

Collaborative work as a methodological strategy in the learning of mathematics in the first grade students of the National University Micaela Bastidas of Apurímac – Peru

Braulio Barzola Moscoso, Ms¹, Mariluz Castillo Cáceres, Ms², César Castillo Cáceres, Ms³.

¹Universidad Nacional Micaela Bastidas, Apurímac, Perú, bbarzola72@gmail.com

²Universidad Nacional Micaela Bastidas, Apurímac, Perú, mcaceres57@hotmail.com

³Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú, ccastillo@ucsm.edu.pe

Abstract— *The research titled "Collaborative work as a methodological strategy in the learning of mathematics in the first grade students of the National University Micaela Bastidas of Apurímac – Peru" had the aim to determine how collaborative work as a methodological strategy influences the learning of mathematics. The approach was quantitative. Type of applied research. Experimental design was quasi experimental studies. The technique used was the survey, the instrument used for data collection was the test: pretest and post-test, which establishes the achievements of each one using indicators. The population was constituted by 320. The sample consisted of 64 students from two sections: I (32) and J (32) enrolled in the 2016 school year. The validity of the instrument by expert judgment was 83.4%. The confidence with KR20 by Kuder Richardosn was 0.75 in the pretest and 0.88 in the post test. The descriptive analysis indicates that the difference of means in the Postest was of $16,53 - 11,84 = 4,69$ in favor of the Experimental Group, that is to say it is significant. The inferential analysis according to the Mann Whitney and Wilcoxon U test applied to the Control and Experimental Group in the Postest the level of significance is less than 0.05, therefore it can be concluded that there is statistical evidence to affirm that the collaborative work As methodological strategy influences significantly the learning of mathematics in the first grade students of the National University of Apurímac*

Keywords- *Collaborative work, methodological strategy, Learning mathematics*

El método colaborativo como estrategia metodológica y su influencia en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac - Perú

Braulio Barzola Moscoso, Ms¹, Mariluz Castillo Cáceres, Ms². César Castillo Cáceres, Ms³.

¹Universidad Nacional Micaela Bastidas, Apurímac, Perú, bbarzola72@gmail.com

²Universidad Nacional Micaela Bastidas, Apurímac, Perú, mcaceres57@hotmail.com

³Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú, ccastillo@ucsm.edu.pe

Resumen.– La investigación tuvo como objetivo determinar de qué manera el trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye en el aprendizaje de la Matemática. El enfoque fue cuantitativo, el tipo de investigación aplicada, el diseño fue el cuasi experimental. La técnica utilizada fue la encuesta y el instrumento fue el test: pretets y postets, en donde se establecen los logros de cada uno mediante indicadores. La población estuvo constituida por 320 en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac-2016, la muestra por 64 alumnos de dos secciones: I (32) y J (32), matriculados en el año 2016. La validez del instrumento por juicio de expertos fue de 83,4%. La confiabilidad con KR20 fue 0,75 en el Pretest y 0,88 en el Postest. El análisis descriptivo indica que la diferencia de medias en el Postest fue de 4,69 a favor del Grupo Experimental, es decir fue significativo. El análisis inferencial según la prueba de U de Mann Whitney y de Wilcoxon aplicada al Grupo de Control y Experimental en el Postest, el nivel de significancia es menor a 0,05; por lo tanto, se puede concluir que el trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac-2016.

Palabras clave- Trabajo colaborativo como estrategia metodológica. Aprendizaje de la Matemática.

I. INTRODUCCIÓN

La educación se encuentra en constante evolución, por lo que debe ir a la par con los avances científicos y tecnológicos, con las transformaciones sociales, políticas y económicas que se dan a nivel mundial. De acuerdo con esta evolución, se deben implementar nuevas metodologías de aprendizaje que permitan llegar al éxito. El trabajo colaborativo como estrategia metodológica en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes, permite desarrollar las capacidades en forma grupal en las diferentes instituciones educativas de educación básica y del nivel universitario, porque evoluciona de tal forma que

los estudiantes aprenden a aprender. En esta metodología se presenta un escenario de la vida real, para que los estudiantes identifiquen el problema, emitan sus propias hipótesis, investiguen buscando la información necesaria para darle solución y lleguen a conclusiones en forma grupal.

Entre las diferentes propuestas educativas a nivel de educación superior, que en los últimos años se han popularizado por sus evidentes ventajas, como respuesta ante la demostrada ineficacia de la educación tradicional, en un mundo cada vez más cambiante, surge el aprendizaje colaborativo. Más que brindar información sistematizada, o valorar la misma, intenta, en sucesivas aproximaciones, la construcción social del conocimiento que permita poco a poco los cambios necesarios para satisfacer necesidades, proporcionar aprendizajes por competencias y auspiciar el crecimiento y el desarrollo de distintos grupos. El aprendizaje colaborativo es una forma de organización del aprendizaje por la vía formal, muy apropiada para la educación y por la vía no formal, para trabajar con grupos con marcados intereses o necesidades de aprendizajes afines. Como opción educativa no se encierra en un salón de clases, ni se limita a actividades docentes. Es para diferentes grupos de alumnos que poseen una sentida necesidad de aprendizaje y crecimiento. Propone una variante de intervención e investigación muy útil cuando, entre otros propósitos, se reflexiona colectivamente sobre una práctica, con el objeto de obtener productos finales, creaciones propias de los participantes mediante una actitud activa, emprendedora y transformadora de su realidad.

Los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac-2016, tienen dificultades para incrementar y mejorar el aprendizaje por competencias, en la asignatura de matemática en el primer ciclo. Esta dificultad se debe principalmente a la ausencia de metodologías activas tales como el aprendizaje colaborativo y es necesario realizar modificaciones

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.414>

ISBN: 978-0-9993443-1-6

ISSN: 2414-6390

significativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, diseño y construcción de los currículos, estrategias metodológicas, en la función de diferentes áreas del saber, producción y transferencia de conocimientos del mundo académico y de la sociedad en su conjunto.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

a. Prueba

Aplicada a un grupo de control y un grupo experimental (dos grupos no equivalentes o con un grupo de control no equivalentes). Consiste que una vez dispuestos los dos grupos, se evalúa ambos grupos en la variable dependiente, luego solo a uno de ellos. En este caso, al grupo experimental donde se aplicará la metodología basada en la resolución de problemas contextualizados, para finalmente volver a evaluar a ambos grupos en la variable dependiente en una segunda aplicación.

De acuerdo a esto el diseño puede representarse como:

GE O₁ -----X----- O₂
 GC O₃ ----- O₄

Donde:

GC: Grupo de control y GE: Grupo experimental
 O₁: Pre prueba del GC y O₃: Pre prueba del GE
 O₂: Post prueba del GC y O₄: Post prueba del GE

b. Módulo de aprendizaje

Sesiones de trabajo con temas específicos de matemática básica mediadas con el método colaborativo. Una estructura teórica práctica considerando los temas de matemática en el programa curricular del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac., centrados en situaciones problemáticas del entorno, para ser desarrollados en forma contextualizada.

II. RESULTADOS

Validación de los instrumentos

Se elaboró el respectivo instrumento para evaluar la variable dependiente, el aprendizaje de las matemáticas, tanto en la prueba de entrada como en la prueba de salida; que consta de una prueba objetiva con 20 ítems.

Validación de los Instrumentos

La validación se realizó a través del criterio de juicio de expertos. La validación y confiabilidad del instrumento de recolección de datos se realizó a través de los siguientes procedimientos: Validez de constructo y confiabilidad interna.

Validez de los Instrumentos de recolección de datos

Este procedimiento se realizó a través del criterio de evaluación por el juicio de expertos, para lo cual recurrimos a la opinión de docentes doctores de reconocida trayectoria en la Cátedra de Postgrado de la Universidad Enrique Guzmán y Valle, los cuales determinaron la validez de los ítems del instrumento aplicado en el presente estudio.

A los referidos expertos se les entregó la matriz de consistencia, los instrumentos y la ficha de validación donde se determinaron: la correspondencia de los criterios, objetivos e ítems, calidad técnica de representatividad y la calidad del lenguaje.

Sobre la base del procedimiento de validación descrita, los expertos consideraron que son pertinentes, la existencia de una estrecha relación entre los criterios y objetivos del estudio y los ítems constitutivos del instrumento de recopilación de la información.

La cuantificación de las calificaciones de los expertos se presenta a continuación:

Tabla 1
Nivel de validez de las encuestas, según el juicio de expertos

Expertos	Prueba Valoración %
Dr. Fernando Antonio Flores Limo	70
Dr. Ermes Ysidro Rivera Mandarache	85
Dr. Valeriano Rubén Flores Rosas	90
Dra. Lucia Asencios Trujillo	80
Dr. Alfonso Gedulfo Cornejo Zuñiga	92
Promedio de valoración	83,4%

Fuente: Instrumentos de opinión de expertos

Los valores resultantes después de tabular la calificación emitida por los expertos, tiene un promedio de 83,4%, lo cual tiene un nivel de validez muy bueno, de acuerdo a la tabla respectiva.

Tabla 2
Valores de los niveles de validez

Valores	Niveles de validez
91 – 100	Excelente
81 – 90	Muy bueno
71 – 80	Bueno
61 – 70	Regular
51 – 60	Deficiente

Fuente: Cabanillas (2004, p.76)

Dada la validez del instrumento por juicio de expertos, podemos deducir que tiene muy buen nivel de validez.

Confiabilidad de los instrumentos

Para establecer la confiabilidad de la prueba, se aplicó una prueba piloto a un grupo de 12 estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (quienes no pertenecen a la muestra final), cuyas características son similares a la muestra examinada. Los puntajes obtenidos fueron examinados mediante el coeficiente de consistencia interna KR20, coeficiente de correlación propuesta por Kuder-Richardson, para valoración de ítems dicotómicos.

Fórmula:

$$r_n = \frac{n}{n-1} * \frac{V_t - \sum pq}{V_t}$$

Donde:

- n : Número de ítems del instrumento
- p : % de personas que responden correctamente cada ítem.
- q : % de personas que responden incorrectamente cada ítem.
- V_t : Varianza total del instrumento

De acuerdo con Hernández (2003) la confiabilidad se define como el grado en que un test es consistente porque al aplicarla en otras instituciones del mismo nivel se obtendrán resultados similares en el espacio tiempo, pudiendo ser extrapolable.

Para medir el valor de la confiabilidad se utilizó la siguiente tabla de valores:

Tabla 3
Valores de los niveles de confiabilidad

Valores	nivel de confiabilidad
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

Fuente: Hernández (2006).

Confiabilidad del instrumento: Prueba para evaluar el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 4
Coeficiente de KR20

Test	Kuder Richardson 20	Nº de elementos
Prueba	0,88	20

Dado que en la aplicación de la prueba se obtuvo el valor de 0,88 podemos afirmar que los test tienen excelente confiabilidad de acuerdo a los rangos de fiabilidad establecidos, y por lo tanto es aplicable.

Análisis descriptivo

Estadísticos descriptivos: Aprendizaje de la matemática (pretest grupo de control)

Tabla 5
Estadísticos descriptivos (pretest grupo de control)

	N	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Varianza	Desv. típ.
			Límite inferior	Límite superior		
Pretest grupo de control						
Razonamiento y demostración	32	14,28	13,02	15,54	12,209	3,494
Comunicación matemática	32	11,81	10,75	12,87	8,673	2,945
Resolución de problemas	32	10,69	9,82	11,55	5,770	2,402

La tabla muestra los estadísticos descriptivos del aprendizaje de la matemática en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas; de las puntuaciones obtenidas del procesamiento de las notas en el pretest de los estudiantes del grupo de control, como se observa, el puntaje promedio en el pretest fue de 14,28 puntos en razonamiento y demostración; 11,81 puntos en comunicación matemática y 10,69 puntos en resolución de problemas. Podemos indicar que el puntaje promedio en razonamiento y demostración es regular, mientras que, en comunicación matemática y resolución de problemas, los puntajes promedio son bajos.

Estadísticos descriptivos: aprendizaje de la matemática (postest grupo de control)

Tabla 6
Estadísticos descriptivos (postest grupo de control)

	N	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Varianza	Desv. típ.
			Límite inferior	Límite superior		
Postest grupo de control						
Razonamiento y demostración	32	13,16	11,95	14,36	11,168	3,342
Comunicación Matemática	32	12,22	10,78	13,66	15,983	3,998
Resolución de problemas	32	10,03	9,06	11,01	7,322	2,706

La tabla muestra los estadísticos descriptivos del aprendizaje de la matemática en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas de las puntuaciones obtenidas del procesamiento de las notas en el postest de los estudiantes del grupo control, como se observa, el puntaje promedio obtenido en el postest fue de 13,16 puntos en razonamiento y demostración; 12,22 puntos en comunicación matemática y 10,03 puntos en resolución de problemas. Podemos indicar que el puntaje promedio en razonamiento/demostración y comunicación matemática es regular, mientras que, en resolución de problemas, los puntajes promedios son bajos.

Estadísticos descriptivos: aprendizaje de la matemática (pretest grupo de experimental)

Tabla 7
Estadísticos descriptivos (pretest grupo experimental)

	N	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Varianza	Desv. típ.
			Límite inferior	Límite superior		
Pretest grupo experimental						
Razonamiento y demostración	3 2	14,28	13,02	15,54	12,209	3,494
Comunicación matemática	3 2	11,81	10,75	12,87	8,673	2,945
Resolución de problemas	3 2	10,69	9,82	11,55	5,770	2,402

La tabla muestra los estadísticos descriptivos del aprendizaje de la matemática en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas de las puntuaciones obtenidas del procesamiento de las notas en el pretest de los estudiantes del grupo experimental, como se observa, los promedios de puntaje en el pretest fue de 14,28 puntos en razonamiento y demostración; 11,81 puntos en comunicación matemática y 10,69 puntos en resolución de problemas. Podemos indicar que el puntaje promedio

obtenido en razonamiento y demostración es regular, mientras que, en comunicación matemática y resolución de problemas, los puntajes promedios son bajos.

Estadísticos descriptivos: aprendizaje de la matemática (postest grupo experimental)

Tabla 8
Estadísticos descriptivos (postest grupo experimental)

	N	Media	Intervalo de confianza para la media al 95%		Varianza	Desv. típ.
			Límite inferior	Límite superior		
Postest grupo experimental						
Razonamiento y demostración	32	16,13	15,33	16,92	4,887	2,211
Comunicación Matemática	32	18,34	17,69	19,00	3,265	1,807
Resolución de problemas	32	14,91	14,06	15,75	5,507	2,347

La tabla muestra los estadísticos descriptivos del aprendizaje de la matemática en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas de las puntuaciones obtenidas del procesamiento de las notas en el postest de los estudiantes del grupo experimental, Como se observa, la diferencia de medias en el postest fue de 16,13 puntos en razonamiento y demostración; 18,34 puntos en comunicación matemática y 14,91 puntos en resolución de problemas. Podemos indicar que el puntaje promedio obtenido en razonamiento/demostración y comunicación matemática es muy bueno, mientras que en resolución de problemas, los puntajes promedios son buenos.

Tabla 9
Estadísticos descriptivos grupo control (pre y postest)

Dimensión Aprendizaje de la matemática	ESTADÍSTICOS					
	MEDIA		DESVIACIÓN TÍPICA		INTERVALO DE CONFIANZA (95%)	
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Razonamiento y demostración	14,28	13,69	3,494	3,342	[13,02; 15,54>	[11,95; 14,36>
Comunicación Matemática	11,81	12,22	2,945	3,998	[10,75; 12,87>	[10,78; 13,66>
Resolución de Problemas	10,69	10,03	2,402	2,706	[9,82; 11,55>	[9,06; 11,01>

La tabla muestra el resumen de los estadísticos descriptivos de las tablas 4 y 5 del aprendizaje de la matemática en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas de las puntuaciones obtenidas del procesamiento de las notas

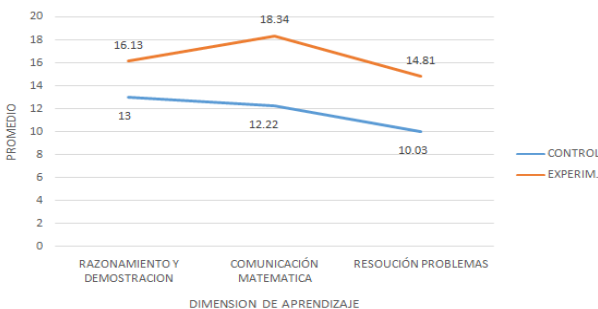
en el pretest y postest de los estudiantes del grupo control, fue de 14,28 y 13,69 puntos en razonamiento y demostración; 11,81 y 12,22 puntos en comunicación matemática y 10,69 y 10,33 puntos en resolución de problemas. Podemos indicar que el puntaje promedio en razonamiento y demostración, en ambas puntuaciones es regular, mientras que, en comunicación matemática y resolución de problemas en ambas puntuaciones, los puntajes promedio son bajos.

Tabla 10
Estadísticos descriptivos grupo experimental (pre y postest)

Dimensión Aprendizaje de la matemática	ESTADÍSTICOS					
	MEDIA		DESVIACIÓN TÍPICA		INTERVALO DE CONFIANZA (95%)	
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Razonamiento y demostración	14,28	16,13	3,494	2,211	[13,02; 15,54>	[15,33; 16,92>
Comunicación Matemática	11,81	18,34	2,945	1,807	[10,75; 12,87>	[17,69; 19,00>
Resolución de Problemas	10,69	14,81	2,402	2,347	[9,82; 11,55>	[14,06; 15,75>

La tabla muestra el resumen de los los estadísticos descriptivos de las tablas 6 y 7 del aprendizaje de la matemática en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas de las puntuaciones obtenidas del procesamiento de las notas en el pretest y postest de los estudiantes del grupo experimental, fue de 14,28 y 16,13 puntos en razonamiento y demostración; 11,81 y 18,34 puntos en comunicación matemática y 10,69 y 14,81 puntos en resolución de problemas. Podemos indicar que el puntaje promedio obtenido en razonamiento y demostración en ambas puntuaciones es de regular a muy bueno, mientras que, en comunicación matemática y resolución de problemas, los puntajes promedios son bajos a buenos.

Gráfico 1
Promedios según grupo de control y experimental



en razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas de los promedios obtenidas del procesamiento de las notas del grupo control y

experimental que, fue de 13 y 16,13 puntos en razonamiento y demostración; 12,22 y 18,34 puntos en comunicación matemática y 10,03 y 14,81 puntos en resolución de problemas. Podemos indicar que el promedio obtenido en razonamiento y demostración y comunicación matemática en ambas puntuaciones es de regular a muy bueno, mientras que, en resolución de problemas, los promedios son bajos a regular.

Análisis inferencial

Pruebas de normalidad

Para poder comparar medias, desviaciones estándar y poder aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas, es necesario comprobar que las variables en estudio tienen o no distribución normal, Para realizar la prueba de normalidad se ha tomado un nivel de confianza del 95%.

Pruebas de normalidad en el Pretest

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:
H0: El conjunto de datos tienen una distribución normal.
H1: El conjunto de datos no tienen una distribución normal.

Tabla 11
Prueba de normalidad Shapiro-Wilk pretest

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo control	0,902	32	0,007
Grupo experimental	0,913	32	0,014

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, porque el número de datos es menor que 50, en los resultados obtenidos en el análisis con el SPSS, se observa que en el pretest el nivel de significancia del grupo de control es menor que 0,05 ($0,007 < 0,05$), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H0), es decir que los datos del pretest en el grupo control no tienen una distribución normal, En el Grupo Experimental el nivel de significancia es menor que 0,05 ($0,014 < 0,05$), es decir que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto el pretest del Grupo Experimental no tiene una distribución normal, en consecuencia para el contraste de hipótesis se utilizó la prueba U de Mann-Whitney.

Pruebas de normalidad en el Postest

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:
H0: El conjunto de datos tienen una distribución normal,
H1: El conjunto de datos no tienen una distribución normal.

Tabla 12
Prueba de normalidad Shapiro-Wilk post-test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo control	0,860	32	0,001
Grupo experimental	0,883	32	0,002

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, porque el número de datos es menor que 50, en los resultados obtenidos en el análisis con el programa estadístico SPSS 20, se observa que en el Postest el nivel de significancia del grupo de control es menor que 0,05 ($0,006 < 0,05$), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0), es decir que los datos del pretest en el grupo de control no tiene una distribución normal, En el Grupo Experimental el nivel de significancia es menor que 0,05 ($0,000 < 0,05$), es decir que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto el Postest del Grupo Experimental no tiene una distribución normal, en consecuencia para el contraste de hipótesis se utilizó la prueba U de Mann-Whitney.

Contrastación de hipótesis

Prueba de hipótesis general-HG Formulamos las hipótesis estadísticas

H0: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica no influye significativamente en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

H1: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Resultados de la prueba U de Mann – Whitney en el Pretest

Tabla 13
Rangos en Pretest

Pretest	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo control	32	27,19	870,00
Grupo experimental	32	37,81	1210,00
Total	64		

Tabla 14
Estadísticos de contraste^a

	Pretest
U de Mann-Whitney	342,000
W de Wilcoxon	870,000
Z	-2,342
Sig. asintót. (bilateral)	0,019

a. Variable de agrupación: Pretest

Según la prueba U de Mann Whitney aplicada al Grupo de Control y el Grupo Experimental en el pretest, el nivel de significancia es menor que 0,05 ($0,019 < 0,05$), lo cual indica que el grupo control y experimental no tienen diferencias significativas en sus promedios entonces es posible la aplicación del trabajo colaborativo como estrategia metodológica.

Resultados de la prueba U de Mann – Whitney en el Postest

Tabla 15
Rangos de U de Mann-Whitney en Postest

Post test	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo control	32	16,50	528,00
Grupo experimental	32	48,50	1552,00
Total	64		

Tabla 16
Estadísticos de contraste^a

	Post test
U de Mann-Whitney	0,000
W de Wilcoxon	528,000
Z	-6,953
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Variable de agrupación: Post test

Según la prueba de U de Mann Whitney aplicada a los grupos control y experimental en el Postest el nivel de significancia es menor que 0,05 ($0,000 < 0,05$), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir a un nivel de significancia de 0,05 existe evidencia estadística para afirmar que el trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en

los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Pruebas de normalidad del pretest y pos test del grupo experimental

Para poder comparar medias, desviaciones estándar y poder aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas, es necesario comprobar que las variables en estudio tienen o no distribución normal. Para realizar la prueba de normalidad se ha tomado un nivel de confianza del 95%, para la cual se planteó las siguientes hipótesis:

- H0: El conjunto de datos tienen una distribución normal.
 H1: El conjunto de datos no tienen una distribución normal.

Tabla 17

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk pretest y postest grupo experimental

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest grupo experimental	0,913	32	0,014
Postest grupo experimental	0,883	32	0,002

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, porque el número de datos es menor que 50, en los resultados obtenidos en el análisis con el SPSS, se observa que los datos del pretest y post esta no tienen distribución normal, puesto que el valor observado es menor que 0,05 (p-value < 0,05) por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir el conjunto de datos no tiene distribución normal, en consecuencia para el contraste de hipótesis se utilizó la prueba con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 18

Rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 19

Estadísticos de contraste^a

Post test grupo experimental - pretest grupo experimental			
Z	-4,956 ^b		
	N	Rango promedio	Suma de rangos
	0 ^a	0,00	0,00
postest grupo experimental	32 ^b	16,50	528,0
pretest grupo experimental			0
	0 ^c		
	Total	32	

a. Postest grupo experimental < pretest grupo experimental
 b. Postest grupo experimental > pretest grupo experimental
 c. Postest grupo experimental = pretest grupo experimental

Sig. asintót. 0,000
 (bilateral)

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados aplicada al Grupo Experimental, el nivel de significancia es menor a 0,05 (0,000<0,05) lo cual indica que el pretest y postest tienen diferencias significativas en sus promedios, entonces es posible la aplicación del trabajo colaborativo como estrategia metodológica.

Prueba de hipótesis específica 1

Formulamos las hipótesis estadísticas:

H0: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica no influye significativamente en la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

H1: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Tabla 20

Rangos en postest

	Post test
U de Mann-Whitney	242,500
W de Wilcoxon	770,500
Z	-3,749
Sig. asintót. (bilateral)	0,000
a. Variable de agrupación: Post test	

Tabla 21

Estadísticos de contraste^a

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Post test	32	24,08	770,50
Grupo control	32	40,92	1309,50
Grupo experimental	32	40,92	1309,50
Total	64		

Según la prueba de U de Mann Whitney aplicada a los grupos control y experimental en el postest el nivel de significancia es menor que 0,05 (0,000<0,05), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir a un nivel de significancia de 0,05 existe evidencia estadística para afirmar que el trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en la capacidad de razonamiento y demostración en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Prueba de hipótesis específica 2

Formulamos las hipótesis estadísticas:

H0: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica no influye significativamente en la capacidad de comunicación en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

H1: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Tabla 22
Rangos en Postest

Post test	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo control	32	19,73	631,50
Grupo experimental	32	45,27	1448,50
Total	64		

Tabla 23
Estadísticos de contraste^a

	Post test
U de Mann-Whitney	103,500
W de Wilcoxon	631,500
Z	-5,598
Sig. asintót. (bilateral)	0,000
a. Variable de agrupación: Postest	

Según la prueba de U de Mann Whitney aplicada a los grupos control y experimental en el postest el nivel de significancia es menor que 0,05 (0,000<0,05), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir a un nivel de significancia de 0,05 existe evidencia estadística para afirmar que el trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Prueba de hipótesis específica 3
Formulamos las hipótesis estadísticas:

H0: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica no influye significativamente en la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

H1: El trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Tabla 24
Rangos en postest

Postest	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo control	32	19,86	635,50
Grupo experimental	32	45,14	1444,50
Total	64		

Tabla 25
Estadísticos de contraste^a

	Post test
U de Mann-Whitney	107,500
W de Wilcoxon	635,500
Z	-5,606
Sig. asintót. (bilateral)	0,000
a. Variable de agrupación: Post test	

Según la prueba de U de Mann Whitney aplicada a los grupos control y experimental en el postest el nivel de significancia es menor que 0,05 (0,000<0,05), entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir a un nivel de significancia de 0,05 existe evidencia estadística para afirmar que el trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

IV. DISCUSIÓN

En relación con los estadísticos, los resultados obtenidos en el presente estudio, responden al objetivo general e hipótesis general; así como a los objetivos específicos y las hipótesis específicas; tanto a nivel de la prueba total como en sus dimensiones capacidad de razonamiento, comunicación matemática y resolución de problemas; precisando que el trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer ciclo Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

En relación con los estudios antecedentes, los resultados obtenidos nos permiten comparar con los resultados obtenidos por Hilario, (2012), en su investigación El aprendizaje cooperativo para mejorar la práctica pedagógica en el área de matemática en el nivel secundario de la Institución Educativa. Señor de la soledad Huaraz, región Ancash en el año 2011. Concluye que en el Aprendizaje Cooperativo y la práctica Pedagógica, las mujeres presentan mejor rendimiento. El

empleo de las estrategias de aprendizaje cooperativo es más significativo para mejorar la calidad de la práctica pedagógica en contraposición a la concepción individualista. En consecuencia, los bajos calificativos en las fichas de monitoreo a los docentes y el rendimiento de los estudiantes en las diferentes áreas, sobre todo en matemática, reflejan la necesidad de mejorar la práctica pedagógica y las sesiones de aprendizaje, afirma que las estrategias del aprendizaje cooperativo previa aplicación del taller respectivo genera cambios al desarrollar las capacidades y actitudes de las alumnas y mejorar también su rendimiento académico especialmente en matemática y en las demás áreas. Por tanto: El empleo adecuado de las estrategias de aprendizaje cooperativo mejora la calidad de las sesiones de aprendizaje en el área de matemática. Las relaciones socio-afectivas e interpersonales elevan el rendimiento académico de los estudiantes. Las estrategias de aprendizaje cooperativo tienen más ventajas que las competitivas e individualistas durante la práctica pedagógica de los docentes del área de matemática del nivel secundario.

Los resultados obtenidos nos permiten comparar con los resultados obtenidos por Ojeda, A. (2004), en su investigación las estrategias de aprendizaje cooperativo y el desarrollo de habilidades cognitivas en el área de Ciencias Sociales, realizada en los alumnos del segundo año de secundaria de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui del distrito de Castilla-Piura demostró que las estrategias de aprendizaje cooperativo mejoran el desarrollo de habilidades cognitivas en el área de Ciencias Sociales.

Los resultados obtenidos coinciden con las conclusiones del estudio realizado por Ruiz, (2012), en su tesis *La influencia del trabajo cooperativo en el área de matemática en la enseñanza secundaria*; plantea, desarrolla y evalúa los resultados y logros de aplicar una metodología cooperativa en el aprendizaje de matemática en la adquisición de las competencias básicas de aprender a aprender (1° Bachillerato). El análisis de los datos obtenidos arroja unos resultados que permiten establecer una mejora en el aprendizaje de los contenidos matemáticos, especialmente en la enseñanza obligatoria, debido a las técnicas cooperativas empleadas y a la combinación de estas con un aprendizaje basado en un proyecto empresarial simulado. Los contenidos procedimentales son dominados con mayor calidad y permanencia que los conceptuales fruto del cambio metodológico. Los resultados académicos han mejorado, por término medio, en todos los casos con el nuevo método y ha supuesto una mejora real de las calificaciones en dos tercios de los alumnos. Hemos podido comprobar, también, que la heterogeneidad se constituye en un factor

clave del logro de la competencia aprender a aprender, cuya mejora, tras la aplicación cooperativa, tiene mayor incidencia en lo que respecta al auto aprendizaje y motivación hacia este. Igualmente, el método cooperativo ha contribuido sustancialmente a la adquisición de la competencia social en aquellos grupos más heterogéneos y de tamaño considerable en número de las alumnas, con especial relevancia en la mejora de la empatía y las habilidades relacionales interpersonales.

CONCLUSIONES

El trabajo colaborativo como estrategia metodológica influye significativamente en el aprendizaje de la matemática desarrollando sus distintas capacidades (razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas. Este método puede y debe ser utilizado con mayor frecuencia con el propósito de elevar la calidad de los aprendizajes y su posterior

RECOMENDACIONES

Aplicar el módulo del trabajo colaborativo como estrategia metodológica, considerando la bondad de incrementar el aprendizaje de la matemática y establecer estudios de profundidad sobre las posibilidades de su aplicación, considerando la comparación por especialidades, años de estudio y asignaturas.

REFERENCIAS

- [1] Agelet, J., Estrategias organizativas de aula. Propuestas para atender a la diversidad Barcelona: Graó. España, 2000.
- [2] Alvarez, C. (1989). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. La Habana, 1989.
- [3] Aybar, Z., *Eficiencia en la aplicación de estrategia activa*. Universidad Nacional Federico Villarreal Lima Perú, 2001.
- [4] Barreiro, T. *Los grupos de reflexión, encuentro y crecimiento, Una propuesta para el perfeccionamiento docente*, en Revista Argentina de Educación. Año VI, No. 11, diciembre, Buenos Aires. 1988.
- [5] Bermudez, R., *El aprendizaje formativo. Una opción para el crecimiento personal en el proceso de enseñanza – aprendizaje*. Tesis de doctorado, Facultad de Psicología, Universidad de La Habana, La Habana. 2001.
- [6] Castellanos, A., Aprendizaje grupal: reflexiones en torno a una experiencia. En Revista Cubana de Educación Superior. Vol 17, No. 3. La Habana, Cuba, 1997.
- [7] Colomina, R., y Onrubia, J., “ Interacción educativa y aprendizaje escolar: la interacción entre alumnos” Cap. 16 en C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi (2001) Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2 (2ª ed) Madrid: Alianza Editorial, España, 2001.
- [8] Díaz, J, Aprendizaje cooperativo y educación multicultural. Madrid: Pirámide. España, 2003.

- [9] Dmenceh F., Proceso de enseñanza. Publicaciones de la Universidad de Matemática en secundaria. Editorial Síntesis, Madrid. España, 1999.
- [10] Flores, M., Enseñanza de las Funciones Reales de Variable Real en el tercer grado de secundaria . PUCP. . Lima-Perú, 2000.
- [11] Jhonson, D., *El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Paidós, España, 1994.
- [12] Ovejero, A., *El aprendizaje cooperativo*. Una alternativa a la enseñanza tradicional. Barcelona, España, 1990.
- [13] Ojeda, A., La aplicación de las estrategias de aprendizaje cooperativo. Piura-Perú., 2004.
- [14] Zenteno, A., Modelo de Enseñanza Aprendizaje de Relación Binaria para el segundo grado de educación secundaria en matemática. PUCP. Lima- Perú., 1999.