada. Además, un coeficiente Rho de Spearman de 0.808 indica una alta correlación positiva entre estas variables.

De igual manera, se evidenció una relación significativa entre el aprendizaje cooperativo y la habilidad para argumentar problemas contextualizados entre dichos estudiantes. Este hallazgo se respalda con un valor de significancia de 0.000, confirmando la hipótesis del investigador. Además, un coeficiente Rho de Spearman de 0.815 indica una alta correlación positiva entre estas variables.

#### REFERENCIAS

- [1] Pereira Villadiego, K T, Bustamante Velásquez, N D, Hernández Lavalle, M I, & Moreno Pinzón, I A. (2023). Latinoamérica, una región con contextos particulares en problemática educativa. *Rastros y Rostros del Saber*, 8(15), 66–75. Recuperado a partir de <https://revistas.upte.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/16441>
- [2] Muracciole, N. (11 de Mayo de 2018, párr. 2). El aprendizaje cooperativo es algo muy distinto de poner a los alumnos a trabajar en grupos. Asociación Educativa Abierta. Recuperado de <http://educacionabierta.org/elaprendizaje-cooperativo-es-algo-muy-distinto-de-poner-a-los-alumnos-atrabajar-en-grupos/>
- [3] Jeppu, AK, Kumar, KA y Sethi, A. 'Trabajamos juntos como grupo': implicaciones del aprendizaje cooperativo en rompecabezas. *BMC Med Educ* 23 , 734 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04734-y>
- [4] Prieto-Saborit, José Antonio, David Méndez-Alonso, José Antonio Cecchini, Ana Fernández-Viciana y José Ramón Bahamonde-Nava. 2021. "Aprendizaje Cooperativo para una Educación Más Sostenible: Equidad de Género en el Aprendizaje de Matemáticas" *Sostenibilidad* 13, núm. 15: 8220. <https://doi.org/10.3390/su13158220>
- [5] Zurita Aguilera, M. (2020). El aprendizaje colaborativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas. *Educare*, vol. 24, nº1. 51-74
- [6] Santillán Aguirre, J., Jaramillo Moyano, E., Santos Poveda, R. (2021) El aprendizaje cooperativo como nueva metodología en el aula. *Pol. Con.* (Edición núm. 54) Vol. 6, No 1 Enero 2021, pp.1060-1078. DOI: 10.23857/pc.v6i1.220
- [7] Johnson, D. (2017). Bienvenidos al aprendizaje cooperativo. EduCaixa. <https://educaixa.org/es/-/bienvenidos-al-aprendizaje-cooperativo->
- [8] A. Rodríguez, D. Quispe and L. Wong, "Model for the Monitoring of Competences of the PISA Test in Peru under a B-Learning Approach," 2022 32nd Conference of Open Innovations Association (FRUCT), Tampere, Finland, 2022, pp. 246-254, doi: 10.23919/FRUCT56874.2022.9953879.
- [9] Cervantes Campo, Guillermo, Jiménez Blanco, Germán, & Martínez Solano, Rafael. (2022). Razonamiento Cuantitativo, Lenguaje y Matemáticas. *Zona Próxima*, (36), 76-92. Epub June 11, 2022. <https://doi.org/10.14482/zp.36.510.71>
- [10] Azorín Abellaán, C. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en el aula. *Perfiles educativos* vol.40 no.161 Ciudad de México jul./sep. 2018 [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982018000300181](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982018000300181)
- [11] Supo, J., & Zacarías, H. (2020). Metodología de la investigación científica (3rd ed.). Sincie.
- [12] Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.
- [13] Arias Gonzales, J. L. (2020). Proyecto de tesis Guía para la elaboración. Editorial Arias. <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>
- [14] Vara-Horna, A. (2015). Los 7 pasos para elaborar una tesis. Empresa Editora Macro.
- [15] Atxurra, C., Villardón-Gallego, L., & Calvete, E. (2015). Design and Validation of the Cooperative Learning Application Scale (CLAS). *Revista de Psicodidáctica / Journal of Psychodidactics*, 20(2), 339–357. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.11917>
- [16] Møgelvang, A., & Nyléhn, J. (2023). Co-operative Learning in Undergraduate Mathematics and Science Education: A Scoping Review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(6), 1935–1959. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10331-0>
- [17] Tsang, M. Y., Tutty, L., & Bank, C. G. (2023). The Effectiveness of Cooperative Learning in Teaching Quantitative Reasoning With Ternary Diagrams in a Science Class. *Journal of College Science Teaching*, 52(7), 111–118. <https://doi.org/10.1080/0047231X.2023.12315886>
- [18] Gillies, R. M. (2023). Using Cooperative Learning to Enhance Students' Learning and Engagement during Inquiry-Based Science. *Education Sciences*, 13(12), Article 1242. <https://doi.org/10.3390/educsci13121242>