

Aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC para el desarrollo del razonamiento cuantitativo

Application of cooperative methodologies using ICT for the development of quantitative reasoning

JUAN MANUEL RICRA MAYORCA
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN
DE PORRES
LIMA, PERÚ

RESUMEN

El objetivo general planteado en esta investigación fue: “Evaluar la influencia de la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC en el desarrollo del razonamiento cuantitativo en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, el año 2021”. El estudio se realizó mediante un diseño experimental de nivel cuasi experimental, con un enfoque cuantitativo. La muestra se obtuvo mediante la técnica de muestreo no probabilístico, el cuál abarcó 31 estudiantes correspondientes a dos grupos de 15 y 16 estudiantes cada uno, formando dos grupos, un grupo de control y otro grupo experimental. Para la recolección de datos se utilizó como instrumento una prueba de evaluación que fue calificada en base a una rúbrica y desarrollada mediante la prueba de pretest y posttest en ambos grupos. Para la prueba de hipótesis se usó la prueba estadística U de Mann-Whitney cuyo valor de significancia obtenido resultó 0.001, valor que permitió afirmar la hipótesis del investigador; previa evaluación y análisis de los resultados se evidencia que la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo del razonamiento cuantitativo en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, el año 2021.

Palabras clave: Metodologías cooperativas; razonamiento cuantitativo; aprendizaje por competencias; recursos TIC.

ABSTRACT

The aim of this study was: “To evaluate the influence of the application of cooperative methodologies using ICT in the development of quantitative reasoning in architecture students of the Peruvian University of Applied Sciences, the year 2021”. The study was carried out through a quasi-experimental level experimental design, with a quantitative approach. The sample was obtained through the non-probability sampling technique, which included 31 students corresponding to two groups of 15 and 16 students each, forming two groups, a control group and another experimental group. For data collection, an evaluation test was used as an instrument that was scored based on a rubric and developed through the pretest and posttest in both groups. For the hypothesis test, the Mann - Whitney U statistical test was used, whose significance value obtained was 0.001, a value that allowed the researcher’s hypothesis to be affirmed. After evaluation and analysis of the results, it is evidenced that the application of cooperative methodologies using ICT significantly influences the development of quantitative reasoning in architecture students of the Peruvian University of Applied Sciences, in 2021.

Keywords: Cooperative methodologies; quantitative reasoning; learning by competencies; ICT resources.

INTRODUCCIÓN

Los resultados de la Prueba Pisa 2018 en el rubro de matemáticas, muestran que el Perú se encuentra en el puesto 63 de 79 naciones (Rojas, 2019, párr.4), lo que evidencia un bajo desempeño de los estudiantes en matemáticas. Una de las competencias matemáticas que se evalúa en dicha prueba es el razonamiento cuantitativo, lo que muestra también que en la educación peruana hay mucho por mejorar respecto a dicha competencia.

La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en adelante UPC, se inclina por un modelo educativo basado en competencias, el cual se viene implementando de manera progresiva desde el año 2016. El Área de Ciencias de la UPC tiene como objetivo desarrollar la competencia razonamiento cuantitativo, a través de problemas cuantitativos de contexto real y el uso de diferentes metodologías y herramientas, a lo largo de los planes de estudio en los cursos de matemática, física, biología, estadística y otros cursos del área.

En el curso de Matemática Básica de la Carrera de Arquitectura de la UPC, los resultados de las evaluaciones de la competencia razonamiento cuantitativo durante los dos últimos ciclos, muestran un bajo nivel del logro, alcanzando el nivel logrado menos del 33% de estudiantes.

Esta situación es preocupante ya que los estudiantes que no logren desarrollar la competencia razonamiento cuantitativo carecerán de las habilidades necesarias para resolver problemas cotidianos que requieran: interpretar información cuantitativa presentada en diferentes formatos, representar y/o expresar el problema mediante objetos matemáticos, calcular a partir del uso de algoritmos y procedimientos estándar de la matemática y estadística, analizar el problema mediante métodos matemáticos y estadísticos adecuados con el fin de llegar a conclusiones objetivas y argumentar al formular ideas, y emitir juicios con base en información cuantitativa.

Según el informe PISA 2018, los sistemas educativos de países como China, Singapur, Japón, Canadá o Finlandia, ubicados entre los primeros puestos, comparten características en común que ayudan a impulsar la educación; una de ellas es fomentar el aprendizaje cooperativo mediante el uso de metodologías cooperativas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, estas metodologías generan experiencias de aprendizaje que permiten potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

Los trabajos de investigación de los hermanos Johnson y Johnson, han demostrado que cuando los alumnos interactúan cooperativamente en el aula, esto tiene un impacto positivo en su aprendizaje, en su adaptación al entorno académico, en sus relaciones con los demás compañeros y en su propia autoestima (Muracciole, 2018, párr. 2).

El contexto de cooperatividad en los tiempos actuales no se centra en la competencia entre pares para ver quién es mejor, ese tipo de modelo ha caducado; sino que hoy en día, las grandes empresas contratan personas que saben trabajar de manera cooperativa uniendo sinergias para alcanzar un objetivo, esto se conoce como trabajo en equipo. En consecuencia, es menester de las instituciones educativas promover la interacción entre los estudiantes a través 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” (Johnson D., 2017, párr. 7).

El aprendizaje cooperativo es una de las metodologías usadas en la UPC para desarrollar el razonamiento cuantitativo a través del uso de estrategias y/o técnicas de aprendizaje cooperativo, donde se emplea el trabajo en conjunto de los miembros de grupos pequeños de estudiantes para maximizar el aprendizaje. El profesor planifica las actividades a realizar y los estudiantes las desarrollan de forma colectiva, coordinada e interdependiente.

Existen una gran cantidad de técnicas cooperativas que podemos utilizar en el desarrollo de las sesiones cooperativas. Algunas de ellas son muy sencillas y son relativamente fáciles de llevar a cabo y son las que se han ido desarrollando en el curso de Matemática Básica, pero existen metodologías cooperativas más estructuradas y secuenciadas que requieren una adecuada planificación y adaptación al contexto y público objetivo.

Ante la coyuntura actual donde el aprendizaje se desarrolla de manera virtual, para fomentar el aprendizaje cooperativo se puede complementar con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Cualquier programa tecnológico puede ser susceptiblemente usado para aprender en cooperación con los otros, siempre y cuando tengamos claro qué tipo de contribución el programa informático realiza al aprendizaje colaborativo de los estudiantes.

Se sugirió plantear la siguiente interrogante como pregunta principal de investigación: ¿En qué medida la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye en el desarrollo del razonamiento cuantitativo en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, el año 2021?

El objetivo central fue evaluar la influencia de la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC en el desarrollo del razonamiento cuantitativo en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, el año 2021.

Se formuló como hipótesis general: la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo del razonamiento

cuantitativo en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, el año 2021.

Asimismo, se formularon las siguientes hipótesis específicas:

- *Hipótesis uno:* la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo de la interpretación de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- *Hipótesis dos:* la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo de la representación de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- *Hipótesis tres:* la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo del cálculo de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- *Hipótesis cuatro:* la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo del análisis de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- *Hipótesis cinco:* la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo de la argumentación de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

El estudio aportó información empírica relevante acerca del aprendizaje cooperativo, métodos cooperativos y herramientas TIC cooperativas, a partir del enfoque constructivista de Piaget, quien sostuvo que la interacción social es fundamental para el desarrollo de las estructuras intelectuales superiores; así mismo, el estudio también aportará información teórica relevante sobre la competencia razonamiento cuantitativo, lo cual permitirá sistematizar y organizar un corpus teórico-conceptual acerca de dichas temáticas, llenando a su vez el vacío de conocimiento existente en nuestro medio.

El aporte metodológico de esta investigación se centró en el análisis de las metodologías cooperativas y la propuesta de nuevos métodos, los cuales permitirán que los estudiantes puedan adquirir las competencias adecuadas para un correcto desempeño en el campo laboral. Asimismo, el razonamiento cuantitativo es necesario porque brinda al estudiante las herramientas necesarias que lo ayudarán a desenvolverse eficientemente en cualquier contexto, siendo necesaria

la articulación de metodologías que permitan establecer todo lo que se conoce hasta la fecha.

Mediante las metodologías cooperativas usando las TIC se logró esencialmente motivar al estudiante a ser partícipe en la construcción de su propio aprendizaje, es decir, que exista interacción entre estudiantes; para esto los docentes deben estar adecuadamente capacitados y comprometidos con los procesos de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta la buena elaboración de materiales y de ser profesionales competentes. Asimismo, el plan curricular que tiene la universidad donde se está realizando el estudio, tiene bien definido su propósito: asegurar que los estudiantes logren un aprendizaje significativo, tomando en cuenta que, no se prepara al estudiante solo para ser un buen profesional, sino para la vida. Por ende, la investigación mostrará resultados notables en el logro de la competencia de razonamiento cuantitativo en el área de matemática, puesto que los alumnos experimentarán nuevas estrategias para adquirir habilidades y conocimientos usando el aprendizaje cooperativo crítico.

En cuanto a la importancia de la investigación, partiendo del entendido que, las metodologías cooperativas o tiene múltiples implicancias en lo que se refiere a los principios pedagógicos, evaluación, desarrollo personal, democratización y modernización de sistemas educativos, se considera que el estudio a realizar tiene una gran importancia ya que actualmente, el sistema educativo peruano está experimentando un cambio paradigmático en su concepción pedagógica. Asimismo, en las universidades altamente comprometidas con la buena formación de sus estudiantes, se está haciendo eco de cambios necesarios como una respuesta responsable y pertinente tanto desde los desafíos educativos como sociales; por ese motivo, encontramos su justificación en la medida que los datos obtenidos contribuirán al mejor conocimiento, comprensión y aplicación de las metodologías cooperativas. Por lo tanto, el nivel de la competencia razonamiento cuantitativo que debe tener todo estudiante al inicio de su carrera profesional será sustancial.

Esta investigación fue viable en la medida de que el investigador cuenta con los recursos necesarios, dispone de tiempo para llevar a cabo el estudio de campo, cuenta con acceso a la población de estudio. Asimismo, cuenta con información de las diferentes fuentes para poder elaborar el sustento teórico del mismo. También es necesario precisar que el investigador trabaja en la institución donde se hará el estudio y tiene experiencia en lo concerniente al aprendizaje por competencias.

Este tipo de investigación permitió brindar los resultados necesarios que aportan al conocimiento, que debe ser adecuadamente estudiado por diversas instituciones de educación superior con la finalidad de brindar educación de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño metodológico de esta investigación se enmarcará en el diseño experimental de nivel cuasi experimental con dos grupos intactos: un grupo experimental y un grupo de control.

En esta investigación se realizó una medición pretest en ambos grupos tanto experimental y control (pretest); antes de aplicar la variable independiente. Tanto en el grupo control como en el experimental se medirá la variable dependiente (razonamiento cuantitativo), luego de ello se aplicará la variable independiente al grupo experimental (metodologías cooperativas usando las TIC); concluido el procedimiento sobre el grupo experimental, nuevamente se aplicará la medición posttest en ambos grupos, para comparar las mediciones correspondientes.

La representación gráfica del diseño para este estudio fue el siguiente y se muestra en la Figura 1:

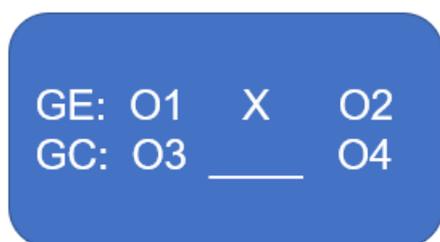


Figura 1. Representación del diseño de la investigación

Nota. Donde: GE: Grupo Experimental. GC: Grupo Control. O1: Pretest que se aplicará al grupo experimental antes de la aplicación de la variable independiente. O3: Pretest que se aplicará al grupo control antes de la aplicación de la variable independiente. X: Aplicación de la variable independiente al grupo experimental. O2: Posttest que se aplicará al grupo experimental. O4: Posttest que se aplicará al grupo control. Obtenido de (Hernández, Fernández & Baptista, 2010)

Dentro de este marco, se programaron doce sesiones de aprendizaje aplicadas durante doce semanas con los grupos experimental y control, referente a los temas del curso de Matemática Básica. Para el grupo experimental con ayuda de la aplicación del aprendizaje cooperativo crítico, a fin de ver su influencia en el logro de la competencia razonamiento cuantitativo. Y, por otra parte, en el grupo control, las sesiones de aprendizaje se realizarán de forma tradicional.

En relación con el enfoque se trata de una investigación cuantitativa porque involucran datos numéricos lo cual permite desarrollar pruebas estadísticas para el análisis de datos y se generen hipótesis mediante diseños de investigación.

Por su alcance temporal, se trata de una investigación de corte longitudinal, porque se estudia los aspectos sobre el desarrollo de sujetos a lo largo del tiempo

en distintos tiempos y en un periodo establecido con prueba de entrada y de salida.

Según su fin, es una investigación tipo aplicada, porque su finalidad u objetivo es aportar pruebas y evidencias empíricas que muestren como la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC puede mejorar el razonamiento cuantitativo dentro del aula; en otras palabras, con esta investigación se pretende contribuir a la solución de un problema en el proceso educativo, que involucran a la interacción de los docentes- estudiantes en los campus universitarios o espacios educacionales.

En el desarrollo de la presente investigación se recurrirá al método hipotético deductivo, el cual abarca en los supuestos o hipótesis que de alguna manera va mejorar la variable dependiente y lo deductivo es que va desarrollar las estrategias metodológicas de la investigación, lo cual consiste en que se encontró el problema, se formuló la hipótesis, se generó el marco teórico, se generó el instrumento, se aplicó y recogió la información, se interpreta y se comunica a la comunidad; a esto se denomina deductivo, desde una verdad hasta llegar al conocimiento de verdades particulares o específicas.

La población de estudio estuvo conformada por 200 estudiantes de ambos sexos que cursan el primer ciclo de la carrera de Arquitectura, matriculados en el curso de Matemática Básica, semestre académico 2021-1 de la modalidad de estudio pregrado de la sede Villa de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

De dicha población se seleccionó una muestra representativa de 132 estudiantes mediante la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, donde los sujetos serán seleccionados aplicando criterios de conveniencia y acceso para el investigador. Según Vara (2012) este tipo de muestreo se realiza sobre la base del conocimiento y criterios del investigador. Se basa, primordialmente, en la experiencia con la población. El grupo de control estuvo formado por 67 estudiantes y el grupo experimental por 65 estudiantes.

En la recolección de datos se aplicó un instrumento para recabar la información. Puntualmente para la medición de la variable razonamiento cuantitativo se aplicará una prueba de evaluación que será evaluada con una rúbrica de donde se extraerán los datos a analizar.

Para medir la variable razonamiento cuantitativo se usó la técnica de la encuesta. El instrumento es una prueba de evaluación conformada por cinco preguntas y se valoró el desempeño mediante una rúbrica de evaluación que consta de las siguientes dimensiones: Interpretación, Representación, Cálculo, Análisis y Argumentación. A con continuación se detallan las dimensiones:

Las escalas y codificación que se utilizaron para la medición fueron las siguientes:

1. Inicio: I
2. En proceso: P
3. Destacado: S

Para poder obtener resultados confiables en la investigación se validó el instrumento en juicio de 3 expertos y con los datos de la muestra se realizó la confiabilidad del Alfa de Cronbach con el programa estadístico SPSS 28 obteniendo un valor de 84.2%.

Para el procesamiento de datos se realizará lo siguiente:

- a. Se codificaron las respuestas en un libro Excel donde se colocarán las respuestas de los encuestados sobre la variable Razonamiento cuantitativo, las notas correspondientes a los promedios finales se codificarán con los valores (1 al 3), evidenciando los niveles: inicio, en proceso y destacado, respectivamente.
- b. Dado que la naturaleza de los datos corresponde a un enfoque netamente cuantitativo para la elección del estadístico se ha tomado en cuenta las siguientes técnicas:
 - Se aplicó el procedimiento estadístico Alfa de Cronbach para analizar la consistencia de

los datos recolectados y poder confirmar la validez de los instrumentos, mediante una prueba piloto de 20 casos.

- Para el análisis descriptivo se siguió la recomendación propuesta por (Vara, 2010), en consecuencia, se caracterizarán las variables utilizando las siguientes técnicas:
 - Distribución de frecuencias.
 - Porcentajes (%).
 - Promedios, desviación estándar.
 - Gráficos de barras, de sectores, histogramas.
- Para el análisis inferencial de acuerdo con lo propuesto por (Vara, 2010), para muestras independientes, sin analizar normalidad el procedimiento estadístico recomendado fue la prueba "U de Mann-Whitney".

Las técnicas antes mencionadas fueron necesarias para poder obtener los resultados que permitieron lograr el análisis más preciso con respecto a los objetos de estudio y cómo es el comportamiento de las variables en un contexto real.

RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos establecidos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Resultados descriptivos

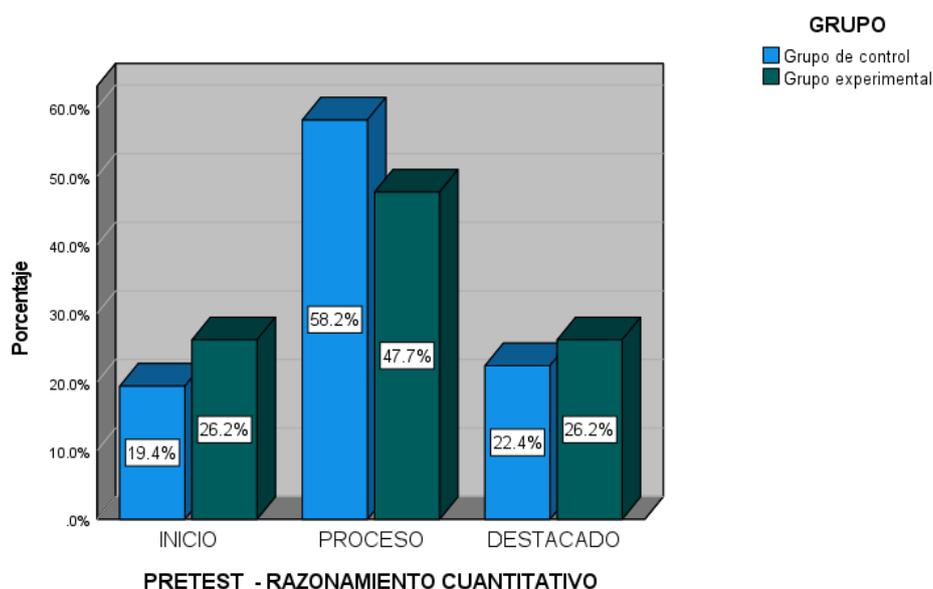


Figura 2. Gráfico de barras de la variable Razonamiento cuantitativo en el pretest

Nota. Base de datos de la investigación

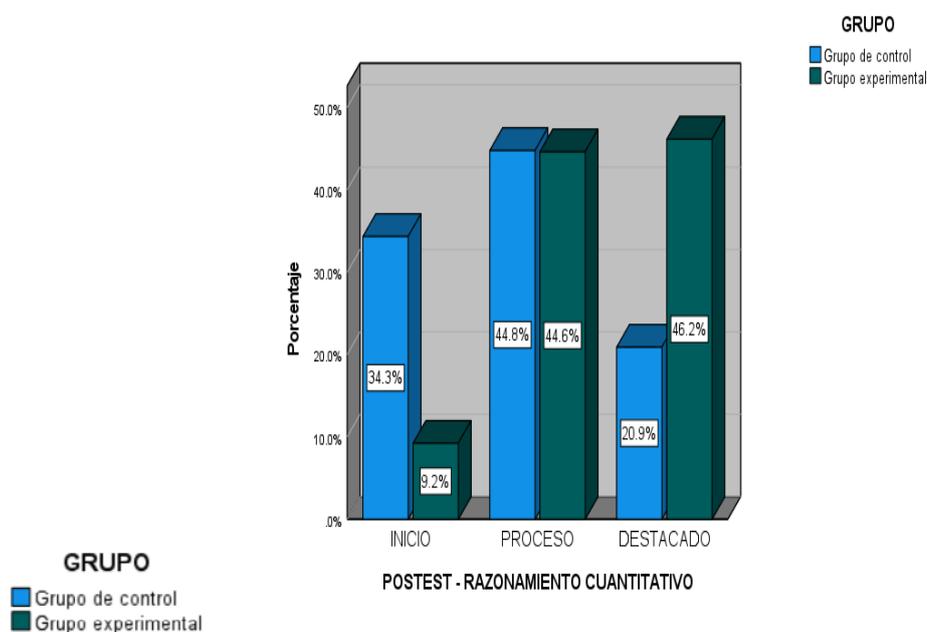


Figura 3. Gráfico de barras de la variable Razonamiento cuantitativo en el postest

Nota. Base de datos de la investigación

Resultados inferenciales

Tabla 1. Prueba U de Mann-Whitney en la variable razonamiento cuantitativo

Resumen de contraste de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de Razonamiento cuantitativo en el Pretest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.885	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Razonamiento cuantitativo en el Postest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.001	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. Base de datos de la investigación

Tabla 2. Prueba U de Mann-Whitney según la dimensión interpretación

Resumen de contraste de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de Interpretación en el Pretest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.497	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Interpretación en el Postest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.001	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. Base de datos de la investigación

Tabla 3. Prueba U de Mann-Whitney según la dimensión representación

Resumen de contraste de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de Representación en el Pretest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.609	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Representación en el Postest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.113	Conserve la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. Base de datos de la investigación

Tabla 4. Prueba U de Mann-Whitney según la dimensión cálculo

Resumen de contraste de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de Cálculo en el Pretest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.293	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Cálculo en el Postest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.574	Conserve la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. Base de datos de la investigación

Tabla 5. Prueba U de Mann-Whitney según la dimensión análisis

Resumen de contraste de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de Análisis en el Pretest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.565	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Análisis en el Postest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.001	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. Base de datos de la investigación

Tabla 6. Prueba U de Mann-Whitney según la dimensión argumentación

Resumen de contraste de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de Argumentación en el Pretest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	.088	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Argumentación en el Postest es la misma entre categorías de GRUPO.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.001	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Nota. Base de datos de la investigación

DISCUSIÓN

Ante la pregunta de investigación planteada y en base a los resultados obtenidos, estos datos indican en la prueba de hipótesis general que el $\text{Sig.}=0.001 < 0.050$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos H_a , es decir, existen diferencias significativas entre el grupo de control y grupo experimental, por lo tanto, concluimos que la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influyen significativamente en el desarrollo del razonamiento cuantitativo en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, el año 2021.

Asimismo, los datos obtenidos indican en la prueba de hipótesis uno que el $\text{Sig.}=0.001 < 0.050$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir, existen diferencias significativas entre el grupo de control y experimental, por lo tanto, concluimos que la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo de la interpretación de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Del mismo modo, los datos obtenidos indican en la prueba de hipótesis dos que el $\text{Sig.}=0.113 > 0.050$, entonces no rechazamos la H_0 , es decir, no existen diferencias significativas entre el grupo de control y experimental, por lo tanto, concluimos que la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC no influye significativamente en el desarrollo de la representación de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

En la prueba de hipótesis tres, los datos obtenidos indican que el $\text{Sig.}=0.574 > 0.050$, entonces no rechazamos la H_0 , es decir, no existen diferencias significativas entre el grupo de control y experimental, por lo tanto, concluimos que la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC no influye significativamente en el desarrollo del cálculo de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

En la prueba de hipótesis cuatro, los datos obtenidos indican que el $\text{Sig.}=0.001 < 0.050$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir, existen diferencias significativas entre el grupo de control y experimental, por lo tanto, concluimos que la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo del análisis de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Los datos obtenidos, en la prueba de hipótesis cinco, indican que el $\text{Sig.}=0.001 < 0.05$, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , es decir, existen diferencias significativas entre el grupo de control y experimental, por lo tanto, concluimos que la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC influye significativamente en el desarrollo de la argumentación de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes de arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Ante este contexto, a las autoridades de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, se sugiere capacitar a sus docentes en la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC a través de talleres, para lograr afianzar las competencias adquiridas de los estudiantes mediante el estímulo del trabajo en equipo.

Es necesario que se siga teniendo énfasis en la mejora continua de los procesos orientados a la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC en el desarrollo del razonamiento cuantitativo de problemas cuantitativos de contexto real en los estudiantes, debido a que aún no se alcanza un resultado avasallante positivo en un mayor porcentaje, debiendo trabajar más en este contexto.

Con respecto a la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC en el desarrollo de la representación de problemas cuantitativos de contexto real, se sugiere a los docentes hacer mayor énfasis en el tema del curso, al cual está relacionado el problema para de este modo los estudiantes puedan expresar o formular un esquema matemático de manera más fácil.

Por otro lado, la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC en el desarrollo del cálculo de problemas cuantitativos de contexto real en estudiantes de matemática se ve mejor desarrollado con el ejercicio a base de casuísticas reales a través del método de casos que es necesario reforzar en los docentes que desarrollan el curso, las metodologías recomendadas son a base de problemas y proyectos

Consistentemente con la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC en el desarrollo del análisis de problemas cuantitativos de contexto real, es un punto que aún requiere trabajarse con mayor énfasis, ya que un estudiante puede encontrar un número, mas no sabe cuál es el significado de este, por ende, se debe tener mayores alcances al respecto.

Finalmente, en la aplicación de metodologías cooperativas usando las TIC en el desarrollo de la argumentación de problemas cuantitativos de contexto real, se sugiere a los docentes realizar una retroalimentación positiva y oportuna y además de profundizar sobre la estructura de textos argumentativos, debido a que aún no se tiene un mayor porcentaje del logro de la competencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alayo, F. (2018). Perú sale del último lugar en la prueba PISA 2018. Recuperado de Diario El Comercio: <https://elcomercio.pe/peru/peru-sale-lugar-prueba-pisa-2015-152124>
- Angulo-Vilca, P. E. (2021). El aprendizaje colaborativo virtual para la enseñanza de la matemática. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 253-267.
- Ávila, H. (2006). Introducción a la metodología de investigación. Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc
- Bedregal-Alpaca, N. (2018). Influencia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de competencias en estudiantes de ingeniería: propuesta de una metodología. V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC.
- Condor Tinoco, E. E. (2019). Modelo de enseñanza - aprendizaje cooperativo usando las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional José María Arguedas. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11519>
- Dingman, S., & Madison, B. (2011). *Twenty-First-Century Quantitative Education: Beyond Content*
- Diseños experimentales no Experimentales. (16 de junio de 2015). 2015. Diseños Experimentales y No experimentales. Recuperado de <http://deyneuny.blogspot.com/>
- Elrod, S. (2014). Asociación Americana de Colegios y Universidades (AACU). Recuperado de Razonamiento cuantitativo: el próximo movimiento «a través del currículo»: <https://www.aacu.org/peerreview/2014/summer/elrod>
- Feldman, R. (HYPERLINK «<https://www.ecured.cu/2005>» \o «2005» 2005) “Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana”. (6a Ed) México, Médico F: MC-Grill Hill
- Fernández, F. (2020). Análisis de estrategias metodológicas docentes innovadoras apoyadas en el uso de TIC para fomentar el Aprendizaje Cooperativo del alumnado universitario del Grado de Pedagogía. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 34(2), 79-100.
- Fernández-Rio, Javier, Cecchini, José A., Méndez-Giménez, Antonio, Méndez-Alonso, David, & Prieto, José A.. (2017). Design and validation of a questionnaire to assess cooperative learning in educational contexts. *Anales de Psicología*, 33(3), 680-688. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.33.3.251321>
- García Paz, P. E. (2021). Modelo colaborativo basado en TIC para fortalecer la identidad cultural en estudiantes de avanzada del CEBA Jorge Chávez-Tambogrande, 2020.
- Gavilán, P., & Alario, R. (2015). *Aprendizaje cooperativo: Una metodología con futuro. Principios y aplicaciones*. Madrid: CCS
- Grawe, N., Neil, S., & Cristopher, T. (2010). *A Rubric for Assessing Quantitative Reasoning in Written Arguments*
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2015). *Icfes mejor saber*. Recuperado de Módulo de Razonamiento cuantitativo: <http://www2.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-pro-estudiantes-y-padres/marcos-de-referencia/2440-marco-de-referencia-razonamiento-cuantitativo/file>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2017). *Icfes mejor saber*. Recuperado de Módulos de Competencias Genéricas: <https://www.google.com/url?q=http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-tyt-estudiantes-y-padres/modulos-saber-tyt-2017-1/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-14/2958-guia-de-orientacion-modulos-de-competencias-genericas>
- Johnson, D. (03 de Octubre de 2017, párr. 7). Los alumnos que no compiten tienen una mejor salud mental. Recuperado de Diario El País: https://elpais.com/economia/2017/10/02/actualidad/1506942650_496359.html

- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós
- Johnson, Y., & Kaplan, J. (Nd). Assessing the Quantitative Literacy of Students at a Large Public Research University. Recuperado de <http://www.statlit.org/pdf/2008JohnsonKaplanCRUME.pdf>
- La Prova, A. (2017). La práctica del Aprendizaje Cooperativo: propuestas operativas para el grupo clase. Madrid: Narcea
- Lucena, R. (11 de Julio de 2011). Slishare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/Lucenazerpar/diseo-de-investigacin-no-experimental-8565498>
- Madison, B. (2003). In Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges. Recuperado de <https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/QL/WhyNumeracyMatters.pdf>
- Madison, B. (2006). Assessment and QL: Double trouble. Presentación en la conferencia NECQL X, Amherst College. Recuperado de <http://www.stlawu.edu/qrc/necql/necql10.html>
- Martínez Rebollar, A., & Campos Francisco, W. (2015). Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 181-191. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322015000300004
- Mayordomo, R., & Onrubia, J. (2015). El aprendizaje cooperativo. Barcelona: UOC
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>
- 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/el-aprendizaje-cooperativo-es-algo-muy-distinto-de-poner-a-los-alumnos-a-trabajar-en-grupos/>
- Oficina Internacional de Educación (UNESCO OIE). (2013). Herramientas de Formación para el Desarrollo Curricular: Una Caja de Recursos. Recuperado de http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ibe-crp-2014_spa.pdf
- Ovejero, B. (1990). El Aprendizaje Cooperativo: una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional. Barcelona: Promoción y Publicaciones S.A.
- Pino, R. (2007). Metodología de la investigación. Lima: San Marcos
- Steen, L. (2004). Asociación Americana de Colegios y Universidades (AACU). Recuperado de Todo lo que necesitaba saber sobre los promedios ... Lo aprendí en la universidad. Recuperado de <https://www.aacu.org/publications-research/periodicals/everything-i-needed-know-about-averages-i-learned-college>
- Sundre, D. (2008). The Center for Assessment and Research Studies. Recuperado de The Quantitative Reasoning Test, Version 9: https://works.bepress.com/donna_l_sundre/9/download/
- Torrego, J., & Negro, A. (2017). Aprendizaje cooperativo en las aulas. Madrid: Alianza Editorial
- Torres, A. (3 de octubre de 2017, párr. 1). Los alumnos que no compiten tienen una mejor salud mental. *Diario El País*. Recuperado de: https://elpais.com/economia/2017/10/02/actualidad/1506942650_496359.html
- Torres Cajas, M. J. (2017). Metodología cooperativa utilizando las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de tercer nivel de la Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de Chimborazo Riobamba Ecuador, 2014-2015.
- Universidad Industrial de Santander. (23 de octubre de 2015). Guía consideraciones éticas en ciencias sociales. Recuperado de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/comiteEtica/documentos/intranet/guias/GIN.07.pdf>
- Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (2016). Área de desarrollo curricular y assessment. Recuperado de <https://sica.upc.edu.pe/sites/sica.upc.edu.pe/files/R%C3%A9ABRICA%20-%20RAZONAMIENTO%20CUANTITATIVO.pdf>
- Vara, A. (2010). ¿Cómo hacer una tesis en ciencias empresariales? Lima: Universidad San Martín de Porres.