

REVISTA

PERSPECTIVAS

UFPS

Original Article

<https://doi.org/10.22463/25909215.4113>

Clasificación de actividades geométricas presentes en el texto Pensando y Razonando en Comunidad ciclo 1 y 2. Un enfoque desde la etnomatemática

Classification of geometric activities present in the text thinking and reasoning in community cycle 1 and 2. An approach from ethnomathematics

Jimmy Rodolfo Jiménez-Angulo¹, Roberto Polo-Reinolds², Hilbert Blanco-Álvarez³

¹Maestrante en Educación Matemática, jimjimenez@udenar.edu.co, Universidad de Nariño, <https://orcid.org/0000-0002-7115-5646>, Departamento de Matemáticas y Estadística, Bloque 3, cuarto piso, Universidad de Nariño- Torobajo, Pasto, Colombia

²Maestrante en Educación Matemática, robertopolo@udenar.edu.co, Universidad de Nariño, <https://orcid.org/0000-0002-8341-1897>, Departamento de Matemáticas y Estadística, Bloque 3, cuarto piso, Universidad de Nariño- Torobajo, Pasto, Colombia.

³Doctor en Educación, hilbla@udenar.edu.co, Universidad de Nariño, <https://orcid.org/0000-0003-4973-8076>, Departamento de Matemáticas y Estadística, Bloque 3, cuarto piso, Universidad de Nariño- Torobajo, Pasto, Colombia.

Como citar: Jiménez-Angulo J.R, Polo-Reinolds R, Blanco-Álvarez H. "Clasificación de actividades geométricas presentes en el texto Pensando y Razonando en Comunidad ciclo 1 y 2. Un enfoque desde la etnomatemática." *Perspectivas*, vol. 8, no. S1, 51-63. 2023

Recibido: Junio 8, 2023; Aprobado: Agosto 25, 2023.

RESUMEN

Palabras claves:

Etnomatemática, geometría, clasificación de actividades, niveles de articulación, indicadores.

El estudio tiene como objetivo clasificar desde la postura de la etnomatemática, las actividades de la componente geométrica presentes en los textos Pensando y Razonando en Comunidad (Ciclo 1 y 2) en tres niveles de articulación: *Motivador/Exploratorio*; *Político/Valoración* y *Amplificador/Articulador*. Se hizo uso de una metodología cualitativa fundamentada en una perspectiva interpretativa (Sandin et al, 2014). El diseño metodológico se basó en una investigación documental. El material de estudio fueron dos textos escolares (Ciclo 1 y 2). El análisis se realizó en dos etapas. En la primera etapa se clasificó las actividades del material en los diferentes pensamientos matemáticos, que permitió identificar cinco guías con presencia del pensamiento espacial y sistemas geométricos. En la segunda etapa se aplicó un instrumento de categorización a cada una de las cinco guías presentes en el pensamiento espacial y sistemas geométricos. Finalmente, los resultados muestran que dos actividades (guías 7 y 17) se clasifican en el *Nivel 2: Político/Valoración*. Luego, la actividad de la guía 16 alcanzó el *Nivel 3: Amplificador/Articulador*, con un buen número de indicadores etnomatemáticos. Las guías 15 y 3 no alcanzaron ningún nivel de articulación. De las cinco guías clasificadas en la componente geométrica, tres alcanzaron algún nivel de articulación.

ABSTRACT

Keywords:

Ethnomathematics, geometry, activity classification, levels of articulation, indicators.

The study aims to classify, from an ethnomathematical perspective, the activities within the geometric component present in the texts 'Thinking and Reasoning in Community' (Cycle 1 and 2) into three levels of articulation: Motivational/Exploratory, Political/Appreciative, and Amplifying/Articulatory. A qualitative methodology grounded in an interpretative perspective (Sandin et al., 2014) was employed. The methodological design was based on documentary research. The study material consisted of two school textbooks (Cycle 1 and 2). The analysis was conducted in two stages. In the first stage, the activities in the material were classified into different mathematical modes of thought, which allowed for the identification of five guides with the presence of spatial thinking and geometric systems. In the second stage, a categorization instrument was applied to each of the five guides related to spatial thinking and geometric systems. Finally, the results indicate that two activities (guides 7 and 17) are classified at Level 2: Political/Appreciative. Subsequently, the activity in guide 16 reached Level 3: Amplifying/Articulatory, with a substantial number of ethnomathematical indicators. Guides 15 and 3 did not reach any level of articulation. Out of the five guides classified within the geometric component, three reached some level of articulation.

*Corresponding author.

E-mail address: jimjimenez@udenar.edu.co

(Jimmy Rodolfo Jiménez-Angulo)



Peer review is the responsibility of the Universidad Francisco de Paula Santander.
This is an article under the license CC BY 4.0

Introducción

La descolonización de los antiguos modelos educativos existentes en los territorios del Pacífico sur Colombiano impuestos por las corrientes misioneras, carmelitas y teresianos provenientes de España en tiempo de la conquista, ha sido un propósito del hombre afrodescendiente asentados en estas tierras del sur de Nariño, dando pie a diferentes procesos en el escenario político, cultural y social, que les permitiese transformar la manera en la que el hombre negro aprende en sus comunidades a aprender, a conservar y adquirir sus saberes ancestrales y culturales heredados de su africanidad, los cuales no estaban incluidos en la educación occidentalizada, lo que ha permitido y mantenido una desigualdad política, social y cultural histórica, como lo sugiere la memorable frase de Córdoba “por la ignorancia se desciende a la servidumbre; por la educación se asciende a la libertad” (Bustamante, 2021, p. 76). Esta visión de su realidad los motivó a distinguir en la educación la ruta para alcanzar la libertad, y creer enfáticamente que el modelo educativo impartido en aquellos tiempos fuese totalmente ajeno y excluyente, por tanto, era el momento de pensar en un modelo educativo propio que dignificara la identidad de estos pueblos (Bolaños & Tattay, 2012).

El 7 de marzo de 2015 y gracias a la promulgación de la Ley 70 de 1993 (Congreso de Colombia, 1993) el Ministerio de Educación Nacional (MEN) emite el concepto de calidad al primer modelo para la educación propia en los territorios de la costa Pacífica Nariñense, denominado *Modelo Etnoeducativo para Comunidades Negras del Pacífico Colombiano*, previsto para todos los ciclos de la educación en los niveles de la básica y media vocacional. El derecho a la educación de los grupos étnicos fue reconocido en la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994 en sus artículos del 55 al 64 (Congreso de Colombia, 1994) en lo concerniente a la etnoeducación, la formación de educadores para grupos étnicos y la selección de educadores, que entre otros intereses busca construir un currículo desde la cosmovisión de la población afrodescendiente en sus territorios, que dé respuesta

a necesidades propias no satisfechas donde la educación occidentalizada no ha logrado responder. Este modelo etnoeducativo es un completo material didáctico en el que se integran todas las áreas del conocimiento patrimonial de estas comunidades, entre ellas las matemáticas extraescolares, o etnomatemáticas, vistas desde la naturaleza del hombre negro afronariñense (Consejo Noruego Para Refugiados, 2016)

La etnomatemática de D’Ambrosio (2014) como campo de estudio nos permite investigar en un universo de formas y expresiones sociales que enriquecen la investigación de manera distintas, lo que hace necesario distinguir entre lo que se entiende como educación bilingüe, educación propia y etnoeducación, es decir que el bilingüismo como área de educación debe garantizar la enseñanza y el aprendizaje de una lengua nativa en culturas como la indígena, raizales o palenqueros, en este sentido, la educación propia se entiende como aquella que tiene como pilar dentro de sus tradiciones a la oralidad en cada grupos culturales minoritarios, por último, la visión de la etnoeducación de acuerdo con Romero-Medina (2010) es entendida “como espacio de educación formal promovido desde y por el Estado, pero con grados relativos de autonomía, dependiendo de los pueblos concernidos” (p. 175) por tanto, fue necesario fijar una postura conceptual en este campo, con una metodología de análisis que nos facilite a partir de sus resultados, definir parámetros de significación alrededor de la etnomatemática para el diseño de futuro material didáctico con enfoque identitario; de ahí que decidimos analizar dicho Modelo Etnoeducativo para Comunidades Negras del Pacífico Colombiano ciclo 1 y 2 (Maffares & Sevillano, 2016a, 2016b) desde la visión de la etnomatemática. A este material didáctico e inédito del quehacer matemático afrodescendiente de la costa pacífica nariñense, se le realizó el respectivo análisis a una de sus cinco componentes matemáticas, La Geométrica, en la cual se identificaron dos de los tres niveles de articulación de la etnomatemática con las matemáticas escolares: *Nivel 3, Amplificador / Articulador; Nivel 2, Político / Valoración, Nivel*

1, *Motivador / Exploratorio* (Blanco-Álvarez, 2023). Para ello fue necesario clasificar y analizar las actividades matemáticas presentes en los textos Ciclo 1 y 2 a partir de los 27 indicadores (Blanco-Álvarez, 2023) soportados en 7 dimensiones etnomatemáticas: *político, epistémico, educativa, histórica, conceptual, cognitiva* (D'Ambrosio, 2000, pp. 439–442) y *lingüística* (Blanco-Álvarez, 2023). En este punto debemos decir que los objetos de estudio presentes en el modelo educativo requieren desde la mirada del investigador una total atención epistémica y antropológica con el propósito de posicionarla en el marco de la investigación matemáticas extraescolares.

En este sentido, el objetivo de la investigación es clasificar las actividades de la componente geométrica en los textos *Pensando y Razonando en Comunidad Ciclo 1 y 2* desde la mirada de la etnomatemática.

Marco Teórico

Este estudio se sitúa en el contexto del Programa de Etnomatemática propuesto por D'Ambrosio en 2000. Además, se emplea el marco teórico MEDIPSA creado por Oliveras en 1996 como base fundamental para la investigación. Este modelo consta de diversas teorías provenientes de distintas disciplinas que se entrelazan de manera coherente. Estas disciplinas representan los componentes esenciales de la investigación sobre el fenómeno de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos componentes son: Matemáticas, Epistemología, Didáctica, Investigación Interpretativa, Psicología, Sociología y Antropología. En conjunto, estas áreas proporcionan una comprensión integral de la dimensión didáctico-matemática que se está estudiando. Es un constructo teórico que pretende dar, desde una perspectiva etnomatemática, explicaciones a distintos aspectos integrales del fenómeno didáctico-matemático (Albizu, 2014). Específicamente, destacaremos cómo se emplea en este estudio la parte relacionada con la enseñanza, examinando las diferentes perspectivas de la etnomatemática de (D'Ambrosio, 2000).

Esta indagación como parte del análisis de contenidos en los textos de Matemáticas se convierte en un escenario fundamental para su desarrollo, incorporando diversos elementos que permiten caracterizar los textos de matemáticas desde una visión epistémica, conceptual, histórica, educativa, cognitiva, política y lingüística que en ellos se consideran (Blanco-Álvarez, 2023; D'Ambrosio, 2006). Malaspina y Font (2010) dicen que “son numerosas las situaciones de optimización a las que nos enfrentamos en la vida cotidiana y para abordarlas utilizamos los criterios que nos da nuestra experiencia” (p. 1062). En efecto, mejorar los contenidos en los textos implica una serie de consideraciones, una de ellas es la realidad donde se desarrollan los eventos como fuente de alimentación; por tanto, la etnomatemática constituye un programa de investigación que tiene importantes implicaciones pedagógicas (D'Ambrosio, 2000); no obstante, se derivan de estas corrientes las dimensiones que se relacionan entre sí, permitiendo el análisis de raíces socioculturales del conocimiento matemático (Rosa et al., 2017).

Por otra parte, Bishop (1999) nos da a entender que la visión matemática en pueblos minoritarios significativos advierte sobre la necesidad de atender la escritura, la oralidad y por sí, la riqueza cultural simbólica que explican formas y nociones particulares de hacer matemáticas como un producto del comportamiento humano. De ahí que la dimensión lingüística de Blanco-Álvarez (2023) viene a tomar posición entre las dimensiones que ocupa esta investigación. No obstante, son los 27 indicadores etnomatemáticos de Blanco-Álvarez (2023) que permitieron avanzar en esta investigación a través de lo que se constituyó como un instrumento de análisis particularmente diferenciado. Es importante subrayar que investigadores como Oliveras y Godino (2015) han señalado que la Etnomatemática carece de instrumentos para la evaluación de los diseños de actividades matemáticas que se realizan desde una perspectiva etnomatemática que valore rigurosamente su desarrollo en el aula; así las cosas y como lo menciona Spector (2001) para el análisis

de diversas cosas que requieren ser examinadas, se necesitan de distintas herramientas, por tanto, contar con una herramienta que aborde el análisis de datos, de material didáctico o cualquier otro objeto de estudio en el campo de la etnomatemática, resulta un aporte significativo para la investigación matemática con propósitos de idoneidad.

Materiales y Métodos

Este es un estudio que se inscribe en el paradigma cualitativo de la investigación, de carácter interpretativo. Una investigación cualitativa, según Sandín (2003) es precisamente "una actividad sistemática orientada a la comprensión de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos" (p. 123), por tanto, desde la etnomatemática concebida por D'Ambrosio (2006), se busca analizar y describir lo que las personas de arraigo natural desarrollan cotidianamente desde una perspectiva conceptual simbiótica entre comportamiento y conocimiento evidenciando significado a circunstancias comunes o especiales. El carácter interpretativo de la investigación cualitativa vista desde dos visiones del investigador, la primera que trata de justificar, elaborar o integrar sus hallazgos en un marco teórico y la segunda, la que desea acercarse a la experiencia personal de los participantes desde sus significados y la visión del mundo.

Material objeto de estudio

La técnica de investigación por medio de la cual se llevó a cabo la recolección de información es la revisión documental, para lo cual se seleccionaron dos textos: (Ciclo 1 y 2) *Pensando y Razonando en Comunidad* de lo que se denomina, *Primer modelo Etnoeducativo para comunidades negras del Pacífico Colombiano*. Dicho material fue el resultado de un tejido social que tiene su razón de ser en la Ley 70, (1993) de comunidades negras. El 7 de marzo de 2015 el Ministerio de Educación

Nacional (MEN) emite el concepto de calidad al primer modelo para la educación propia en los territorios de la costa pacífica nariñense, denominado Modelo Etnoeducativo para Comunidades Negras del Pacífico Colombiano, previsto para todos los ciclos de la educación básica y media. Dicho modelo etnoeducativo es un completo material didáctico en el que se integran todas las áreas del conocimiento patrimonial de estas comunidades, entre ellas las matemáticas extraescolares, o etnomatemáticas objeto de estudio en esta investigación vistas desde la cosmovisión del hombre negro afronariñense (Consejo Noruego Para Refugiados, 2016).

Unidades de análisis

Los textos seleccionados (Ciclo 1 y 2) contienen cada uno dieciocho actividades o guías, distribuidas en cuatro unidades por ciclo, cada guía contiene seis momentos (M) en los que evidentemente funcionan como procesos de resolución, organizados sistemáticamente como se indican: M1: Nuestro reto; M2: Lo que sabemos; M3: Lo que no nos han contado; M4: Ahora es nuestro turno; M5: Verifiquemos si alcanzamos nuestro reto; M6: Afiancemos nuestros conocimientos. En este orden el M1 se asume como la pregunta problematizadora, en la que el estudiante o aprendiz debe alcanzar la solución y aprestamiento con los cinco momentos subsiguientes, de este modo, serán 32 guías o actividades diseñadas desde la cosmovisión de estas comunidades que son objeto de estudio a partir de los 27 indicadores del instrumento de análisis (Blanco-Álvarez, 2023).



Figura 1. Portada de los textos

Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 1 y 2 (Maffares & Sevillano, 2016a, 2016b)

Análisis de datos

Los datos fueron analizados en dos etapas, utilizando un instrumento en cada una de ellas. La primera etapa contó con un instrumento de clasificación que tuvo como objetivo identificar cuáles de las guías presentes en los textos, pertenecían al pensamiento espacial y sistemas geométricos, además de realizar una primera aproximación a la presencia de indicadores etnomatemáticos de Blanco-Álvarez (2023). En la segunda etapa se aplicó el instrumento de caracterización permitiendo realizar un análisis exhaustivo para determinar el nivel de articulación en las guías analizadas en el pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Etapa 1: Clasificación de actividades por pensamientos matemáticos

El instrumento diseñado para el desarrollo de la primera etapa de la investigación nos permitió clasificar las actividades contenidas en el material de estudio (Ciclo 1 y 2) en sus diferentes pensamientos. Dicho instrumento se lo llamó Tabla de Clasificación (TC) (ver Tabla I) el cual fue sometido a su correspondiente juicio de experto para su validación e implementación. De manera que, la TC nos permitió analizar los seis momentos que caracterizan las guías de los textos. Adicionalmente,

al instrumento en esta primera etapa lo caracterizan cuatro categorías previas de evaluación que nos permitió tener un primer acercamiento sobre si existe alguna correspondencia entre las actividades observadas en los textos con los 27 indicadores del instrumento de análisis de Blanco-Álvarez (2023) en sus diferentes pensamientos, de los cuales como ya se ha mencionado antes para los intereses de esta investigación abordaremos únicamente la componente geométrica y, en consecuencia, aproximarnos a la presencia de algún nivel de articulación de dicha actividad en este pensamiento. Estas cuatro categorías se presentan a continuación como sigue: (▲) Siempre, (▶) Casi siempre, (◀) Casi nunca, (▼) Nunca; siendo (▲) Siempre la categoría que expresa la mayor presencia de indicadores etnomatemáticos en los diferentes momentos analizados que contienen las guías, y (▼) Nunca la categoría en la que no se halle presencia de indicadores en los momentos analizados de cada guía. A continuación, se indica en la Figura dos la descripción de las categorías usadas previas al análisis final:

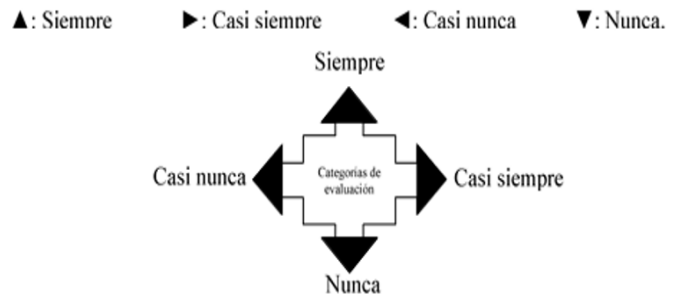


Figura 2: Categorías de clasificación

Tabla I: Tabla de clasificación

| CATEGORÍAS (C) | ▲: Siempre ►: Casi siempre ◀: Casi nunca ▼: Nunca | | |
|--|--|---|---|
| UNIDAD 2 | TEMA DEL QUE TRATA LA UNIDAD | | |
| PROPOSITO | PROPOSITO QUE PERSIGUE LA GUÍA | | |
| GUÍA 6 | PENSAMIENTO: ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS | | |
| MOMENTOS | DESCRIPCIÓN | OBSERVACIÓN | C |
| 1- Nuestro reto | Se hace una breve descripción de la pregunta problematizadora del cómo el texto la propone con exactitud | Se enfatiza sobre la pregunta en el contexto étnico (No se le aplica categoría) | |
| 2- Lo que sabemos | Se describe este momento como los saberes previos propuestos por el texto | Se realizan observación sobre la implicación de estos saberes previos y su coherencia con los propósitos de la pregunta en cuestión | ▲ |
| 3- Lo que no nos han contado | Se describen los argumentos expuestos en el texto como información relevante y complementaria para el uso de procesos de resolución. | Se realizan observaciones sobre la utilidad, coherencia y articulación de estos momentos, toda vez que debe brindarles a los estudiantes bases sólidas para el análisis | ▲ |
| 4- Ahora es nuestro turno | Se describen los elementos proporcionados en los métodos de resolución | Se hacen observaciones de los métodos y estrategias usadas en esta parte | ▲ |
| 5- Verifiquemos si alcanzamos nuestro reto | Se realiza una descripción de este momento tal y como lo expone el texto | Se realizan las observaciones que desde la etnomatemáticas y la cosmovisión de esta cultura se permita. | ▲ |
| 6- Afiancemos nuestro conocimiento | Se describen los planteamientos y conclusiones de las actividades aquí expuestas por el texto | Se analiza la coherencia de la institucionalización del objeto matemático con el propósito de la guía. | ▲ |
| CONCLUSIONES: Esta guía contiene elementos matemáticos necesarios y explicaciones básicas suficientes en el contexto geométrico con un gran nivel de correspondencia entre la pregunta problematizadora (Reto) y los elementos matemáticos que se presentan en este tipo de situaciones cotidianas. Mantiene una coherencia entre lo propuesto y los procedimientos sugeridos para alcanzar el propósito. | | | ▲ |

Etapa 2: Aplicación del Instrumento de categorización etnomatemático

Los datos para el análisis de esta investigación son los que nos ofrecen los textos de los ciclo 1 y 2 a través de la aplicación del instrumento de categorización de Blanco-Álvarez (2023), poniendo en juego las indagaciones de los 27 indicadores en cada una de las dieciocho actividades o guías de los dos ciclos en este material didáctico, además, para la organización y clasificación de las actividades nos apoyamos en el uso del software Atlas.ti, versión 8, para separar los datos en unidades significativas, se codificaron datos, se incorporaron relaciones entre conceptos y se clasificaron las posturas etnomatemáticas que apoyan el objetivo general de esta indagación documental, luego con el instrumento de análisis de Blanco-Álvarez (2023) se logró la organización de referentes teóricos que facilitaron el análisis de los datos segmentados a través de los 27 indicadores etnomatemáticos, lo que permitió categorizar las actividades (Guías) de los textos de estudio ciclo 1 y ciclo 2 en algún nivel de articulación.

Tabla II: Instrumento de caracterización: (Dimensiones, componentes e indicadores)

| INSTRUMENTO DE ANÁLISIS | | | | |
|-------------------------|--|---------------------------------|--------|---|
| DIMENSIONES | COMPONENTES | C O D I G O S | | INDICADORES |
| Educativa | Adaptación del currículo | E d 1 | 8, 9 | Ind. 8: "Se adecúan los contenidos a los fines del Currículo Nacional, la Educación Intercultural Bilingüe o Etnoeducación" Ind. 9: "Se adecúan los contenidos a los currículos propios locales o proyectos educativos institucionales comunitarios" |
| | Conexión intra e interdisciplinaria | E d 2 | 10 | Ind. 10: "Se hacen conexiones de las matemáticas con la física, la antropología, la historia, la sociología, etc." |
| | Interacción con la comunidad | E d 3 | 11 | Ind. 11: "Se tiene en cuenta a la comunidad en el diseño de la clase, proyectos educativos, currículo, etc." |
| | Interacción docente-estudiante-curriculo | E d 4 | 12 | Ind. 12: "Se favorece la participación de la comunidad en la gestión de la clase o de proyectos" |
| | Recursos (materiales manipulativos, calculadoras, computadores) | E d 5 | 13 | Ind. 13: "Se usa material didáctico contextualizado, textos escolares diseñados desde una perspectiva etnomatemática o herramientas diseñadas por la comunidad para resolver problemas matemáticos, por ejemplo, el quipu, la Yupana" |
| | Metodología | E d 6 | 14, 15 | Ind. 14: "Se trabaja desde el enfoque de resolución de problemas" Ind. 15: "Se proponen métodos que tengan en cuenta el saber cultural, por ejemplo, los Microproyectos (Oliveras,1996), que tengan relación con signos culturales de la comunidad o las prácticas sociales" |
| | Emociones | E d 7 | 16, 17 | Ind. 16: "Se favorece la motivación de los estudiantes, para que se interesen y participen" Ind. 17: "Se mejora su autoestima al estudiar contenidos etnomatemáticos relacionados con su comunidad, con su cultura" |
| Conceptual | Situaciones problemas | C n 1 | 2, 3 | Ind. 2: "Se hacen explícitos los objetos matemáticos extraescolares o etnomatemáticos en las situaciones problemas" Ind. 3: "Se resuelven situaciones problema usando diferentes procedimientos, algoritmos escolares y extraescolares" |
| | Reglas. (Definiciones, proposiciones, procedimientos) | C n 2 | 4 | Ind. 4: "Se presentan procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos extraescolares" |
| | Argumentos | C n 3 | 5 | Ind. 5: "Se valoran y respetan argumentos basados en lógicas distintas a la occidental" |
| | Relaciones | C n 4 | 6 | Ind. 6: "Se establecen comparaciones, relaciones entre los procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares" |
| Política | Reconocimiento a la diversidad | P o 1 | 22, 23 | Ind. 22: "Se promueve la reflexión sobre las etnomatemáticas de diversas culturas" Ind. 23: "Se explicita el reconocimiento y la valoración del pensamiento matemático extraescolar" |
| | Justicia social | P o 2 | 24 | Ind. 24: "Se contempla la promoción de la equidad, la inclusión social o la democracia" |
| | Ética | P o 3 | 25 | Ind. 25: "Se promueven reflexiones sobre la relación entre individuos, comunidad y naturaleza, mediados por el saber matemático" |
| Cognitiva | Conocimientos previos | C g 1 | 18, 19 | Ind. 18: "Se tienen en cuenta los saberes matemáticos previos de los estudiantes, relacionados con su cultura" Ind. 19: "Se tienen en cuenta las formas de razonamiento y argumentación características de su cultura para legitimar su conocimiento en el aula" |
| | Creatividad | C g 2 | 20 | Ind. 20: "Se tienen en cuenta formas diversas o nuevas de plantear soluciones a las situaciones problema" |
| | Aprendizaje: (conceptos, procedimientos, argumentos y relaciones entre los mismos) | C g 3 | 21 | Ind. 21: "Se contempla en la evaluación los conocimientos y modos de razonar matemáticos escolares y extraescolares culturales" |
| His | Historias | H i | 7 | Ind. 7: "Se tiene en cuenta la historia de las matemáticas, de la etnociencias, etnohistorias" |
| Ling | Lenguajes | L i | 26, 27 | Ind. 26: "Se contempla el uso de diferentes lenguas, vista como riqueza cultural" Ind. 27: "Se contemplan diversos modos de escritura y oralidad" |
| Epi | Naturaleza o postura filosófica | E p | 1 | Ind. 1: "Se hace alusión a las matemáticas como un producto sociocultural" |

El instrumento de caracterización de Blanco-Álvarez (2023), Tabla II, permite categorizar las actividades matemáticas que se han diseñado desde una perspectiva etnomatemática apoyado en sus 27 indicadores, organizados en tres niveles de articulación de las matemáticas escolares con las matemáticas extraescolares. Los niveles de articulación de Blanco-Álvarez (2023) se definen como se muestra en la Tabla III.

Tabla III: Niveles de articulación

| NIVELES DE ARTICULACION | DEFINICION |
|---|---|
| Nivel 1. <i>Motivador/Exploratorio</i> | Se caracteriza por permitir trabajar en el aula con la etnomatemática, pero que es utilizado como motivador, como pretexto, como elemento del contexto o como curiosidad, para que el estudiante se interese o le sea más cercano el concepto de las matemáticas escolares a estudiar. La etnomatemática no es concebida como objeto de estudio matemático. |
| Nivel 2. <i>Político/Valoración</i> | Este nivel se les imprime un valor adicional a los conocimientos matemáticos extraescolares en el aula, valorándolos, legitimándolos, reconociendo la diversidad de pensamientos matemáticos y las diferentes formas de representación de éstos. |
| Nivel 3. <i>Amplificador/Articulador</i> | Este nivel se caracteriza por presentar en el aula los conocimientos etnomatemáticos como objeto de estudio, al lado de los conocimientos matemáticos escolares. Se busca hacer paralelos entre métodos matemáticos escolares y extraescolares para la resolución de problemas. |

Fuente: Blanco-Álvarez (2023)

Por la naturaleza de estos niveles, se espera que las actividades matemáticas extraescolares desarrollen progresivamente una presencia sistémica, de los niveles de articulación presente en este instrumento como se indican en la Figura 3:



Figura 3: Niveles de articulación de la etnomatemática con la matemática escolar

Fuente: Blanco-Álvarez (2023)

Resultados

Los resultados de esta investigación se presentan en dos etapas. En la primera se identificó el número de actividades (Guías) con presencia del pensamiento espacial y sistemas geométricos. A estas actividades, en la segunda etapa se les aplicó el instrumento de análisis etnomatemático, con el que se logró caracterizarlas en dos de los tres niveles de articulación.

Resultados de la primera clasificación por pensamientos matemáticos

El primer momento del análisis de los datos consistió en clasificar y organizar cada una de las actividades de los libros de texto por pensamiento matemático, se encontraron cinco actividades

(Guías) pertenecientes al pensamiento espacial y sistemas geométricos: una guía en el libro del ciclo 1 y cuatro en el libro del ciclo 2, como se muestra en la Tabla IV.

Tabla IV: Relación de las guías en el Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos

| Texto | Guía (Actividad) | Nuestro reto (Pregunta problematizadora) | Página |
|--|------------------|---|--------|
| Pensando y Razonado en comunidad Ciclo 1 | 17 | ¿Cómo le enseñamos a otros a realizar nuestros productos artesanales? | 90 |
| | 7 | ¿Cómo me ubico cuando estoy en un espacio al aire libre? | 42 |
| Pensando y Razonado en comunidad Ciclo 2 | 16 | ¿Qué peinados ancestrales se conservan en nuestra comunidad? | 82 |
| | 15 | ¿Qué estrategias de presentación podríamos emplear para promocionar los dulces ancestrales? | 78 |
| | 3 | ¿Qué utilizamos para realizar una faena de pesca? | 23 |

Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 1 y 2 (Maffares & Sevillano, 2016a, 2016b)

Resultados de la aplicación del Instrumento de categorización etnomatemático

Teniendo ya identificadas las actividades pertenecientes al pensamiento espacial y sistemas geométricos pasamos a aplicar el instrumento de categorización etnomatemático.

Guías clasificadas en el nivel 2: Político/Valoración

En este nivel 2 de articulación, el estudio identificó 2 guías con presencia de indicadores, del nivel político/valoración, como se indica en la Tabla V.

Tabla V: Resultados Nivel 2: Político/Valoración

| Guías | Ciclo | Indicador | Figura |
|-------|-------|--|--------|
| 17 | 1 | Se hace alusión a las matemáticas como un producto sociocultural | 4 |
| 7 | 2 | Se tiene en cuenta la historia de las matemáticas, de la etnociencias, etnohistorias | 5 |

Fuente: Blanco-Álvarez (2023)

Se puede ver que la guía 17 cumple con el *indicador 1: Se hace alusión a las matemáticas como un producto sociocultural*. En la Figura 4, que corresponde a la guía 17 se hace explícito el reconocimiento del pensamiento matemático de las comunidades negras del pacífico nariñense, presentes en actividades de producción artesanal, donde se ponen en juego diferentes patrones para la construcción de diseños geométricos. Dichos patrones hacen parte del desarrollo del pensamiento matemático de esta comunidad, como un producto social y cultural y que en la Figura 4 es reconocido como elemento determinante en la construcción de un modelo educativo acorde con las tradiciones (Gobernación de Nariño, 2013). En ese sentido, el profesor D’Ambrosio (2014) menciona que “el conocimiento vivo es uno que está incorporado a la condición humana, dando atención no solo a las matemáticas de los matemáticos, [...] sino también a las matemáticas de los no-matemáticos” (p. 106), entendiéndose, así como un producto social y cultural.

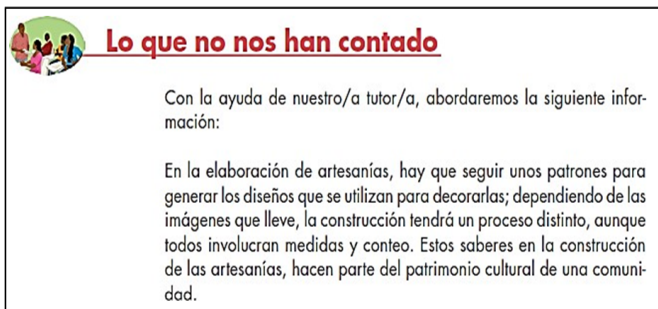


Figura 4. Guía 17 - “Lo que no nos han contado”

Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 1 (Maffares & Sevilano, 2016a)

Por otra parte, en la Figura 5, *guía 7, se cumple el indicador 7: Se tiene en cuenta la historia de las matemáticas, de la etnociencias, etnohistorias,*

puesto que la figura indica habilidades de orientación, lo que implica conocimientos de localización y visualización del espacio para poder transferir rutas a manera de mapas a través de los trenzados en sus cabezas, entendiendo que la visualización es un recurso del pensamiento espacial y sistemas geométricos. Como lo explica Bishop (1999) “Naturalmente, el sol ha tenido una importancia especial para la localización, tanto de una manera formal como informal” (p. 52). Igualmente, Bishop (1999) nos explica que “hay distintas maneras de describir y representar localizaciones, pero mediante las similitudes entre el lenguaje y los mapas se puede ver las raíces de muchas de nuestras ideas geométricas” (p. 54).



Figura 5. Guía 7 - “Lo que no nos han contado”

Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 2 (Maffares & Sevilano, 2016b)

Guías clasificadas en el nivel 3: Amplificador/Articulador

Por último, el estudio identificó solamente una guía en el nivel 3 de articulación, siendo esta la de mayor presencia de indicadores, como se indica en la Tabla VI.

Tabla VI: Resultados Nivel 3: Amplificador/Articulador

| Guía | Ciclo | Indicador | Figura | |
|------|-------|-----------|--|-------|
| 16 | 2 | 4 | Se presentan procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos extraescolares | 6 y 7 |
| | | 6 | Se establecen comparaciones, relaciones entre los procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares | 8 |
| | | 11 | Se tiene en cuenta a la comunidad en el diseño de la clase, proyectos educativos, currículo, etc. | 9 |

La guía 16 tuvo una mayor presencia de indicadores que la ubican en el nivel 3 Amplificador/Articulador. Los objetos matemáticos extraescolares presentes en la situación problema que podría ser: dada una figura cualquiera trasládela x unidades a la derecha o a la izquierda, como se evidencia en las figuras 6, 7 y 8. La habilidad de trenzar figuras en sus cabezas es tan amplia que lo pueden hacer de forma autónoma o de la mano de otra persona, en cualquier caso, estas expresiones representan procedimientos y patrones geométricos muy propios de los fractales africanos, convirtiéndose en una de las fronteras en la fusión entre las matemáticas y la tecnología de la información (Eglash, 1999). De la misma manera, Bishop (1999) relaciona el diseño con la noción de la tecnología y su papel en la constitución del entorno, lo que es importante en la Educación Matemática como plan para entender la forma abstracta y el proceso de abstracción en una relación espacial. Por tanto, la habilidad en los peinados de origen africano que desarrollan las comunidades del litoral pacífico colombiano, indica un gran nivel de intuición y visualización, además de cálculos para el volumen del cabello en la distribución del espacio en sus cabezas como zona de diseño. Se observa la presencia de referentes conceptuales y el manejo de las actividades extraescolares sin la mediación del docente. En el actual nivel de articulación, el estudiante ha logrado apropiarse de la actividad y darle resolución; la aproximación y el uso de sus saberes previos, los objetos matemáticos muestran el dominio en estos saberes, reduciéndolos a una simplicidad lingüística para darle sentido a la acción que se ejecuta, como se evidencia en la Figura 6.

Lo que no nos han contado



Abordemos la siguiente información con la ayuda de nuestro tutor o tutora:

Las diferentes formas que encontramos en los diseños de trenzados son el resultado de la **repetición** de un proceso que consiste en entrelazar, sucesivamente, algunos mechones de pelo. A medida en que avanza la construcción de la trenza, se va **reflejando** una secuencia en el tejido. Según el diseño que se quiera, cada una de las trenzas que compone el peinado puede tomar distintas formas, a partir de la rotación que se haga con ellas, así como cambiar su dirección (a la izquierda o a la derecha).

Un trenzado es considerado como un **plano rígido**, cuyos **tramos** se entrecruzan, formando entre ellos **ramales**, sin importar los giros, las **orientaciones** o **transformaciones**. Sus diseños se organizan como si fueran **mapas** en el espacio.

El proceso de elaboración del trenzado se acerca a los movimientos que usamos cuando trazamos una figura geométrica, en un proceso que refleja un desplazamiento



Figura 6. Guía 7 - “Lo que no nos han contado”

Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 2 (Maffares & Sevillano, 2016b)



es decir, podemos construir una trenza en línea recta, sin que cambie su dirección y, en un momento dado, teniendo en cuenta un centro de rotación y un ángulo de giro, podemos rotar la trenza y evidenciar un movimiento de rotación.

Figura 7. Guía 16 - “Lo que no nos han contado” Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 2 (Maffares & Sevillano, 2016b)

En la figura 6, 7 y 8 se puede encontrar evidencias del cumplimiento del *indicador 4*: *Se presentan procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos extraescolares* puesto que, los trenzados según Eglash (1999) presentan una relación intrínseca con la geometría de los fractales africanos, desarrollando un estilo conocido como *las trenzas de hilos*, o también, *peinado fractal* que guía a los usuarios, paso a paso, a través de la creación de un fractal tridimensional, comenzando con el diseño inicial para luego determinar matemáticamente la relación de cada iteración. Por otro lado, Bishop (1999) habla del diseño como una de las actividades matemáticas que toda persona realiza naturalmente en relación con su entorno; desde este punto de vista diseñar implica el uso de trazos y movimientos que incurren en conceptos básicos de la geometría Euclidiana como rotar, girar y otros como la simetría

en sus peinados. De la misma manera, hay presencia del *indicador 6: Se establecen comparaciones, relaciones entre los procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares* cuando en la figura 7 consideran que un trenzado es como un plano rígido donde los tramos (hilos de trenzas) se entrecruzan, formando ramales, en los que intervienen procedimientos como giros, orientaciones o transformaciones. Generalmente, los diseños se comparaban como mapas en el espacio, puesto que los trenzados indicaban las rutas de las tropas de los guerreros africanos (Velasco Díaz, 2020).

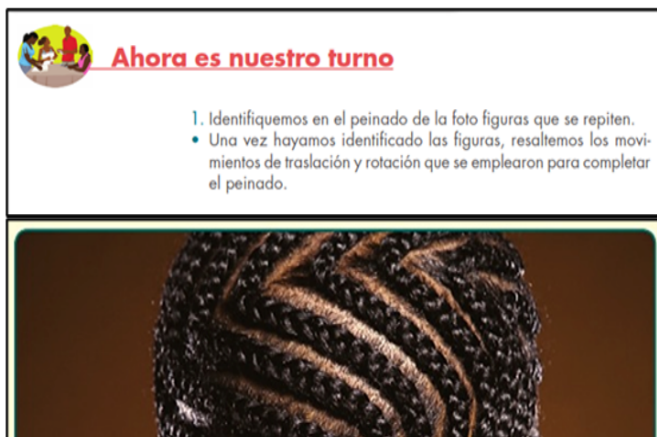


Figura 8. Guía 16 - "ahora es nuestro turno"

Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 2 (Maffares & Sevilla, 2016b)

En figura 9 se presenta una actividad de interacción con la comunidad, cumpliendo así el *indicador 11: Se tiene en cuenta a la comunidad en el diseño de la clase, proyectos educativos, currículo, etc.* En la actividad se solicita a los estudiantes realizar entrevistas a las mujeres mayores de la comunidad para indagar sobre sus saberes y la historia de los peinados, exponer un análisis de los diferentes movimientos geométricos presentes en los peinados para luego socializarlos en clase. Eglash (1999) menciona que "la geometría fractal de los trenzados ha sido durante mucho tiempo un tema en África, con una amplia variedad de asociaciones culturales locales, incluyendo parentesco, prácticas laborales, política y religión" (p. 165) lo que evidentemente

es un aspecto de las matemáticas desde el punto de vista antropológico.

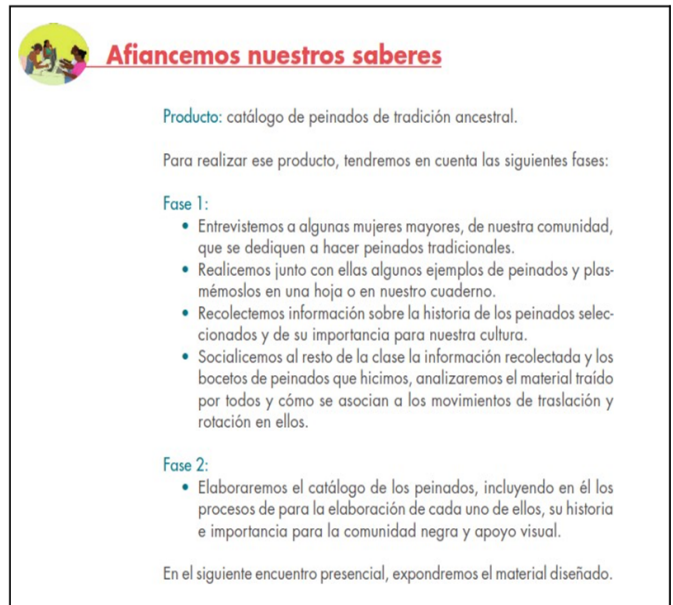


Figura 9. Guía 16 - "Lo que nonos han contado"

Fuente: Libro de texto pensando y razonando en comunidad ciclo 2 (Maffares & Sevilla, 2016b)

La guía 3 y la guía 15 del Ciclo 2, si bien están presentes en el pensamiento espacial y sistemas geométricos, no abordaron ningún indicador de los 27 que constituyen el instrumento de análisis de Blanco-Álvarez (2023).

Las deducciones de esta investigación, no representa un juicio concluyente que valore el desarrollo didáctico de todo el material de estudio, dado que este análisis representa una pequeña parte, toda vez que se aborda única y exclusivamente la componente geométrica, por tanto, para tener una visión completa de los propósitos educativos en el marco de la etnomatemática, se requiere de su total abordaje y estudio en los demás pensamientos. De esta manera, las conclusiones que en seguida se exponen, representan un panorama de las fortalezas y las oportunidades que nos ofrece este material didáctico alrededor del pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Conclusiones

Tras el desarrollo de esta investigación, en función del objetivo propuesto y después de analizada la información recolectada se concluye que, de los tres niveles de articulación, se identificaron dos de estos niveles: Nivel 2 y Nivel 3, que presenta el instrumento de análisis en tres guías de las cinco pertenecientes al pensamiento espacial y sistemas geométricos. Así mismo, se encontró evidencia del cómo las matemáticas en la comunidades negras tienen una correspondencia entre sus prácticas culturales y su significado, como producto social y cultural, lo que hace de ello la existencia del quehacer etnomatemático que fue labrada desde un legado histórico que trascendió las barreras del tiempo en la época de la diáspora africana, trayendo consigo sus conceptos históricos, que hoy en Latinoamérica siguen vigentes y son objeto de estudios de la Etnociencia, la Etnohistoria y la Etnomatemática.

Se puede ver en las actividades presentes en estos libros de texto, alrededor de la geometría, procedimientos, conceptos y objetos que representan las matemáticas vistas desde su visión del mundo, que caracterizan fielmente dentro y fuera de sus aulas los propósitos de una enseñanza y aprendizaje a partir de lo que se quiere proyectar a estas nuevas generaciones en el propósito de trascender y conservar lo que las comunidades negras valoran como su riqueza cultural.

El análisis encontró evidencia de una gran capacidad matemática de las comunidades negras, para realizar comparaciones, relacionar procedimientos con correspondencia en las matemáticas extraescolares, definir y justificar el saber enseñado. De manera que los objetos matemáticos propios tratados en los libros de texto, representan la visión de la geometría en diferentes actividades de aula y fuera de ellas.

Lo que llamó significativamente la atención en esta investigación es que el saber histórico de las matemáticas propias en estas comunidades no es

una construcción que nace de ideas particulares o postulaciones de un individuo, es una construcción colectiva y viva de toda una comunidad que trabaja de forma articulada para darle sentido a sus saberes. En este sentido, toda acción enseñada debe contar con la participación de grupos diferenciados bien llamados sabedores ancestrales¹ que conoce diligentemente el concepto inmerso del objeto matemático que se quiere enseñar. Esta dinámica ha permitido la construcción de un currículo propio con amplia riqueza conceptual que le da sentido y correspondencia a su cosmovisión en el marco de la etnociencia y la etnohistoria.

El análisis aquí presentado abre nuevas posibilidades de investigación en la línea de diseño de libros de texto contextualizados, donde se reivindiquen y estudien los saberes extraescolares articulados con las matemáticas escolares en el aula con la participación activa de las comunidades.

Referencias

- Albizu, U. (2014). *Bases para la investigación y la práctica educativa desde las etnomatemáticas* [Trabajo de Maestría, Universidad de Granada]. http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/Albizu_U_Trabajo_Fin_de_Máster.pdf
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós.
- Blanco-Álvarez, H. (2023). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En I.-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Eds.), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos.
- Bolaños, G., & Tattay, L. (2012). La educación propia: una realidad de resistencia educativa y cultural de los pueblos. *Educación y Ciudad*, 22, 45-56.

- Bustamante, A. (2021). La Etnoeducación Afrocolombiana: posibilidades desde los currículos críticos y las perspectivas interseccionales. *Revista INTEREDU*, 1(4), 69-97.
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 70 de 1993 por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política*. Congreso de Colombia. [https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley 70 de 1993.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20de%201993.pdf)
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994 Por la cual se expide la ley general de educación*. Congreso de Colombia. <https://doi.org/10.35362/rie40437>
- Consejo Noruego Para Refugiados. (2016). *Descripción general del modelo etnoeducativo para comunidades negras del pacífico colombiano* (p. 74).
- D'Ambrosio, U. (2000). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 43, 439-444. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2320192>
- D'Ambrosio, U. (2006). *Ethnomathematics Link between traditions and modernity*. Sense Publishers.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- Eglash, R. (1999). *African Fractals. Modern computing and indigenous design*. Rutgers University Press.
- Gobernación de Nariño. (2013). *Política pública departamental de educación de las comunidades negras de Nariño*. Gobernación de Nariño.
- Maffares, M. R., & Sevillano, Z. M. (2016a). *Pensando y razonando en comunidad Ciclo 1*. Consejo Noruego para Refugiados - NRC.
- Maffares, M. R., & Sevillano, Z. M. (2016b). *Pensando y razonando en comunidad Ciclo 2*. Consejo Noruego para Refugiados - NRC.
- Malaspina, U., & Font, V. (2010). The role of intuition in the solving of optimization problems. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 107-130. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9243-8>
- Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas: formación de profesores e innovación curricular*. Comares.
- Oliveras, M. L., & Godino, J. D. (2015). Comparando el programa etnomatemático y el enfoque ontosemiótico: Un esbozo de análisis mutuo. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 8(2), 432-449.
- Romero-Medina, A. (2010). Educación por y para indígenas y afrocolombianos: las tecnologías de la etnoeducación. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(5), 167-182.
- Rosa, M., Orey, D. C., & Gavarrete, M. E. (2017). El Programa Etnomatemáticas Perspectivas Actuales y Futuras. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(2), 69-87.
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y Tradiciones*. McGraw-Hill.
- Spector, J. M. (2001). Philosophical Implications for the Design of Instruction. *Ciencias de la instrucción*, 29(4), 381-402.