

Aplicación de materiales etnomatemáticos para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes universitarios

Application of ethnomathematical materials for teaching and learning in university students

Toño Meza-Paucar^{1,a,*}, Carlos L. Bao-Condor^{2,b,#}

Resumen

La investigación tuvo como objetivo diseñar materiales educativos según el etno de su contexto, para aplicarlos en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, dónde este método debe ser combinado con otros métodos activos de acuerdo a su naturaleza; para tal efecto el diseño fue cuasiexperimental con la aplicación de una preprueba, otra de proceso y por última una postprueba; conformado por los estudiantes del III y V ciclos de la Escuela Profesional de Educación Primaria de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Obas, matriculados en el año académico 2017. En el primer grupo experimental se utilizó los materiales etnomatemáticos diseñados en la investigación, mientras que en el segundo grupo, el enfoque convencional dictaminados por el Ministerio de Educación. Para ello se realizó un diagnóstico en las instituciones públicas del distrito de Obas, donde se aplicó, procesó, verificó y analizó los instrumentos pedagógicos y así obtener los siguientes resultados en la postprueba: el 50 % de los estudiantes del grupo experimental obtuvieron notas superiores a 14, paralelamente el 50 % de los estudiantes del grupo de control obtuvieron notas inferiores a 14 y el otro 50 % obtuvieron notas superiores a 11. Por lo tanto, se concluye que la aplicación de los instrumentos etnomatemáticos influye positivamente en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, en los estudiantes.

Palabras clave: materiales, etnomatemática, enseñanza, aprendizaje.

Abstract

The research aimed to design educational materials according to the ethno of their context, to apply them in the teaching and learning of mathematics, where this method must be combined with other active methods according to their nature; for this purpose the design was quasi-experimental with the application of a pretest, a process and finally a post test; formed by the students of the III and V cycles of the Professional School of Primary Education of the National University Hermilio Valdizán - Obas, enrolled in the academic year 2017. In the first experimental group the ethnomathematical materials designed in the research were used, while in the second group, the conventional approach dictated by the Ministry of Education. For this, a diagnosis was made in the public institutions of the Obas district, where the pedagogical instruments were applied, processed, verified and analyzed and thus obtain the following results in the post-test: 50% of the students in the experimental group obtained marks higher than 14, in parallel 50% of the students in the control group obtained grades lower than 14 and the other 50% obtained grades higher than 11. Therefore, it is concluded that the application of ethnomathematical instruments positively influences the teaching and learning of Mathematics, in students.

Keywords: materials, etnomatemática, teaching, learning.

¹Municipalidad Distrital de Obas, Sede de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Obas, Huánuco, Perú

²Municipalidad Provincial de Junín, Junín, Perú

E-mail, ^atoom_42@hotmail.com, ^bleodan456@hotmail.com

Orcid ID: ¹<https://orcid.org/0000-0003-4897-1837>

²<https://orcid.org/0000-0002-9177-6490>

Recibido: 04 de marzo de 2019

Aceptado para publicación: 14 de julio de 2019

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



Introducción

La investigación tuvo como finalidad optimizar el aprendizaje de la matemática en las diferentes instituciones educativas de la región Huánuco; por lo que se requiere hacer un análisis a fin de proponer alternativas de solución para elevar el nivel de enseñanza y aprendizaje de la matemática y cambiar la práctica pedagógica de los docentes, desarrollando competencias y capacidades a través de la elaboración y aplicación de materiales etnomatemáticos. Por lo cual se planteó el objetivo general, “determinar si la aplicación de materiales educativos etnomatemáticos influye en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”. En estos últimos tiempos todos están de acuerdo en que la educación debe ser mejorada. Sin embargo, no se da la importancia al aspecto metodológico que el docente debe conocer y utilizar. Aunque todo método de aprendizaje es en última instancia, una creación personal del docente, se debe tener en cuenta modernos principios de aprendizaje interactivo de las matemáticas, valorando su etno, su cultura y tradición de una población, y en esta perspectiva en el presente trabajo de investigación se propone la aplicación de materiales etnomatemáticos en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Primaria UNHEVAL - Sección Obas, cuyo propósito es socializar experiencias de aprendizaje mediante los cuatro momentos del proceso científico: diagnosticar, explicar, proceder y decidir. Este método debe ser combinado con otros métodos activos, de acuerdo a la naturaleza de los contenidos de enseñanza y aprendizaje como menciona la investigación de Aguirre (2006), “... es mejor comparativamente al finalizar la investigación con la aplicación de los materiales didácticos, respecto a las unidades de observación...”. Durante las clases de matemática los estudiantes desarrollan competencias y capacidades, tales como: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Donde la lógica cumple un rol importante dentro de ello, como menciona Mamani (2010), en su investigación: “La aritmética y geometría andina es poco conocida en el nivel académico (enseñanza aprendizaje), pero, es bastante aplicada en la vida práctica o cotidiana de los estudiantes de

Educación Primaria...”.

La aplicación de materiales etnomatemáticos promueve en los estudiantes el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas mediante una evaluación permanente, lo que permite conocer sus logros en una interacción docente – estudiante, estudiante – estudiante y estudiante – docente, para ello se debe emplear una serie de técnicas e instrumentos de evaluación.

Así mismo, la propuesta pedagógica que se desarrolla en los contextos multilingües y pluriculturales con un enfoque intercultural en el currículo escolar según Villavicencio (2013), y donde se menciona la implicancia de procesos de contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar; estos según el aporte de Bishop (1999), autor que identificó las 6 actividades. No podemos dejar de lado la importancia de los materiales educativos etnomatemáticos; es por eso Oliveras y María (1995) menciona “...Una etnografía muy original es propuesta por el autor para identificar los contenidos matemáticos de estos bellos trabajos manuales. El marco teórico etnomatemáticos permite el reconocimiento de importantes estilos de hacer matemática...”, para ello que se aplicó la prueba de hipótesis de diferencias de medias usando la distribución Normal “Z”, ya que el valor de $Z = 3,08$ se ubica a la derecha de $z = 1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto descartaron la hipótesis nula y aceptaron la hipótesis alterna.

La aplicación de materiales educativos etnomatemáticos en la enseñanza y aprendizaje de la matemática es significativa cuando los estudiantes pueden atribuir un significado al nuevo contenido del aprendizaje relacionándolos con sus conocimientos previos, valorando su contexto, para ello citó la investigación de Martínez (2003) donde sustenta: “La importancia de la presente investigación se centra en la influencia de la planificación de estrategias para la enseñanza de la matemática...”; estos aprendizajes deben ser funcionales en el sentido de los conocimientos nuevos y asimilados de su contexto propio y de su realidad histórica, donde están disponibles para ser utilizados en diferentes situaciones.

También Ausubel (1983) menciona que el aprendizaje significativo es un proceso de construcción de conocimientos que se da en el

sujeto en interacción con el medio, es decir están en estrecha relación con la vida cotidiana, experiencias y con la cultura de la comunidad. Finalmente, en lo pedagógico no se ha encontrado muchos autores locales o regionales que estén relacionados con la investigación, que permitan detectar las dificultades, aciertos o errores frente al problema; solo se tiene el aporte de la investigación y los materiales educativos etnomatemáticos ya existentes proporcionados por autores nacionales e internacionales. “Perú es un país cuya realidad compleja se caracteriza por su diversidad. Según la información de los últimos censos nacionales INEI, (2007) y documentos de la Dirección de Educación Intercultural Bilingüe del Ministerio de Educación, Resolución 6261 (2013), actualmente coexisten en Perú hablantes de 54 lenguas que pertenecen a 16 familias lingüísticas, siendo la lengua originaria mayoritaria el quechua en sus variedades Cusco - Collao y Ayacucho - Chanka” (Villavicencio, 2011). Se menciona según el último censo del 2007, que hasta esas fechas se registraron 54 lenguas que pertenecen a 16 familias lingüísticas. También se puede indicar como fundamento matemático peruano, la “de posibilitar una educación matemática de calidad, con equidad para todos los peruanos. Una propuesta pedagógica adecuada de Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe (EIB), debe permitir que los estudiantes, cuya lengua y cultura son originarias, logren los aprendizajes fundamentales que establecen el Marco Curricular Nacional en construcción y el Diseño Curricular Regional correspondiente” (Ministerio de Educación, 2005). En tal sentido, cobra especial relevancia en esta propuesta, tanto la matemática del currículo nacional como la etnomatemática específica de la comunidad a la cual pertenece el educando.

La propuesta pedagógica de Matemáticas en EIB se sustenta en aportes relativamente recientes de la psicología del aprendizaje y de la didáctica de la matemática.” (Villavicencio, 2013, pág. 16). Se menciona la relevancia de dicha propuesta en el currículo nacional específico de la comunidad a donde pertenece al educando.

Cajaleón (2006) concluye que para evaluar y comparar la situación final de los alumnos se aplicó una prueba final al grupo experimental y

al grupo control obteniendo una media de 11,37 y 7,50 respectivamente. Comparando ambas medias se observa que la media del grupo experimental es superior en relación al el grupo de control. Concluyendo que la aplicación del material didáctico el hexaedro permite mejorar el aprendizaje de funciones.

Analizar la carencia de conocimientos de interculturalidad en la formación de los docentes del Programa de Complementación Académica Docente (PCAD) de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación (FACHSE) determina los factores negativos para la formación de un docente con pertinencia cultural. (Bances y López, 2003)

Cervini (2002), en su investigación determinó el nivel y la forma de la inequidad de los logros educacionales en matemática y lengua al finalizar el nivel secundario en Argentina, utilizando como criterios de evaluación el género, el origen social del estudiante (capital económico y capital cultural familiar) y el contexto socioeconómico escolar. El archivo de matemática queda constituido por 161.050 estudiantes en 3.322 colegios y el de lengua por 155.419 estudiantes en 3.282 colegios. Se analizan datos que provienen del cuestionario del alumno y de las pruebas de matemática y de lengua aplicados a los estudiantes del último año de secundario durante el Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario de 1998, realizado por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación de Argentina. La evaluación se realizó a finales del año lectivo. Se encontró que la distribución del rendimiento está afectada por la extrema segmentación socioeconómica institucional del sistema educativo y que el capital cultural familiar y contextual es el factor más importante.

Una de las relaciones entre etnomatemáticas y educación matemática consiste en que uno de los escenarios de aprendizaje de los estudiantes es sociocultural, y en él, justamente, el Programa de Investigación en Etnomatemáticas cobra sentido. Se describen aquí siete escenarios de exploración de dicho Programa, aunque el número de estos depende de la realidad de cada país. Se analiza cómo cada uno de estos escenarios aporta o plantea tensiones a la educación matemática, en particular, en aquellas actividades que vinculan el conocimiento matemático con la realidad de los estudiantes.”. (Aroca, 2013. pág. 02)

Según Piaget (1972), el aprendizaje está ligado íntimamente al desarrollo del pensamiento y distingue cuatro estadios; el sensorio motor, el preoperacional, el operacional concreto y operacional formal. Reconoce que el sujeto por su curiosidad explora, descubre y aprende personalmente y aprender significa descubrir, es decir, el estudiante construye sus propios esquemas mentales y no debe repetir lo que el maestro trata de enseñar. Por lo tanto, en el proceso de aprendizaje el alumno constituye el único sujeto activo que construye individualmente sus aprendizajes, en los que el profesor es un simple facilitador.

Vigotsky (1981), con la psicología social culturalista señala que la actividad mental es el resultado de la cultura y de las relaciones sociales que le brindan al alumno su adecuada relación con los demás. El aprendizaje es un proceso social por sus contenidos y por la forma cómo se generan dichos contenidos, por lo que el educando adquiere el producto de la cultura, del saber acumulado de la humanidad. Asimismo, por la forma cómo el estudiante se apropia del conocimiento en la interacción permanente con los otros seres humanos en el entorno, es decir con sus profesores y compañeros.

Shoenfeld (1985) menciona que: en el proceso de resolución, tan importante como las heurísticas, es el control de tal proceso, a través de decisiones ejecutivas, es decir, qué hacer en un problema. Estas decisiones ejecutivas tienen consecuencias globales para la evolución del proceso de resolución de un problema, determinando la eficiencia de los conocimientos y recursos de todo tipo puestos en servicio para la resolución del problema.

Según Ballesteros (2002) la solución de problemas es un complejo constructo que cumple el doble y poderoso papel de aliado y/o enemigo en materia de enseñanza, ya que interfiere directamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y por tanto en los niveles de desarrollo alcanzados por el alumno. Generalmente, para resolver un problema se necesitan de una serie de pasos o procedimientos heurísticos que, así sea inconscientemente, un individuo debe tener en cuenta para llegar a la posible solución del mismo. (Torres, 2013)

Para Rodríguez (2005), el concepto de metacognición es muy complejo y reciente en

la educación. Dicho constructo se comenzó a trabajar en procesos de investigación desde la psicología desarrollada en la década de los setenta del siglo pasado. La metacognición se ha enmarcado dentro de los procesos cognitivos en los últimos años y, de acuerdo a Silva (2006), la metacognición desde la investigación, indaga sobre cómo los seres humanos piensan y controlan sus propios procesos de pensamiento. Curotto (2010), refiriendo a Flavell (1976), comenta que la metacognición es el conocimiento sobre los propios procesos y productos cognitivos y el mismo conocimiento sobre las propiedades de la información, datos relacionados con el aprendizaje y cualquier aspecto sobre los productos cognitivos.

Metodología

La población y la muestra estuvieron conformados por los Estudiantes del III y V ciclo de la Escuela Profesional de Educación Primaria – UNHEVAL Obas, 2017 respectivamente; el grupo control estuvo constituido por 38 estudiantes del III Ciclo, de la asignatura Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y el grupo experimental por 41 estudiantes del V ciclo de la asignatura Iniciación a la Didáctica de la Matemática, haciendo un total de 79 estudiantes. El tipo de investigación tuvo como referencia los tipos de investigación que presenta Sierra (1995), y que han sido adaptados al campo educativo. El desarrollo del presente trabajo de investigación se ubica en el tipo de investigación aplicada, ya que el resultado de la misma permitió resolver problemas relacionados con el uso y la aplicación de las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

El nivel de investigación del presente trabajo de investigación fue el nivel experimental; ello permitió explicar cómo la aplicación de materiales educativos etnomatemáticos favorece el aprendizaje y enseñanza de la matemática. El diseño de investigación que se planteó según Hernández, Fernández y Baptista (2002), corresponde al cuasi-experimental donde la muestra se divide en dos grupos. Para eso, los resultados de la preprueba del grupo experimental, arrojó los siguientes resultados: serias dificultades, 18 estudiantes, en proceso 12, nivel suficiente 10, nivel notable 1. En el grupo control 15 estudiantes mostraron serias dificultades, en proceso, 13 estudiantes, 8 en el nivel suficiente

y 2 en el nivel notable. En la posprueba del grupo experimental los resultados fueron: 6 estudiantes que representan a D, donde las notas corresponden a serias dificultades, con un porcentaje de 15%, 14 estudiantes en C, es decir en proceso, con 34%, un porcentaje bastante numeroso; 18 estudiantes que pertenecen a B; nivel suficiente con un porcentaje de 44%, y con un porcentaje de 7%, 3 estudiantes que pertenecen a nivel notable, muy distinto al grupo de control con 13 estudiantes de un 34% con D, serias dificultades, 19 estudiantes con escala de C; en proceso con un 50%, 5 estudiantes en B, nivel suficiente, 13 % y, finalmente, 1 estudiante de nivel notable, haciendo un 3%.

Análisis y discusión de resultados

Gráfico 01: Preprueba del Grupo Experimental



Fuente: Notas de los estudiantes del V ciclo, pertenecientes al grupo experimental de la Escuela Profesional de Educación Primaria – Unheval - Obas, 2017.

Luego de haber concluido con la investigación y a la luz de los resultados obtenidos se determinó que la aplicación de materiales educativos etnomatemáticos influyó positivamente la enseñanza y aprendizaje de la matemática tal como se evidencian en la parte descriptiva en material y métodos.

Gráfico 02: Posprueba del Grupo Control



Fuente: Notas de los estudiantes del III ciclo, pertenecientes al grupo experimental de la Escuela Profesional de Educación Primaria – Unheval - Obas, 2017.

En las que se muestra la superioridad del grupo experimental en relación al grupo de control, en lo referido al desarrollo de competencias y capacidades: resuelve

problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Piaget (1972), identifica las estructuras del conocimiento desde la lógica matemática, las nociones geométricas, los juicios sociales, hasta las explicaciones físicas de los sujetos.

Tabla 01: Cálculo del estadio de la prueba

Grupo experimental	Datos grupo de control
$\bar{x}_1 = 13,56$	$\bar{x}_2 = 11,53$
$S_1^2 = 9,6$	$S_2^2 = 7,7$
$n_1 = 41$	$n_2 = 38$

$$\text{Entonces: } Z = \frac{13,56 - 11,53}{\sqrt{\frac{9,6}{41} + \frac{7,7}{38}}}$$

luego: $Z = 3,08$

Para ello se demostró con la prueba de Z, donde el resultado es 3,08 lo cual indica que la génesis del conocimiento es producto de la acción del sujeto sobre el medio y viceversa; sostiene que el conocimiento es una construcción a partir de la acción del sujeto sobre el mundo. Estos aportes son fundamentados por Piaget, los cuales tienen valor histórico y científico para el constructivismo por haber descrito las estructuras cognitivas inobservables que explican la construcción del conocimiento en el sujeto; marcando de esta manera el inicio de una concepción constructivista del aprendizaje, que se entiende como un proceso de construcción interno, activo e individual. Al respecto Severo (1972) citado por (Piaget, 1972) manifiesta: “El mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras pre existentes en la mente de las personas, que se modifican y se reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actitud del estudiante”.

Tabla 02: Resultados de posprueba del grupo experimental

Escala Valorativa		Numérica L ₁ - L ₂	f _i	h _i	%
Literal					
D	Serias Dificultades	00 – 10	6	0.15	15
C	En Proceso	11– 13	14	0.34	34
B	Nivel Suficiente	14 – 17	18	0.44	44
A	Nivel Notable	18 – 20	3	0.07	7
Σ			41		100

Fuente: Notas de los estudiantes del V ciclo pertenecientes al grupo experimental, de la Escuela Profesional de Educación Primaria – Unheval - Obas, 2017.

Tabla 03: Resultados de posprueba del grupo control

Escala valorativa		Numérica L ₁ - L ₂	f _i	h _i	%
Literal					
D	Serias Dificultades	00 – 10	13	0.34	34
C	En Proceso	11– 13	19	0.5	50
B	Nivel Suficiente	14 – 17	5	0.13	13
A	Nivel Notable	18 – 20	1	0.03	3
Σ			38		100

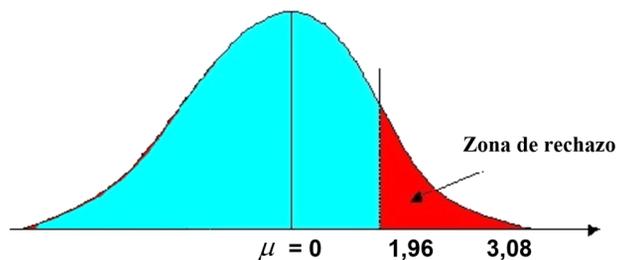
Fuente: Notas de los estudiantes del III ciclo pertenecientes al grupo Control, de la Escuela Profesional de Educación Primaria – Unheval - Obas, 2017.

En la descripción del grupo control se muestra que los resultados posprueba en lo referido al desarrollo de las capacidades se muestran diferencias sustanciales, quizá la explicación sea el desconocimiento de la aplicación de materiales educativos etnomatemáticos. Sin embargo, en la interpretación de la posprueba del grupo experimental estos resultados se modifican a favor del grupo del V ciclo, con tendencias altas en cuanto se refiere al aprendizaje y enseñanza de la matemática, entonces se puede decir: “Todo grupo tiende a mejorar a sus integrantes, a brindarles la posibilidad de desarrollar competencias, capacidades o potencialidades y de superar problemas personales por el hecho de compartir una situación con otras cuando las condiciones del grupo se presentan positivas”.

Vigotsky (1981), es otro psicólogo contemporáneo cuyos aportes psicológicos forman parte del constructivismo. Atribuye gran importancia a la interacción social; afirma que las funciones mentales superiores del individuo tienen sus orígenes en la actividad social y que toda función aparece dos veces, primero a escala social, y más tarde a escala individual. Es así como Vigotsky (1981),

plantea: “La doble formación del aprendizaje, al entender que toda función cognitiva aparece primero en el plano intrapersonal. Es decir, se aprende en interacción con los demás y se produce el desarrollo cuando internamente se controla el proceso, integrando nuevas competencias a la estructura cognitiva”.

Gráfico 03: Toma de decisiones



Fuente: Cálculo del estadío de la prueba

El valor de $Z = 3,08$ se ubica a la derecha de $Z = 1,96$ que es la zona de rechazo, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna; es decir, existe indicios suficientes que nos prueban que la enseñanza y aprendizaje de la matemática a través de la aplicación de materiales etnomatemáticos en el grupo experimental (V semestre), es mayor que aquellos estudiantes del grupo de control (III semestre).

Los resultados de la aplicación de la prueba de los aspectos referidos al desarrollo de competencias y capacidades: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, se observa que en ambos grupos existe la predisposición por el trabajo individual. También se reportaron resultados en posprueba correspondientes a los aspectos referidos al desarrollo de las capacidades en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, lo que permitió observar en el grupo experimental una mayor tendencia al trabajo grupal, mientras que en el grupo de control no se observa esta característica; lo que demuestra que el trabajo cooperativo se ha materializado a través de la aplicación de materiales educativos etnomatemáticos en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, corroborando de esta manera lo que según Vigotsky (1981) planteó, que toda función cognitiva se genera primero en el plano interpersonal (se aprende en interacción con los demás) y luego se reconstruye en el plano

intrapersonal (a escala individual). (Ausubel, 1983), menciona que el aprendizaje significativo es un proceso de construcción de conocimientos que se da en el sujeto en interacción con el medio, es decir están en estrecha relación con la vida cotidiana, experiencias y con la cultura de la comunidad. En esta perspectiva, en el proceso de la aplicación de materiales educativos etnomatemáticos, el docente actuó como un mediador afectivo y cognitivo. Consideramos que este tipo de aprendizaje es importante porque busca desarrollar en el estudiante sus capacidades, es decir, que tengan dominio de los contenidos de aprendizaje de una forma integral, que les posibilite interactuar eficaz y eficientemente en su medio natural y social. En el ejercicio de la mediación afectiva - cognitiva exige del docente una mayor capacidad profesional y desarrollo personal. El docente debe conocer muy bien a sus estudiantes, estar muy atento a las situaciones que se susciten para usarlas pedagógicamente y saber compatibilizar sus propuestas de trabajo con los estudiantes.

Conclusiones

Se verifica mediante el resultado de toma de decisiones que el valor de $Z = 3,08$ se ubica a la derecha de $Z = 1,96$ que es la zona de rechazo; por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna; es decir, tenemos indicios suficientes que nos prueban que la enseñanza y aprendizaje de la matemática a través de la aplicación de materiales etnomatemáticos, en el grupo experimental (V semestre), es mayor de aquellos estudiantes del grupo de control (III semestre); también se analizó en el grupo experimental con la aplicación de materiales educativos etnomatemáticos que la enseñanza y aprendizaje de la matemática es de nivel suficiente y el 7 % de nivel notable, cuyo promedio del grupo es $x = 13,56$, lo que evidencia que es un grupo donde se ha obtenido mayor nivel de aprendizaje en función de competencias y capacidades con mayor variabilidad entre los elementos de la muestra en estudio.

Se comparó mediante el análisis descriptivo de la aplicación de los materiales educativos etnomatemáticos que esto influye en el desarrollo óptimo de los conocimientos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, tal como se evidencia en los cuadros 01, 02 y 03, en los que se muestra la

superioridad del grupo experimental frente al grupo de control en los aspectos referidos al desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas. También se demostró y evaluó que a través de la diferencia de medias muestrales con el 95% de confiabilidad y 5% de significancia se obtiene el valor de $z = 3,08$, ubicándose de esta manera a la derecha de $z = 1,96$ que es la zona de rechazo; por lo tanto, descartamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, es decir, tenemos indicios suficientes para aceptar que se logran mejores niveles de aprendizaje utilizando los materiales educativos etnomatemáticos.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, R. (2006). *Aplicación de materiales didácticos para el aprendizaje de cuadriláteros en los alumnos de cuarto grado de Educación Secundaria del Colegio Nacional Aplicación UNHEVAL- 2006*. (Tesis maestría) Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco.
- Aroca, A. (2013). *Los escenarios de exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas Educación Matemática*. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica. Vol 25, pp. 111- 131.
- Ausubel, D. (1983). *La teoría da aprendizaje significativo de David Ausubel*. Brasil. Edición: Fascículos de CIEF Universidad de Rio Grande do Sul Sao Paulo.
- Ballestero, S, (2002). *Resolución de problemas y motivación en espacios virtuales. Propuesta de una línea de investigación*. Universidad de Salamanca.
- Bances, A. y López, A. (2003). *Currículo intercultural para el Programa de Complementación Académica Docente de la FACHSE-UNPRG Lambayeque*. (Tesis de Pos Grado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática*. Barcelona, España: Edición Paidós Ibérica, SA.
- Cajaleón, N., (2006). *El hexaedro como material didáctico y el aprendizaje funciones en los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa José Carlos Mariátegui – Huánuco*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco.
- Cervini, R. (2002). *Desigualdades Socioculturales en el Aprendizaje de Matemática y Lengua de la Educación*

- Secundaria en Argentina*. *Relieve*: v.8, n. 2, p. 135-158.
http://www.uv.es/RELIEVE/v8n1/RELIEVEv8n2_1.htm
- Curotto, M. (Noviembre de 2010). *La Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática*. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología. Volumen, Número 2.
- Flavell, J. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. En: L. B. Resnik (ed.). *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2002). *Metodología de la investigación*. México. 2da Edición: McGraw-Hill.
- Inei, (2007). *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*. Recuperado de: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>
- Mamani, M. (2010). *Etnomatemática y el grado de razonamiento lógico matemático, en los estudiantes de educación primaria del Instituto Superior Pedagógico Público Juliaca, 2008*. UNMSM. Lima
- Martínez, R. (2003). *Planificación de estrategias para la enseñanza de la matemática en la segunda etapa de educación básica – en la universidad los andes – san Cristóbal Estado de Táchira – Caracas, Venezuela*. (tesis de grado) Universidad de los Andes. Estado de Tachira / Caracas – Venezuela.
- Ministerio de Educación, (2005). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/normatividad/reglamentos/DisenoCurricularNacional.pdf>
- Oliveras, C. y María, L. (1995). *Etnomatemáticas en Trabajos de Artesanías Andaluza*. España. Universidad De Granada.
- Piaget, J. (1972). *Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood*. *Human Development*, 15, 1-12.
- Resolución Directoral 6261-ED (2013). *Hacia una Educación Intercultural Bilingüe de Calidad Propuesta Pedagógica*. Recuperado de: http://www.minedu.gob.pe/minedu/archivos/a/002/01-general/2-propuesta_pedagogica_eib_2013.pdf
- Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, Resolución de Problemas y Enseñanza de las Matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Memoria presentada para optar al grado de doctora. Universidad Complutense. Madrid, España. 2005.
- Severo, I. (1972). *Jean Piaget: epistemología matemática y psicología*. México. Edición reservados conforme a ley Impreso y hecho en México.
- Sierra, R. (1995). *Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios*. Ediciones Paraninfo, S.A, Madrid (1995)
- Silva, C. (2006). *Educación en Matemática y Procesos Metacognitivos en el Aprendizaje*. Red de Revistas Científicas de America Latina, El Cariba, España y Portugal. Sistema de Informacion Científica. Universidad La Salle, Vol 7. Num. 26 Julio-Diciembre.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Torres, W. (2013). *Incidencia del género en la obtención de metas académicas en estudiantes de grado décimo de dos colegios de la ciudad de Bogotá*. *Revista El Astrolabio*, volumen 12 Número 1. Enero – Junio 2013. Bogotá, Colombia.
- Vygotsky, L. (1981). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Villavicencio, M. (2011). *Las etnomatemáticas en la educación intercultural bilingüe de Perú: avances y cuestiones a responder*. XIII CIAEM-IACME.
- Villavicencio, M. (2013). *Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe, orientaciones pedagógicas*. Lima, Perú. Edit. Franco E.I.R.L.