

Iconografías figurales andinas en el aprendizaje de la matemática intercultural en estudiantes de una institución educativa inicial en la región rural de Perú

Andean figural iconographies for the learning of intercultural mathematics in initial educational students in the rural region of Peru

Artículo recibido el 16 de Agosto 2021; Aceptado el 16 de Diciembre de 2022

Edgar Atamari Zapana¹

Resumen

La investigación realizada tuvo como objetivo evaluar la efectividad de sesiones de aprendizaje de matemáticas de educación inicial, diseñadas y organizadas en torno a materiales didácticos basados en iconografías figurales andinas y contextualizadas bajo los aportes del enfoque intercultural. Se aplicó un diseño cuasi experimental con dos grupos: un grupo control y otro experimental, con prueba de entrada y prueba de salida para cada grupo. La muestra de estudio estuvo constituida de la siguiente forma: a) grupo control: 11 estudiantes de la Institución Educativa Inicial N° 312 de Unocolla, b) grupo experimental: 6 estudiantes de la Institución Educativa Inicial No 1365 de Pucachupa. Como instrumento para las pruebas de entrada y salida, se aplicó a ambos grupos una lista de cotejo correspondiente a la “Competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad” del área de matemática, la cual registra resultados cualitativos y cuantitativos. El procedimiento de intervención consistió en la aplicación de la estrategia didáctica al grupo experimental con el material contextual denominado iconografías figurales andinas. Los resultados muestran desempeños satisfactorios en el grupo experimental en todas las áreas evaluadas respecto a la competencia desarrollada, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa superior entre el promedio del grupo experimental vs. el promedio del grupo control. Finalmente, se discuten aspectos cualitativos que explican la efectividad del procedimiento etnomatemático.

Palabras clave: Iconografía, Interculturalidad, Etnomatemática, Cosmovisión.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effectiveness of early education mathematics learning sessions, designed and organized around teaching materials based on Andean figural iconography, contextualized under the contributions of the intercultural approach. A quasi-experimental design was applied with two groups, a control group and an experimental group with pre-test and post-test for each group. The study sample was constituted as follows: a) control group: 11 students from the Initial Educational Institution No. 312 of Unocolla, b) experimental group: 6 students from the Initial Educational Institution No. 1365 of Pucachupa. As an instrument for the pre-test and post-test a checklist corresponding to the “competence acts and thinks mathematically in situations of quantity” in mathematics was applied to both groups, which records qualitative and quantitative results. The intervention procedure consisted of the application of the didactic strategy to the experimental group with contextual material called Andean figural iconographies. The results show satisfactory performances in the experimental group in all areas evaluated with respect to the developed competence, finding a significant difference between the average of the control group and the average of the experimental group. Finally, the qualitative aspects that explain the effectiveness of the procedure are discussed.

Keywords: Iconography, Interculturality, Ethnomathematics, Cosmovision

¹ Doctor en Educación. Profesor en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Perú. eatamariz@unsa.edu.pe

1. INTRODUCCIÓN

En los diferentes contextos culturales, ya sean de habla quechua o aimara en la región de Puno, las actividades cotidianas están tuteladas por saberes transmitidos de generación en generación. Estos saberes son practicados y vivenciados por todos los integrantes del grupo familiar, quienes organizan la realización de las diferentes actividades de la vida. Es así que las actividades numéricas, como el conteo, la medición, la ordenación, la clasificación y las operaciones aritméticas, se desarrollan según el contexto cultural al que pertenecen, observándose formas y prácticas distintas de hacer matemáticas. Estas son asimiladas en la práctica por los estudiantes durante su quehacer cotidiano y están vinculadas con sus experiencias en el entorno, basándose en las tradiciones de sus grupos de referencia. Muchas de las formas de llevar a cabo las operaciones matemáticas quizá pertenecen al pasado, pero son saberes tan significativos y apropiados que, en la mayoría de las veces, ayudan a lidiar con problemas numéricos muy complejos de su entorno.

Las prácticas numéricas basadas en las particularidades culturales y los saberes ancestrales de los pueblos originarios son competencia de la Educación Intercultural, que considera el desarrollo de las habilidades etnomatemáticas (Chávez-Epiqueñ et. al, 2021; Villavicencio, 2011). Esto implica la importancia de tomar en cuenta los aprendizajes previos que los niños indígenas tienen al acudir a la escuela. Ese enfoque encuentra sustento en la Psicología cultural (Cole, 2003), quien señala que los procesos cognitivos presentes en el aprendizaje y práctica de las matemáticas en niños indígenas no están constituidos por un conjunto de reglas abstractas y formales, sino que se fundamentan en la experiencia y problemas cotidianos, por lo cual su enseñanza debe ser abordada desde el reconocimiento de las cosmovisiones desarrolladas en las prácticas sociales y culturales del grupo de referencia.

Entonces, si el pensamiento matemático en las comunidades originarias se presenta de esa forma, ¿por qué no recuperar y revalorar las prácticas cotidianas para adaptarlas al espacio educativo, dado que los estudiantes vienen con esos saberes previos? Durante la actividad escolar, dichos saberes pueden servir de-aporte para construir preconceptos matemáticos que permitan entender aquellas nociones abstractas que lleva la matemática formal y que, muchas veces, durante las actividades pedagógicas no son de simpatía para el educando en cualquier nivel educativo.

1.1 Didáctica intercultural de las matemáticas

Cada estudiante, desde su infancia, ha asimilado diferentes saberes matemáticos durante su convivencia, según el contexto cultural al cual pertenece. Al ingresar a la escuela, trae consigo una cultura y saberes previos. En espacios interculturales bilingües, es importante dejar de insistir en la aplicación de estrategias tradicionales descontextualizadas y reorientar la enseñanza de la matemática a las realidades cotidianas. Si bien es cierto que, en la actualidad, el Ministerio de Educación tiene como política la aplicación del enfoque intercultural en instituciones seleccionadas de la educación básica regular (MINEDU-Perú, 2013), el reto del maestro debe ser desarrollar con sus estudiantes propuestas que generen impacto positivo hacia logros de aprendizaje de las matemáticas, que provengan de sus realidades y sean retornadas a ellas.

Este supuesto conlleva algunas implicaciones en torno a la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque intercultural. Ávila (2014) refiere la carencia de material adecuado para desarrollar etnomatemáticas y precisa que ese vacío obliga al maestro a implementar creativamente propuestas con la planificación y los recursos necesarios propios del contexto en el que se desarrollará la actividad educativa para el logro de nuevos aprendizajes.

La implementación de la educación intercultural en Perú ha generado una preocupación entre los responsables que conducen las actividades de enseñanza-aprendizaje en los diferentes niveles y grados de estudio, especialmente en lo referente a la planificación curricular en la educación intercultural bilingüe. Aunque la gestión de los procesos pedagógicos muestra alguna mejora en cuanto a logros de aprendizajes, se observa durante el trabajo docente, la incipiente aplicación de estrategias innovadoras y el uso de material educativo adecuado en el aula con estudiantes indígenas. Esta realidad mantiene vigente la opinión sostenida por Schroeder (2005), quien afirma la urgencia de integrar las matemáticas y las ciencias naturales en la educación intercultural en Perú, con el fin de superar las dicotomías entre la cultura cotidiana y la cultura escolar.

Esta revisión didáctica compete a todo el sistema educativo. La UNESCO (2022) ya advirtió sobre la necesidad urgente de prever mejoras respecto al nivel de aprendizajes en matemáticas de los estudiantes en todos los niveles y subsistemas educativos, dado que no se están alcanzando niveles de dominio adecuados, y la realidad es cada vez más crítica. Del mismo modo, UNICEF (2022) indica que los niños adolecen de conocimientos matemáticos básicos, lo cual compromete otras competencias fundamentales, como el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Esta advertencia dispone que los gobiernos muestren mayor

preocupación frente a estas realidades, garantizando que los estudiantes reciban una educación de calidad.

En nuestra realidad, referida a la educación intercultural, Asencios (2016) encuentra que el nivel socioeconómico y cultural de los niños peruanos se relaciona significativamente con el rendimiento escolar en matemáticas. Esto tiene implicaciones en la calidad de la enseñanza-aprendizaje de los niños pertenecientes a comunidades más vulnerables. El problema se intensifica en el trabajo con niños bilingües bajo el enfoque de la interculturalidad, ya que las exigencias en la implementación de los instrumentos curriculares provenientes del Ministerio de Educación no establecen propuestas claras para su desarrollo.

Esta situación se observa en diversas áreas curriculares en educación intercultural; sin embargo, las debilidades son más significativas en el desarrollo de sesiones de aprendizaje en matemáticas en instituciones del nivel de educación inicial. Tal es el caso de actividades como la clasificación, la conservación de cantidades, la seriación y la construcción de la idea de número en niños de la segunda infancia. Esto se debe a que, para su desarrollo, se proponen estrategias metodológicas y materiales educativos descontextualizados a las realidades culturales de los estudiantes. Díaz et al. (2014) plantean que los materiales didácticos para el desarrollo del pensamiento matemático deben tener la cualidad de propiciar la relación de los niños con conceptos abstractos a través de la manipulación y transformación de objetos concretos. Esto es especialmente necesario bajo el enfoque intercultural que se plantea.

Si la realidad se presenta de esa forma, ¿será efectiva la aplicación de iconografías figurales andinas en el desarrollo de la matemática intercultural en niños de hasta 5 años en una institución educativa inicial ubicada en el área de Puno, Perú?. Para responder a esta interrogante, el propósito de la investigación ha sido diseñar y evaluar la efectividad de sesiones de aprendizaje para estudiantes de educación inicial en función a estrategias innovadoras y materiales didácticos contextualizados bajo los aportes del enfoque intercultural. Específicamente, se han implementado iconografías figurales andinas durante los procesos de aprendizaje de las matemáticas.

1.2 Iconografía andina

El Perú tiene una fortaleza cultural que el mundo admira, lo cual se evidencia en la artesanía peruana, tanto por su colorido como por las diferentes formas de presentación que exhiben en sus atuendos. Estos son elaborados de forma muy detallada y delicada sin perder su originalidad

Zapana, E.A. (2024) Iconografías figurales andinas en el aprendizaje de la matemática intercultural en estudiantes de una institución educativa inicial en la región rural de Perú. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*. 17(1), 42- 60, DOI: <https://doi.org/10.22267/relatem.24171.105>

y, lo más importante, preservando el saber que representan. Este saber ha sido transmitido y recreado desde generaciones antiguas, constituyendo para nosotros una iconografía.

Ruiz (2002), respecto a la iconografía y cosmovisión andina, escribió:

Es nuestro patrimonio artístico que debemos conocer, estudiar, disfrutar y difundir. Imágenes cuya presencia aún no ha sido aprovechada en su verdadera proyección. Grandes artistas y artesanos diseñaron y plasmaron un universo de imágenes sobre los más variados medios y soportes alcanzando niveles de exquisita realización artística y plástica. El lenguaje visual que convocan esas imágenes presenta un testimonio latente de un complejo y riquísimo universo de significaciones cosmogónicas y de organización social, códigos estéticos y estructuras de pensamiento matemático. Por otra parte, representan un vehículo de funcionalidad político-religiosa, además de sus elocuentes valores documentales y arqueológicos. La cosmovisión, la cosmogonía y la cosmología son formas de explicación conceptual, filosófica, mística, mágica o poética, donde el hombre y todo lo que le rodea está identificado, situado, explicado y entendido como parte de un sistema integrador y totalizador. El hombre y sus interrogantes eternos se explican en una cosmovisión. Los sacerdotes crearon a los dioses y compusieron un sistema de organización basados en sus observaciones astronómicas y científicas para explicar y comprender el fenómeno humano y cósmico (p.25).

Durand (2004), quien elaboró un banco de iconografías de Ayacucho, Cuzco y Puno, basado en un trabajo de recopilación de la historia y tradición de estas regiones, define las iconografías como imágenes que contienen diversas significaciones y manejan un lenguaje determinado al que representan. Por su parte, Caral y Chiliquinga (2020) aportan que las iconografías andinas han sido aplicadas en la educación intercultural bilingüe como una síntesis o integración de la cosmovisión, la cual considera la espiritualidad en interconexión con la razón. Esto permite al estudiante construir sus aprendizajes vinculando las experiencias culturales con las lógicas del conocimiento científico.

Las iconografías que se perfilan como un aporte en el escenario educativo se presentan en distintas formas, por ejemplo, formas geométricas en sus diferentes representaciones e imágenes provenientes de la flora y fauna propias de contextos andinos. Si bien es cierto que estas iconografías fueron y son elaboradas por el poblador andino con fines que no tienen relación con propósitos educativos, en la actualidad se hace necesario recuperar y revalorar estos aportes para el apoyo pedagógico en el aula. Siguiendo las propuestas de fortalecimiento del enfoque intercultural en instituciones seleccionadas (MINEDU-Perú, 2013), se propone inducir al docente a elaborar material educativo contextualizado que le permita conducir procesos de aprendizaje, como es el caso de las iconografías andinas que los estudiantes reconocen como propias.

Tomando en cuenta lo expuesto, el objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad de sesiones de aprendizaje de matemáticas de educación inicial, diseñadas y organizadas en torno

a materiales didácticos basados en iconografías figurales andinas, contextualizadas bajo los aportes del enfoque intercultural.

2. MÉTODO

El presente estudio se llevó a cabo siguiendo un diseño cuasi experimental con dos grupos: un grupo control y otro experimental, ambos sometidos a una prueba de entrada y una prueba de salida, mediadas por una estrategia didáctica encaminada al desarrollo de la competencia “*actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad*” correspondiente al área de matemática, establecido en las orientaciones pedagógicas de la educación intercultural bilingüe (MINEDU-Perú, 2015). La aplicación de dicha estrategia incluyó el recurso pedagógico de la iconografía figural andina.

La población de estudio estuvo determinada por los estudiantes de las instituciones educativas del nivel de educación inicial consideradas Intercultural Bilingües en el ámbito de la provincia de San Román. Se empleó un muestreo no probabilístico intencional, seleccionando para la investigación a las Instituciones Educativa Inicial N° 321 de Unocolla y N° 1365 de Pucachupa, respectivamente. En ambos casos, se trabajó con estudiantes de la segunda infancia del nivel educativo.

La muestra de estudio estuvo constituida de la siguiente forma: a) grupo control: 11 estudiantes de la Institución Educativa Inicial N° 312 de Unocolla, b.) grupo experimental: 6 estudiantes de la Institución Educativa Inicial No 1365 de Pucachupa.

2.1 Técnicas de recolección de información

Se aplicó una lista de cotejo correspondiente a la competencia “*actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad*” del área de matemática, cuyo contenido se detalla en la Tabla 1:

Tabla 1: Contenidos evaluados en la lista de cotejo

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES/ ITEMS	ESCALA DE VALORACIÓN
Variable Descriptiva Desarrollo de la competencia “ <i>actúa y piensa</i> ”	Matematiza situaciones	- Identifica cantidades y acciones de agregar o quitar hasta cinco objetos en situaciones lúdicas y con soporte concreto.	C En inicio B En proceso A Logro destacado

<i>matemáticamente en situaciones de cantidad”</i>	Comunica y representa ideas matemáticas	- Agrupa objetos con uno, dos y tres criterios, y expresa la acción realizada. - Realiza actividades de seriación para ordenar hasta 3 clases en subclases de grande a mediano y pequeño. - Expresa en forma oral los números ordinales en contextos de la vida cotidiana sobre la posición de objetos considerando un referente hasta el quinto lugar.	
	Elabora y usa estrategias	- Emplea estrategias de ensayo y error durante la actividad lúdica, para inferir las iconografías durante el juego con sus pares.	
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	- Explica en su lengua materna los criterios que usó para ordenar, agrupar e inferir objetos. - Argumenta en su lengua materna sus procedimientos y resultados.	

Fuente: elaboración propia

La lista de cotejo estuvo conformada por 07 ítems, evaluados a través de tres opciones: A: Logro destacado, B: En proceso, C: En inicio. Se consideró el nivel correspondiente mediante dos opciones: SI (1 pto), NO (0 pto.). Esto permitió la conversión a una escala cuantitativa de frecuencias absolutas para cada ítem. La misma lista de cotejo fue aplicada en la prueba de entrada y prueba de salida para ambos grupos de estudiantes.

2.2 Procedimiento

a.) Se aplicó la prueba de entrada antes del experimento al grupo control y al grupo experimental.

b.) Se aplicó la estrategia didáctica al grupo experimental con el material contextual denominado iconografías figurales andinas. La estrategia siguió el siguiente recorrido:

- Las iconografías andinas que constituyeron el material didáctico se presentaron en diferentes representaciones que incluían formas geométricas e imágenes provenientes de la flora y fauna propias de contextos andinos.
- Al inicio de la actividad siempre estuvo presente el juego libre con el material contextual.

- Realización de actividades de conservación de cantidad, clasificación (tomando en cuenta los criterios establecidos), y seriación, conducentes a la construcción de la noción de número.
- La actividad lúdica formó parte de los procesos, complementando el desarrollo didáctico con actividades orientadas a desarrollar habilidades de intuición, abstracción y simulación. Asimismo, el uso de estrategias de ensayo y error fortaleció la comprensión de preconceptos matemáticos relacionados con la competencia en estudio.
- Importante también mencionar que, durante el desarrollo de las actividades planificadas, se utilizó la lengua quechua como medio de comunicación en las sesiones de clase, lo que resultó significativo para los estudiantes al conectar con su quehacer diario.

c.) Se aplicó la prueba de salida al grupo experimental y al grupo control

2.3 Técnicas de Análisis de resultados

Los datos obtenidos en las pruebas de entrada y de salida fueron convertidas a una escala cuantitativa que reflejaba la presencia de un criterio específico para cada estudiante. Estos datos fueron incorporados a una base de datos Excel y posteriormente analizadas a través del paquete estadístico SPSS versión 23. Se utilizó la estadística descriptiva para determinar frecuencias absolutas de cada ítem evaluado. Además, se elaboraron tablas cruzadas mostrando la relación entre los grupos y los resultados de la prueba de entrada y prueba de salida.

3. RESULTADOS

3.1 Prueba de entrada

A continuación, se presentan en tablas y gráficos los resultados obtenidos en la prueba de entrada aplicada al grupo experimental y grupo control.

Para iniciar el análisis se presenta en la Tabla 2 la distribución de los resultados obtenidos en la prueba de entrada aplicada a los estudiantes para evaluar las competencias “actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad”, en matemática de enfoque intercultural.

Tabla 2

Distribución de frecuencias en el desarrollo de la competencia en el área de matemática intercultural en niños en la prueba de entrada.

Calificación		Grupo Control		Grupo Experimental	
Cualitativo	Cuantitativo	No niños	%	No niños	%
C: En inicio	[00 - 10]	11	100	6	100
B: En proceso	[11 - 14]	0	0	0	0
A: Logro destacado	[15 - 20]	0	0	0	0
Total		11	100	6	100

Fuente: Elaboración propia

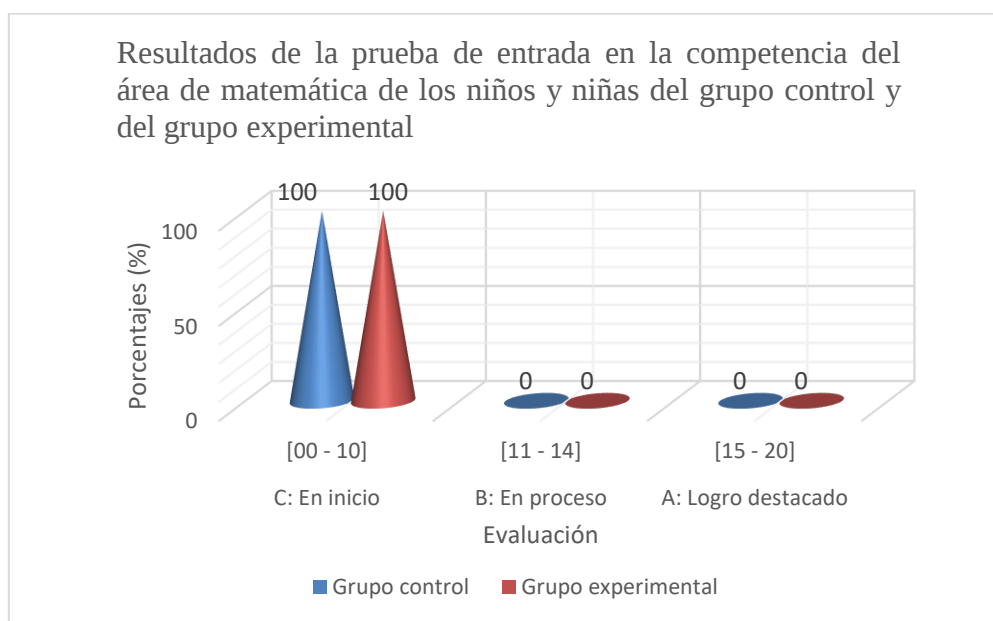


Figura 1

Según se observa gráficamente en la Figura 1, en la prueba de entrada los resultados obtenidos por los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental correspondieron a la categoría C: En inicio, equivalente a notas desde 00 a 10 puntos en la escala cuantitativa, lo que representa el 100%. Esto indica que, antes del experimento el dominio de la competencia en el área de matemática de estudiantes se encontraba en condiciones similares de estudio.

A continuación, en la tabla 3 se muestran las frecuencias de las habilidades matemáticas evaluadas en la prueba de entrada aplicada los estudiantes. Como se puede apreciar, las frecuencias indican que la mayoría de los estudiantes pertenecientes al grupo control y al grupo experimental están en inicio de adquisición de las competencias. Solo tres estudiantes del grupo control y un estudiante del grupo experimental obtuvieron una calificación cualitativa En proceso, en la competencia 2 “Comunica y representa ideas matemáticas”. Ninguno evidencia logro destacado.

Tabla 3

Distribución de frecuencias en el desarrollo de la competencia en el área de matemática por capacidades en estudiantes en la prueba de entrada.

Calificación		Grupo Control								Grupo Experimental							
		C 1		C 2		C 3		C 4		C 1		C 2		C 3		C 4	
Cualitativo	Cuantitativo	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
C: En inicio	[00 - 10]	8	72,7	11	100	11	100	11	100	5	83,3	6	100	5	83,3	6	100
B: En proceso	[11 - 14]	3	27,3	0	0	0	0	0	0	1	16,7	0	0	1	16,7	0	0
A: Logro destacado	[15 - 20]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		11	100	11	100	11	100	11	100	6	100	6	100	6	100	6	100

Fuente: Elaboración propia.

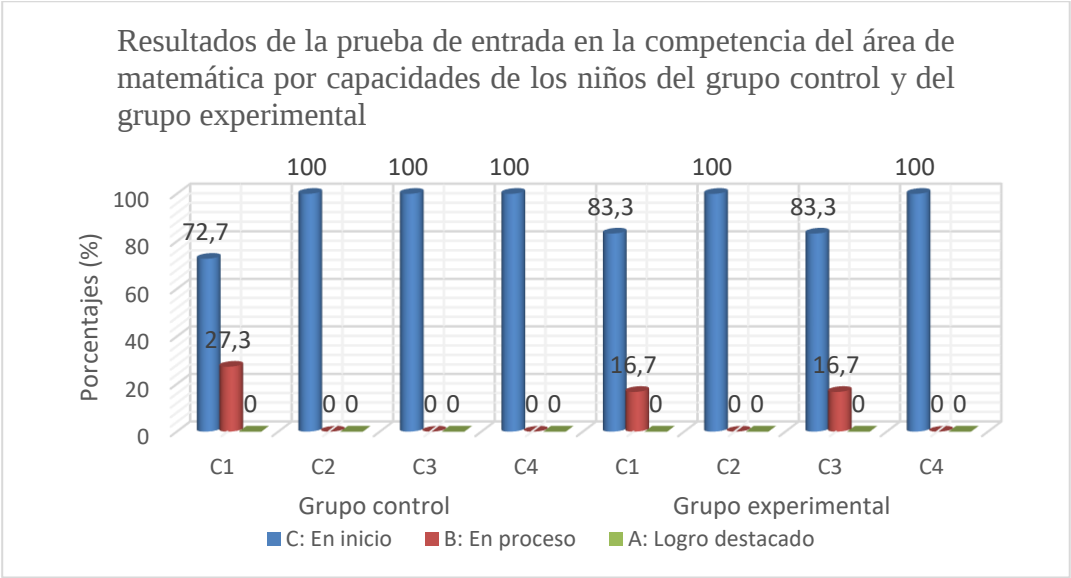


Figura 2

En la Figura 2 se observa gráficamente que, en la prueba de entrada, los resultados obtenidos en la competencia del área de matemática por capacidades, tanto de los estudiantes del grupo control como del grupo experimental, fueron en su mayoría de categoría C: En inicio, equivalente a notas desde 00 a 10 puntos en la escala cuantitativa, lo que representa el 100%. Sin embargo, en el grupo control, se encontró que tres niños tuvieron notas de categoría B: En proceso, lo que representa al 27.3% del total. De manera similar, en el grupo experimental, se encontró que en las capacidades 1 y 3 se obtuvieron las mismas notas con un porcentaje del

16.7% del total, lo que significa que, en general, antes del experimento, el dominio de la competencia del área de matemática por competencias se encontraba en condiciones similares de estudio.

A continuación, en la tabla 4 se expresan las relaciones estadísticas de las cuatro competencias medidas la prueba de entrada a los estudiantes de ambos grupos, observándose el promedio total mas alto en el grupo experimental, con una diferencia no significativa.

Tabla 4

Medidas estadísticas del desarrollo de la competencia en el área de matemática por capacidades en estudiantes en la prueba de entrada.

Capacidades	C - 1		C - 2		C - 3		C - 4		Total	
Medidas	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE
Promedio	8.82	8.50	8.36	8.50	8.00	8.50	8.00	8.00	8,27	8,36
Varianza	1.96	1.50	1.04	1.30	0	1.50	0	0	0,19	0,47
Desviación estándar	1.40	1.22	1.01	0.92	0	1.22	0	0	0,44	0,69
Prueba de hipótesis (t _C)	0,43 n.s.		0,26 n.s.		1,39 n.s.		0 n.s.		0,33 n.s.	

Fuente: Elaboración propia

(n.s.): No significativo

De la tabla 4, también se expresa que en la prueba de entrada los promedios obtenidos en la competencia del área de matemática por capacidades, tanto por los estudiantes del grupo control como del grupo experimental, estuvieron en el nivel C, es decir, En inicio, que equivalente a notas desde 00 a 10 puntos en la escala cuantitativa, lo que representa el 100%, esto indica que, en términos generales, antes del experimento, el promedio del dominio de la competencia del área de matemática por competencias se encontraba en condiciones similares de estudio. Además, los valores de la prueba de hipótesis para la diferencia de dos promedios, con una probabilidad de significancia del 5%, demuestran que no existe una diferencia significativa entre el promedio del grupo control y el promedio del grupo experimental. Esto se debe a que no supera el valor crítico de la distribución $t = 2.131$, con $\alpha = 0.05$ y $(n_E + n_C - 2) = (6+11-2) = 15$ grados de libertad.

3.2 Prueba de salida

A continuación, se presentan en tablas y gráficos los resultados obtenidos en la prueba de salida aplicada al grupo experimental y grupo control, lo cual permite evaluar la efectividad de la aplicación de la estrategia didáctica elaborada con las iconografías andinas.

Para analizar la efectividad de la estrategia se consideran los resultados expresados en la Tabla 5, en la cual se observa la distribución de los resultados obtenidos en la prueba de salida aplicada a los estudiantes para evaluar las competencias “actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad”, en matemática de enfoque intercultural.

Tabla 5

Distribución de frecuencias en el desarrollo de la competencia en el área de matemática en estudiantes en la prueba de salida.

Calificación		Grupo Control		Grupo Experimental	
Cualitativo	Cuantitativo	No niños	%	No niños	%
C: En inicio	[00 - 10]	0	0	0	0
B: En proceso	[11 - 14]	11	100	0	0
A: Logro destacado	[15 - 20]	0	0	6	100
Total		11	100	6	100

Fuente: Elaboración propia

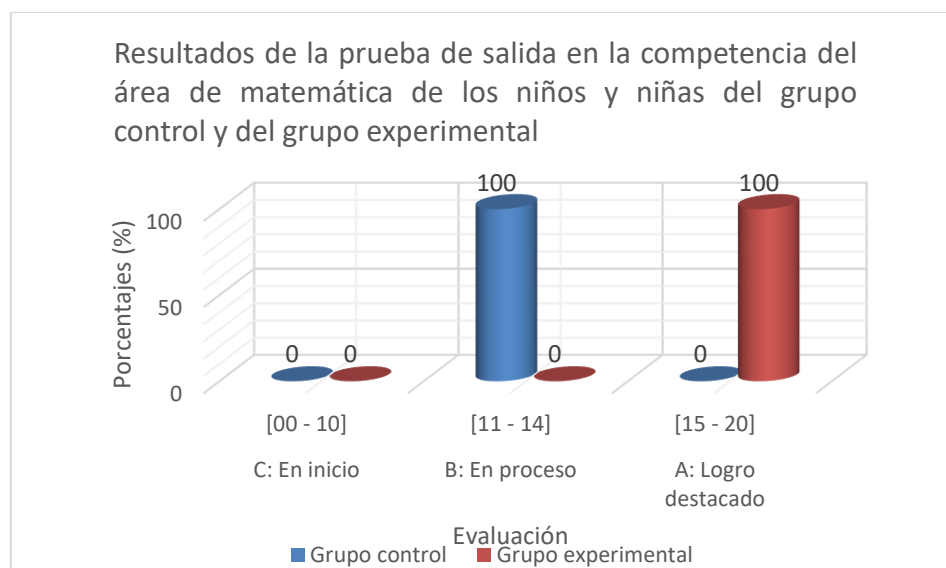


Figura 3

En la Figura 3 se observa que, en la prueba de salida, los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control correspondieron a la categoría B, es decir, En proceso, que equivalente a notas de 11 a 14 puntos en la escala cuantitativa, siendo el resultado del 100% de estudiantes del grupo control en este nivel. Por su parte, se logra apreciar que, en el grupo experimental, los resultados fueron de categoría A, es decir, Logro destacado, que es

equivalente a notas de 15 a 20 puntos en la escala cuantitativa, también representando el 100% de los estudiantes del grupo experimental. Esto indica que, después de la intervención con la estrategia didáctica etnomatemática basada en iconografías andinas, el dominio de la competencia del área de matemática de los estudiantes del grupo experimental es superior al dominio de los estudiantes del grupo control.

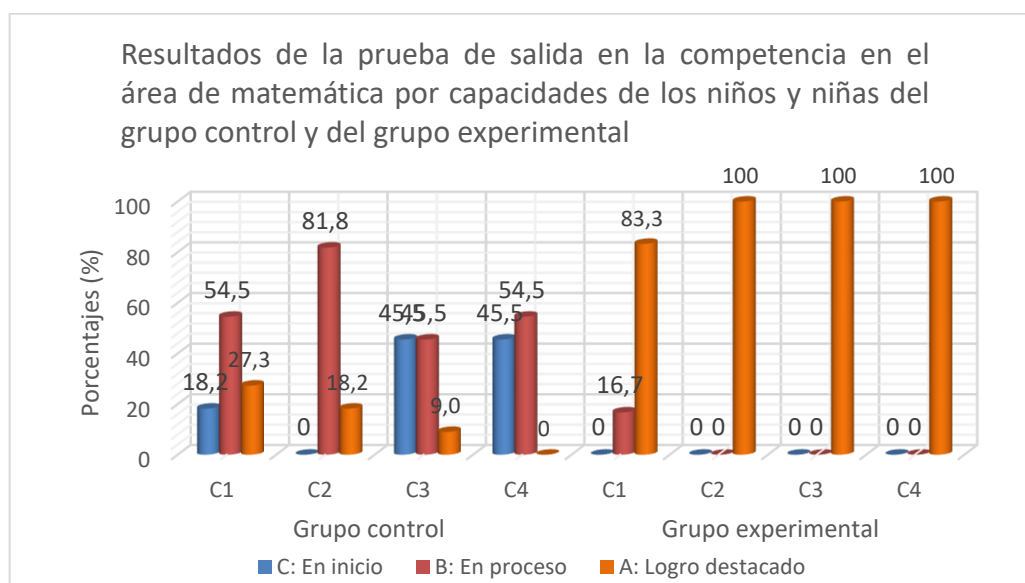
A continuación, en la Tabla 6 se presenta se muestran las frecuencias de las habilidades matemáticas evaluadas en la prueba de salida aplicada los estudiantes. Como se puede apreciar, las frecuencias indican que los estudiantes pertenecientes al grupo control logran mejorar sus habilidades matemáticas respecto a la prueba de entrada; sin embargo, el 54,5% se ubica en proceso y solo el 27,3% tiene un logro destacado. Vale destacar que en este grupo aun 2 estudiantes (18,2%) está en inicio. A diferencia del grupo experimental, donde el 83,3% evidencia un logro destacado de las competencias y ningún estudiante está en la categoría C,

Tabla 6

Distribución de frecuencias en el desarrollo de la competencia en el área de matemática por capacidades en estudiantes en la prueba de salida.

Calificación		Grupo Control								Grupo Experimental							
		C1		C2		C3		C4		C1		C2		C3		C4	
Cualitativo	Cuantitativo	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
C: En inicio	[00 – 10]	2	18,2	0	0	5	45,5	5	45,5	0	0	0	0	0	0	0	0
B: En proceso	[11 – 14]	6	54,5	9	81,8	5	45,5	6	54,5	1	16,7	0	0	0	0	0	0
A: Logro destacado	[15 – 20]	3	27,3	2	18,2	1	9,1	0	0	5	83,3	6	100	6	100	6	100
Total		11	100	11	100	11	100,0	11	100	6	100	6	100	6	100	6	100

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4**

En la Figura 4 se observa gráficamente que, en la prueba de salida, los resultados obtenidos en la competencia del área de matemática por capacidades en los estudiantes de cinco años del grupo control, fueron en su mayoría de categoría B: En proceso, equivalente a notas de 11 a 14 puntos en la escala cuantitativa, lo que representa entre el 45% y el 82%. El porcentaje restante obtuvo notas de categoría A: logro destacado. Por su parte, en el grupo experimental, se encontró que en la capacidad 1 se obtuvieron notas de categoría B: en proceso, con un porcentaje del 16.7% del total, mientras que en las tres capacidades restantes se obtuvieron notas de categoría A: Logro destacado en un 100%. Esto significa que, en general, después del experimento, el dominio de la competencia del área de matemática por competencias en los estudiantes del grupo experimental fue superior a los estudiantes del grupo control.

A continuación, en la tabla 7 se expresan las relaciones estadísticas de las cuatro competencias medidas la prueba de salida a los estudiantes de ambos grupos, observándose el promedio total más alto en el grupo experimental, con una diferencia significativa, lo cual permite afirmar estadísticamente la efectividad de la estrategia matemática basada en iconografías figurales andinas.

Tabla 7

Medidas estadísticas del desarrollo de la competencia en el área de matemática por capacidades en estudiantes en la prueba de salida.

Capacidades Medidas	C - 1		C - 2		C - 3		C - 4		Total	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE

Promedio	12.36	15.83	12.18	16.28	10.91	17.00	10.36	16.08	11,53	16,26
Varianza	3.45	2.97	2.07	2.59	2.09	2.40	0.26	2.28	1,02	1,91
Desviación estándar	1.86	1.72	1.41	1.61	1.45	1.55	0.51	1.51	1,01	1,38
Prueba de Hipótesis (t _c)	3,76 **		5,39 **		8,1 **		11,67 **		8,12 **	

Fuente: Elaboración propia

(**): Existe significancia

Según la Tabla 7, en la prueba de salida, los promedios obtenidos en la competencia del área de matemática por capacidades fueron superiores a los promedios registrados por los estudiantes del grupo control. Esto significa que, en general, después del experimento, el promedio del dominio de la competencia del área de matemática por competencias resultó ser efectivo y evidente. Esto se confirma mediante los valores obtenidos en la prueba de hipótesis para la diferencia de dos promedios, con una probabilidad de significancia del 5%. Los resultados demuestran que existe una diferencia significativa entre el promedio del grupo control y el promedio del grupo experimental, debido a que el valor crítico de la distribución $t = 2.131$, con $\alpha = 0.05$ y $(n_E + n_C - 2) = (6+11-2) = 15$ grados de libertad, es menor que los valores obtenidos de la distribución t calculados (**).

4. DISCUSIÓN

Atendiendo al objetivo planteado en esta investigación, que consistió en evaluar la efectividad de sesiones de aprendizaje de matemáticas de educación inicial, diseñadas y organizadas en torno a materiales didácticos basados en iconografías figurales andinas contextualizadas bajo los aportes del enfoque intercultural, los resultados muestran mejoras significativas en los aprendizajes de los niños que participaron en el grupo experimental, es decir, que recibieron las sesiones estrategias didácticas diseñadas para mejorar las competencias en el componente “*actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad*”, establecido en las orientaciones pedagógicas de la educación intercultural bilingüe (MINEDU-Perú, 2015).

Los materiales concretos denominados iconografías figurales andinas evidenciaron su aporte pedagógico. Tal es así que, durante el desarrollo de la capacidad “matematiza situaciones”, referente al indicador “identifica cantidades y acciones de agregar o quitar hasta cinco objetos en situaciones lúdicas”, el promedio superior obtenido por los estudiantes del grupo experimental fue de 15.83, que pertenece a la categoría A, es decir, logro destacado, frente al

promedio de 12.36 obtenido por los estudiantes del grupo control, que se ubica en la categoría B, en proceso.

Lo anterior permite afirmar la importancia de que la enseñanza de las matemáticas en nivel inicial se fundamente en la manipulación de material concreto que permita la relación con conceptos abstractos (Díaz et al., 2014). Esto, indudablemente debe considerarse parte de las estrategias que deben implementarse en este nivel. Por otro lado, y ya en el plano de la educación intercultural bilingüe, las experiencias con las iconografías andinas contextualizadas permitieron en los niños un reconocimiento de sus realidades, las cuales pudieron ser extrapoladas a un sentido más real del número y su expresión matemática. Este resultado concuerda con lo planteado por Campos et al. (2023), quienes documentan la importancia de las estrategias basadas en procedimientos etnomatemáticos en el desarrollo de habilidades cognitivas asociadas al conteo, además de que dichos procedimientos favorecen la inclusión y la interacción social.

La utilización de las iconografías figurales andinas, también han demostrado un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad “comunica y representa ideas matemáticas”. Los estudiantes del grupo experimental, al agrupar iconografías con uno, dos y tres criterios, lograron expresar la acción realizada, realizar actividades de seriación para ordenar hasta tres clases en subclases de grande a mediano y pequeño, y expresar en forma oral los números ordinales en contextos de la vida cotidiana sobre la posición de objetos, considerando un referente hasta el quinto lugar. En este aspecto, evidenciaron un promedio de 16.28, que corresponde a la categoría A, logro destacado. Por el contrario, se observó un promedio menor registrado por los estudiantes del grupo control, de 12.18, correspondiente a la categoría B: en proceso.

Como puede apreciarse, esta experiencia facilitó la comunicación de conceptos numéricos. Relacionando estos hallazgos con los resultados de la experiencia reportada por Vilca y Sosa (2020) en la enseñanza de etnogeometría, es evidente que la comunicación en lengua quechua durante el proceso permitió una relación fluida con el docente que estuvo mediada por la iconografía andina. Esto permitió que los conceptos trabajados fueran comprendidos y asimilados en consonancia con los saberes previos contextualizados de los estudiantes. Asimismo, es indudable que la experiencia fortalece la identidad cultural de los estudiantes, basada en su cosmovisión andina, esto se ha evidenciado en los niños al hacer uso de su lengua materna en los procesos de argumentación de sus procedimientos y resultados obtenidos en las actividades matemáticas.

La actividad lúdica realizada en grupo promovió de manera eficiente la deducción mental en los estudiantes durante el desarrollo de la capacidad “elabora y usa estrategias”, donde el grupo experimental obtuvo un promedio de 17.00, equivalente a la categoría A: logro destacado, siendo superior al promedio de 10.91 obtenido por los estudiantes del grupo control, equivalente a la categoría de B: en proceso. En tal sentido, puede destacarse el aporte de la iconografía andina como un recurso etnomatemático para la familiarización con lo conocido, el uso de los elementos del entorno para observar y reflexionar, así como el fomento de la capacidad de tomar decisiones sobre los problemas presentados, en un proceso similar al reportado por Campos et al. (2023) en su investigación.

Finalmente, en esta investigación se evidencia la efectividad de las iconografías andinas aplicadas en la etnomatemática, en el marco de la educación intercultural, lo cual también ha sido evidenciado por Caral y Chiliquina (2020) en su investigación. Estas estrategias permiten integrar la cosmovisión con la razón, lo cual estimula al estudiante a construir aprendizajes que relacionen las experiencias propias de su entorno cultural con la práctica del conocimiento lógico-matemático.

5. CONCLUSIÓN

En el desarrollo de la investigación se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas en los aprendizajes de los niños pertenecientes al grupo experimental que recibieron la experiencia didáctica basada en las iconografías andinas. Tal es así que, con el desarrollo de las sesiones en condiciones técnico-pedagógicas adecuadas, se lograron aprendizajes que reivindican la propuesta etnomatemática bajo el enfoque intercultural.

Es importante mencionar que, durante el desarrollo de las actividades planificadas, la lengua quechua formó parte en la conducción de las sesiones de clase. Esto evidenció en los estudiantes la importancia de un medio de interacción social que forma parte de su vida diaria. Asimismo, las iconografías contribuyeron a generar una relación con lo conocido, permitiendo extrapolar sus conocimientos a conceptos más complejos; en tal sentido, esta investigación arroja evidencias sobre la importancia de contextualizar los procesos de aprendizaje de las matemáticas a las realidades propias de los estudiantes indígenas, lo cual puede asociarse a un mejor rendimiento académico, tema que debe ser explorado en futuras investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asencios, R. (2016) *Rendimiento escolar en el Perú: Análisis secuencial de los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes*. Banco Central de Reserva del Perú. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2016/documento-de-trabajo-05-2016.pdf>
- Ávila, A. (2014). La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7 (1), 19-49. <http://www.redalyc.org/pdf/2740/274030901002.pdf>
- Campos, B., Gastello, W., & Díaz, C. (2023). Etnomatemática como estrategia de aprendizaje en los niños. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 7(29), 1289–1300. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.591>
- Caral, N., & Chiliquinga, R. (2020). Entramado del conocimiento Andino desde el concepto: Tupthapña Pacha en Educación Intercultural Bilingüe. *Revista Scientific*, 5(16), 352–371. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.16.19.352-371>
- Cole, M. (2003) *Psicología Cultural*. Morata
- Chávez-Epiqueñ, A., Moscoso-Paucarchuco, K., & Cadillo-León, J. (2021). Método activo en el desarrollo de competencias matemáticas en niños de la cultura Awajún, Perú. *Uniciencia*, 35(1), 55-70. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.35-1.4>
- Díaz, D., Aguayo, C. y Cortés, C. (2014) Enseñanza de la estadística mediante proyectos y su relación con teorías de aprendizaje. *Revista Premisa*, 16 (62), 16-23. <http://funes.uniandes.edu.co/6154/>
- Durand, J. (2004) *Introducción a la iconografía andina 1: muestrario de iconografía andina referida a los departamentos de Ayacucho, Cusco y Puno*. IDESI/BID
- Ministerio de Educación, Perú (2015). Matemáticas en Educación Intercultural Bilingüe Orientaciones Pedagógicas. Lima. Ministerio de Educación. Recuperado de <http://www.drelp.gob.pe/DIGEIBIRA/COMUNICADOS/Matem%C3%A1tica%20EIB.pdf>
- Ministerio de Educación, Perú (2013). Rutas del Aprendizaje Versión 2015 ¿Qué y cómo aprenden nuestros niños y niñas? II Ciclo Área curricular Matemática 3, 4, 5 años de Educación Inicial. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Inicial/Matematica-II.pdf>
- Ministerio de Educación, Perú (2013) *Hacia una educación intercultural bilingüe de calidad. Propuesta pedagógica*. Dirección General de Educación Intercultural, Bilingüe y Rural. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/3112>
- Ruiz, J. (2002). *Introducción a la iconografía andina: Muestrario de iconografía andina referida a los departamentos Ayacucho, Cusco y Puno*. Lima, Perú. https://www.academia.edu/33341354/Introducci%C3%B3n_a_la_iconograf%C3%ADa_andina
- Schroeder, J. (2005) Mas allá de los platos típicos: el proyecto matemática intercultural en el Perú. *Cuadernos Interculturales*, 3 (4), 51-63. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55200405>
- UNESCO (2022) *El estudio ERCE 2019 y los niveles de aprendizaje en Matemáticas ¿Qué nos dicen y cómo usarlos para mejorar los aprendizajes de los estudiantes?* OREAL/UNESCO/Santiago. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382720>

Zapana, E. A. (2024) Iconografías figurales andinas en el aprendizaje de la matemática intercultural en estudiantes de una institución educativa inicial en la región rural de Perú. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*, 17(1), 42- 60, DOI: <https://doi.org/10.22267/relatem.24171.105>

UNICEF (2022, septiembre) *En todo el mundo, las niñas están a la zaga de los niños en matemáticas como consecuencia de la discriminación y los estereotipos de género*. <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/todo-mundo-ninas-estan-zaga-ninos-matematicas-consecuencia-discriminacion-genero>

Vilca, H.; Sosa, F. (2020) Etnogeometría aymara: propuesta de terminología matemática para la escuela rural de Perú. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 13 (2), 45-65. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274065860004>

Villavicencio, M (2011). Las etnomatemáticas en la educación intercultural bilingüe de Perú: avances y cuestiones a responder. Ponencia presentada en el XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011. Recuperado de <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/peru.pdf>