

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

# Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática

Hilbert Blanco-Álvarez<sup>1</sup>

## Resumen

Se presenta una herramienta para la clasificación<sup>2</sup> de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática, clasificándolas en nivel: 1) Motivador/Exploratorio, 2) Político/valoración y 3) Amplificador/Articulador. El instrumento para realizar dicha clasificación consta de 27 indicadores, divididos en siete dimensiones. Se presenta un ejemplo de cómo usar dicha herramienta, con una actividad diseñada desde la etnomatemática, para estudiantes peruanos de grado 6° de la educación básica. Se concluye que la actividad se clasifica en el nivel 1: Motivador/Exploratorio.

## 1. Niveles de articulación de la etnomatemática con la matemática escolar

En el aula son diferentes los intereses con los que el profesor de matemáticas articula la etnomatemática con la matemática escolar (Vilela, 2006). Se presentan tres niveles, dinámicos, de dicha articulación, que van desde el Motivador/Exploratorio al Amplificador/Articulador. Estos niveles se describen a continuación:

**Nivel Motivador/Exploratorio:** 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.

---

<sup>1</sup> Doctor en Educación por la Universidad de Granada, España. Profesor del Área de Educación Matemática del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Director-Fundador de la Red Internacional de Etnomatemática <http://etnomatematica.org>. Email: [hilbla@udenar.edu.co](mailto:hilbla@udenar.edu.co)

<sup>2</sup> Los resultados que se presentan, en este capítulo de libro, hacen parte del proyecto de investigación No. 2044, titulado: Sistematización y evaluación de la idoneidad etnomatemática de actividades matemáticas orientadas desde la etnomatemática: aportes a la formación inicial de maestros de matemáticas, dentro del Grupo de Investigación GESCAS, y financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social de la Universidad de Nariño, Colombia.

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

**Nivel Político/Valoración:** Este nivel se le 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 Amplificador/Articulador:** 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.

Estos niveles son dinámicos, en tanto, se espera que las actividades matemáticas puedan iniciar la articulación de la etnomatemática en el nivel 1 y avanzar hacia el nivel 3. Como se ilustra en la figura 2.

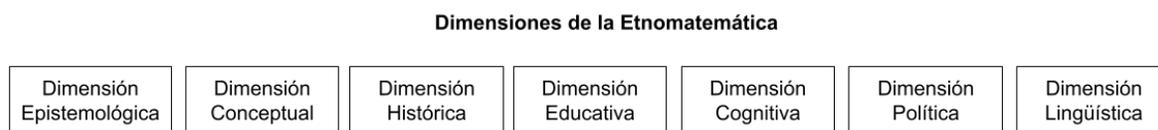


**Figura 1.** Niveles de articulación de la etnomatemática con la matemática escolar

Para reconocer el nivel al que pertenece una actividad matemática orientada desde la etnomatemática, se ha diseñado un instrumento que permite realizar la clasificación de ésta. Éste se presenta a continuación.

## 2. El instrumento

El instrumento utilizado cuenta con 27 indicadores organizados en siete dimensiones, seis de ellas propuestas por D'Ambrosio (2008) y una por el autor de este capítulo, la dimensión Lingüística, como se muestra en la figura 1. Este instrumento es una versión ampliada y mejorada de la primera versión realizada por Blanco-Álvarez (2017; 2017b)



**Figura 2.** Dimensiones de la Etnomatemática

Las dimensiones se fundamentan en D'Ambrosio (2008) y los componentes e indicadores se fundamentan en diversas características de un currículo de

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

matemáticas basado en la cultura, enunciadas por autores como: Bishop (1999); Blanco-Álvarez (2011); D'Ambrosio (2000, 2008, 2014); Domite (2006); Gerdes (1996); Oliveras (1996); Oliveras y Gavarrete (2012), y elementos del conocimiento didáctico-matemático del profesor de matemáticas necesarios para llevar a la práctica dicho currículo, que son listadas en Blanco-Álvarez, Fernández-Oliveras y Oliveras (2017a). En la tabla 1 se presentan las dimensiones, los componentes y los indicadores propuestos por el autor.

**Tabla 1.** Dimensiones, componentes e indicadores

| <b>Dimensión</b>                | <b>componente</b>                                    | <b>Indicador</b>  |
|---------------------------------|--|---|
| <i>Dimensión Epistemológica</i> | Naturaleza o postura filosófica                      | 1. Se hace alusión a las matemáticas como un producto sociocultural.  |
| <i>Dimensión Conceptual</i>     | Situaciones problema                                 | 2. Se hacen explícitos los objetos matemáticos extraescolares o etnomatemáticos en las situaciones problema.<br>3. Se resuelven situaciones problema usando diferentes procedimientos, algoritmos escolares y extraescolares.               |
|                                 | Reglas (Definiciones, proposiciones, procedimientos) | 4. Se presentan procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos extraescolares.   |
|                                 | Argumentos   | 5. Se valoran y respetan argumentos basados en lógicas distintas a la occidental.   |
|                                 | Relaciones   | 6. Se establecen comparaciones, relaciones entre los procedimientos, definiciones, representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares..   |
| <i>Dimensión Histórica</i>      | Historias  | 7. Se tiene en cuenta la Historia de las matemáticas, de las etnociencias, etnohistorias.   |
| <i>Dimensión Educativa</i>      | Adaptación del currículo                             | 8. Se adecúan los contenidos a los fines del Currículo Nacional, la Educación Intercultural Bilingüe o Etnoeducación.<br>9. Se adecúan los contenidos a los currículos propios locales o proyectos educativos institucionales comunitarios. |
|                                 | Conexiones intra e interdisciplinarias               | 10. Se hacen conexiones de las matemáticas con la física, la antropología, la historia, la sociología, etc.   |
|                                 | Interacción con la comunidad                         | 11. Se tiene en cuenta a la comunidad en el diseño de la clase, proyectos educativos, currículo, etc.   |
|                                 | Interacción docente-estudiante-comunidad             | 12. Se favorece la participación de la comunidad en la gestión de la clase o de proyectos   |
|                                 | Recursos materiales (Manipulativos,                  | 13. Se usa material didáctico contextualizado, textos escolares diseñados desde una perspectiva   |

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

| <b>Dimensión</b>             | <b>componente</b>  | <b>Indicador</b>   |
|------------------------------|--|--|
|                              | calculadoras, computadores)  | etnomatemática o herramientas diseñadas por la comunidad para resolver problemas matemáticos, por ejemplo, el quipu, la yupana.  |
|                              | Metodologías   | 14. Se trabaja desde el enfoque de resolución de problemas<br>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  | 16. Se favorece la motivación de los estudiantes, para que se interesen y participen<br>17. Se mejora su autoestima al estudiar contenidos etnomatemáticos relacionados con su comunidad, con su cultura.  |
| <i>Dimensión Cognitiva</i>   | Conocimientos previos  | 18. Se tienen en cuenta los saberes matemáticos previos de los estudiantes, relacionados con su cultura.<br>19. Se tienen en cuenta las formas de razonamiento y argumentación características de su cultura para legitimar su conocimiento en el aula.          |
|                              | Creatividad  | 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) | 21. Se contempla en la evaluación los conocimientos y modos de razonar matemáticos escolares y extraescolares culturales   |
| <i>Dimensión Política</i>    | Reconocimiento a la Diversidad cultural  | 22. Se promueve la reflexión sobre las etnomatemáticas de diversas culturas.<br>23. Se explicita el reconocimiento y la valoración del pensamiento matemático extraescolar   |
|                              | Justicia Social  | 24. Se contempla la promoción de la equidad, la inclusión social o la democracia.  |
|                              | Ética  | 25. Se promueven reflexiones sobre la relación entre individuos, comunidad y naturaleza, mediados por el saber matemático.   |
| <i>Dimensión Lingüística</i> | Lenguajes  | 26. Se contempla el uso de diferentes lenguas, vista como riqueza cultural<br>27. Se contemplan diversos modos de escritura y oralidad   |

Estos indicadores están pensados para clasificar las actividades según sea el nivel de articulación de la etnomatemática con las matemáticas escolares. Sin embargo,

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

también pueden utilizarse a la hora de diseñar actividades, secuencias de enseñanza, textos escolares, etc., puesto que se convierten en una guía para el docente sobre qué elementos puede usar en sus diseños, teniendo en cuenta que no es necesario que se cumplan todos de golpe. Éstos podrán ir apareciendo, poco a poco, a medida que se avanza en las actividades. Es muy importante, que el lector tenga claro que estos indicadores no pretenden ser instrucciones para los docentes, ni recetas para el diseño, no son lineales, además que éstos no pretenden ser todos, no es una lista cerrada, de hecho, se espera que los docentes propongan nuevos indicadores de acuerdo a su experiencia educativa, investigativa y a su propio contexto. Por otro lado, este instrumento puede servir de guía en los procesos de observación y reflexión del *Estudio de clase* o *lesson study* (Hart et al., 2011) cuando de actividades etnomatemáticas se trate.

## 2.1 Proceso de clasificación

La forma de usar el instrumento es buscando la existencia de los indicadores en la actividad, secuencia de enseñanza, texto escolar, etc. Intentando exhibir evidencias de éste y argumentar cómo se cumple. Para asignar una clasificación no es necesario que se cumplan todos los indicadores, basta con que se cumpla uno, para hacer parte de dicho nivel. En la tabla 2 se presentan los indicadores organizados por cada nivel.

**Tabla 2.** Niveles y sus indicadores

| Nivel                       | Indicadores                          |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 3. Amplificador/Articulador | 2, 3, 4, 5, 6, 18, 19, 20, 21        |
| 2. Político/Valoración      | 1, 7, 11, 12, 22, 23, 24, 25, 26, 27 |
| 1. Motivador/Exploratorio   | 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17         |



## 3. Ejemplo de uso del instrumento

### 3.1 Presentación de la actividad

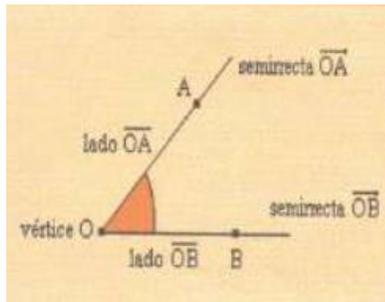
El tema de la actividad es la ampliación y reducción de figuras, transformación en el plano, proporcionalidad y semejanza. Dirigida a estudiantes de grado sexto (niños entre 11 y 12 años) en el sistema educativo de Perú. Dicha actividad fue extraída del artículo: Uso de las ideas matemáticas y científicas de los Incas en la enseñanza -aprendizaje de la geometría de Huapaya y Valverde (2008).

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

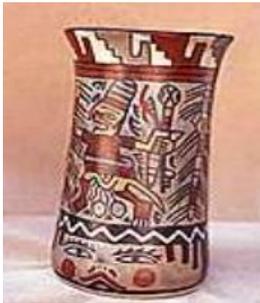
### Actividad inicial

Que los alumnos reconozcan qué patrones o formas geométricas usaban los incas en el diseño de sus mantos.

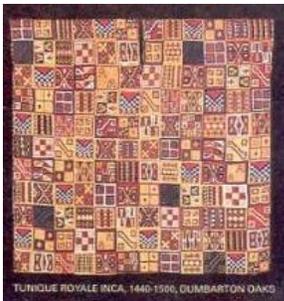
- ¿Qué objetos geométricos utilizaban en los dibujos de sus ceramios?
- ¿Qué conocimientos matemáticos (geométricos) emplearon en su arquitectura y urbanismo?
- ¿Qué patrones o formas geométricas usaban los incas en el diseño de sus mantos?



### Cerámica Inca

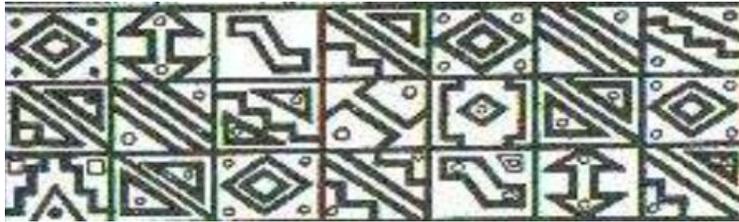


### Textilería Inca



Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

## Tocapus Incas



| SEGUN EL PARALELISMO | SEGUN LA IGUALDAD |
|----------------------|-------------------|
| trapezoide           | trapezoide        |
| trapezoide           | asimetrizado      |
| paralelogramo        | romboide          |
| rectángulo           | rombo             |
| cuadrado             | cuadrado          |

## Proceso

A partir de estas "tareas" podemos introducir al estudiante en el hermoso mundo de la geometría, haciendo que aprendan geometría de un modo bastante intuitivo y natural. En el momento básico o de proceso, se presentan fichas y diapositivas en las que el alumno visualiza elementos geométricos, usados por los incas, en sus diversas manifestaciones tecnológicas.

- Los alumnos describen y reconocen patrones. Elaboran cuadros u otros organizadores visuales con información obtenida, luego socializan dicha información.
- El docente amplía la información recogida por los estudiantes, aclara dudas y formaliza conceptos y nociones.

## Momento práctico

a) El profesor orientará a los alumnos para que, recolecten imágenes e información sobre las diversas manifestaciones culturales y tecnológicas Incas, de modo que aprecien y reconozcan formas geométricas y/o conceptos matemáticos. De acuerdo a la siguiente matriz:

| Manifestación cultural/tecnológica Inca | Concepto geométrico(matemático) asociado |
|---|--|
|   |  |
|   |  |

b) Se pedirá que los alumnos diseñen maquetas y otros modelos a escala de los ceramios, templos y palacios incas, bosquejen planos de las principales ciudadelas así como grabados de sus mantos y tejidos (Tocapus).

- Ello planteará interesantes desafíos a los estudiantes, como por ejemplo: ampliación – reducción de figuras (noción intuitiva de proporcionalidad y semejanza), transformaciones del plano (simetrías, traslaciones y reflexiones).

## Machupichu



Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

**Ciudadela de Machupicchu**



**Moray: Granja Experimental Inca**



Resolverán ejercicios y problemas sobre: ampliación–reducción de figuras.

- Proporcionalidad y semejanza.
- Transformaciones del plano (simetrías, rotaciones, traslaciones y reflexiones). Usarán instrumentos tales como compás, transportador y escuadras.

#### **Salida**

Se evaluará la comprensión intuitiva y conceptual de las nociones geométricas más importantes, aplicadas por los incas.

- Se plantean y resuelven problemas de aplicación y modelación, a partir de la información obtenida por los estudiantes (búsqueda de patrones geométrico numéricos). Se pide que representen geoméricamente nociones y conceptos.

### **3.2 Clasificación de la actividad**

Analizando la actividad con el instrumento, se encuentra que se cumplen dos indicadores. Éstos son:

#### **Indicador 8. Se adecúan los contenidos a los fines del Currículo nacional, la Educación Intercultural Bilingüe o Etnoeducación.**

La actividad está diseñada para estudiantes de Perú, donde el Currículo Nacional de la Educación Básica (2017) busca que el estudiante valore, “desde su individualidad e interacción con su entorno sociocultural y ambiental, sus propias características generacionales, las distintas identidades que lo definen, y las raíces históricas y culturales que le dan sentido de pertenencia” (p. 14). En relación al contenido y objetivos se corresponde con lo contemplado en el Currículo Nacional:

“Resuelve problemas en los que modela las características de objetos mediante prismas, pirámides y polígonos, sus elementos y propiedades, y la semejanza y congruencia de formas geométricas; así como la ubicación y movimiento mediante coordenadas en el plano cartesiano, mapas y planos a escala, y transformaciones. Expresa su comprensión de las formas congruentes y semejantes, la relación entre una forma geométrica y sus diferentes

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

perspectivas; usando dibujos y construcciones. Clasifica prismas, pirámides y polígonos, según sus propiedades. Selecciona y emplea estrategias, procedimientos y recursos para determinar la longitud, área o volumen de formas geométricas en unidades convencionales y para construir formas geométricas a escala. Plantea afirmaciones sobre la semejanza y congruencia de formas, relaciones entre áreas de formas geométricas; las justifica mediante ejemplos y propiedades geométricas” (2017, p. 147)

#### **Indicador 10. Se hacen conexiones de las matemáticas con la física, la antropología, la historia, la sociología, etc.**

La actividad promueve la relación de las matemáticas y las ciencias sociales cuando se solicita a los estudiantes recolectar imágenes e información sobre las diversas manifestaciones culturales y tecnológicas Incas, de modo que aprecien y reconozcan formas geométricas y/o conceptos matemáticos.

De acuerdo a este análisis, la actividad se ubica en el **nivel Motivador/Exploratorio**.

#### **4. Reflexiones finales**

Se ha presentado la clasificación de una actividad que fue diseñada desde una perspectiva etnomatemática. Los indicadores permitieron hacer un análisis detallado de la actividad, ubicándola en el nivel 1, pues se encontró que los elementos culturales de los Incas solo eran utilizados como motivadores, como un elemento que pretendía contextualizar a los estudiantes, para que éstos se interesaran en la matemática escolar. Es importante alertar al lector de que esto no es algo negativo. Sin embargo, se invita a los docentes a continuar avanzando, en el diseño de actividades, hacia los demás niveles de la articulación de la etnomatemática con la matemática escolar.

#### **Referencias**

- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós Ibérica.
- Blanco-Álvarez, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 59–66.
- Blanco-Álvarez, H. (2017). *Elementos para la formación de maestros de matemáticas desde la Etnomatemática*. Tesis doctoral. Departamento de

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.

Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.

Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2017a). Formación de profesores de matemáticas desde la Etnomatemática: estado de desarrollo. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 31(58), 564–589.

Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2017b). Medidas de capacidad volumétrica no convencionales: aportes a la educación primaria. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, Número ext, 2071–2078.

D'Ambrosio, U. (2000). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. In A. Martínón Cejas (Ed.), *Las matemáticas del siglo XX: una mirada en 101 artículos* (pp. 439–444). Universidad de la Laguna.

D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Entre las tradiciones y la modernidad*. Limusa.

D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100–107.

Domite, M. do C. (2006). Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. In G. Knijnik, F. Wanderer, & C. José de Oliveira (Eds.), *Etnomatemática, currículo e formação de professores* (2a ed., pp. 419–431). EDUNISC.

Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and mathematics education. In A. Bishop (Ed.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 909–943). Kluwer.

Hart, L. C., Alston, A., & Murata, A. (Eds.). (2011). *Lesson study Research and Practice in Mathematics Education: Learning together*. Springer.

Huapaya Gómez, E., & Valverde Salas, C. (2008). Uso de las Ideas Matemáticas y Científicas de los Incas en la Enseñanza - Aprendizaje de la Geometría. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 4–12.

Ministerio de Educación de Perú. (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica* (Primera Ed). Ministerio de Educación.

Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas: formación de profesores e innovación curricular*. Comares.

Oliveras, M. L., & Gavarrete, M. E. (2012). Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica. *RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 15(3), 339–372.

Vilela, D. S. (2006). Reflexão filosófica acerca dos significados matemáticos nos contextos da escola e da rua. *Anais III Seminário Internacional de Pesquisa Em Educação Matemática*.

Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En: I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Editores), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. *En prensa*.