

CAPÍTULO 4

Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática

Hilbert Blanco Álvarez
Universidad de Nariño
hilbla@udenar.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-8076>



Resumen

Se introduce una herramienta para la clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática, dividiéndolas en tres niveles: 1) Motivador/Exploratorio, 2) Político/Valoración y 3) Amplificador/Articulador. Este instrumento de clasificación cuenta con 27 indicadores, agrupados en siete dimensiones. Se presenta un ejemplo de aplicación de esta herramienta con una actividad etnomatemática destinada a estudiantes peruanos de sexto grado de educación básica. Se concluye que la actividad pertenece al nivel 1: Motivador/Exploratorio.

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). Presentamos aquí tres niveles dinámicos de dicha articulación, que van desde el motivador/exploratorio hasta el amplificador/articulador. Estos niveles se describen a continuación:

Nivel motivador/exploratorio: Se define por el uso de la etnomatemática en el aula como un motivador, un pretexto, un elemento contextual o una curiosidad, con el fin de captar el interés del estudiante y acercarlo al concepto de las matemáticas escolares que se van a estudiar. En este nivel, la etnomatemática no se considera como un objeto de estudio matemático en sí mismo.

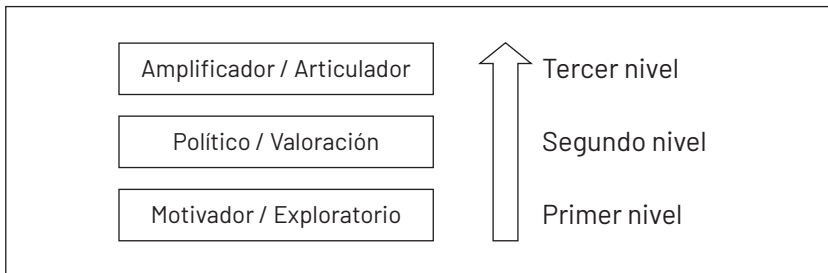
Nivel político/valoración: Este nivel otorga un valor adicional a los conocimientos matemáticos extraescolares dentro del aula, apreciándolos, legitimándolos y reconociendo la diversidad de pensamientos matemáticos y sus diferentes formas de representación.

Nivel amplificador/articulador: Este nivel se distingue por presentar en el aula los conocimientos etnomatemáticos como objeto de estudio, junto con los conocimientos matemáticos escolares. Se pretende establecer paralelismos entre los 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 1.

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 esta, el cual se presenta a continuación.

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

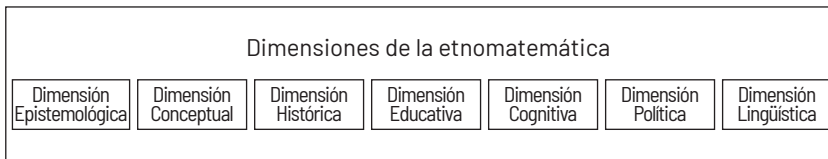


Fuente: elaboración propia.

El instrumento

El instrumento cuenta con 27 indicadores organizados en siete dimensiones, seis de ellas propuestas por D'Ambrosio (2008) y una por el autor de este capítulo, que es la dimensión lingüística, como se muestra en la figura 2. Este instrumento es una versión ampliada y mejorada de la primera versión realizada por Blanco-Álvarez (2017) y Blanco-Álvarez *et al.* (2017a).

Figura 2. Dimensiones de la etnomatemática.



Fuente: elaboración propia.

Las dimensiones se fundamentan en D'Ambrosio (2008) y los componentes e indicadores se basan en diversas características de un currículo de 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) y elementos del conocimiento didáctico-matemático del profesor de Matemáticas necesarios para llevar a la práctica dicho currículo, que son presentados en Blanco-Álvarez *et al.* (2017b). En la tabla 1 se presentan las dimensiones, los componentes y los indicadores propuestos por el autor.

Estos indicadores están pensados para clasificar las actividades según sea el nivel de articulación de la etnomatemática con las matemáticas escolares. Sin embargo, también pueden utilizarse a la hora de diseñar

actividades, secuencias de enseñanza, textos escolares, entre otros, 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. Estos podrán ir apareciendo poco a poco a medida que se avanza en las actividades.

Tabla 1. Dimensiones, componentes e indicadores

Dimensión	Componente	Indicador
Dimensión epistemológica	Naturaleza o postura filosófica	1. Se hace alusión a las matemáticas como un producto sociocultural.
	Dimensión conceptual	Situaciones problema
Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)		4. Se presentan procedimientos, definiciones y 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 y representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares.
Dimensión histórica	Historias	7. Se tiene en cuenta la historia de las matemáticas, de las etnociencias y las etnohistorias.
Dimensión educativa	Adaptación del currículo	8. Se adecúan los contenidos a los fines del currículo nacional, la educación intercultural bilingüe o etnoeducación.
		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, calculadoras, computadores)	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 y la yupana.
	Metodologías	14. Se trabaja desde el enfoque de resolución de problemas.
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.	
	17. Se mejora su autoestima al estudiar contenidos etnomatemáticos relacionados con su comunidad, con su cultura.	

Dimensión	Componente	Indicador
Dimensión cognitiva	Conocimientos previos	18. Se tienen en cuenta los saberes matemáticos previos de los estudiantes, relacionados con su cultura.
		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.
Dimensión política	Reconocimiento a la diversidad cultural	22. Se promueve la reflexión sobre las etnomatemáticas de diversas culturas.
		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.
Dimensión lingüística	Lenguajes	25. Se promueven reflexiones sobre la relación entre individuos, comunidad y naturaleza, mediadas por el saber matemático.
		26. Se contempla el uso de diferentes lenguas, vistas como riqueza cultural.
		27. Se contemplan diversos modos de escritura y oralidad.

Fuente: elaboración propia.

Es muy importante que el lector tenga claro que estos indicadores no pretenden ser instrucciones para los docentes ni recetas para el diseño, ya que no son lineales. Además, estos no pretenden ser todos, no es una lista cerrada. De hecho, se espera que los docentes propongan nuevos indicadores de acuerdo con su experiencia educativa, investigativa y 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* (Blanco-Álvarez & Castellanos, 2017; Hart *et al.*, 2011), cuando de actividades etnomatemáticas se trate.

Proceso de clasificación

La forma de usar el instrumento es buscando la existencia de los indicadores en la actividad, secuencia de enseñanza, texto escolar, entre otros, intentando exhibir evidencias de este y argumentar cómo se cumple. Para clasificar la actividad en un nivel 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
Amplificador/articulador	2, 3, 4, 5, 6, 18, 19, 20, 21
Político/valoración	1, 7, 11, 12, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Motivador/exploratorio	8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17

Fuente: elaboración propia

Ejemplo de uso del instrumento

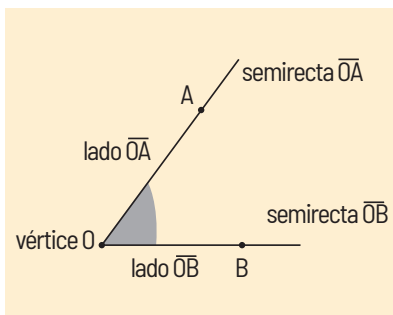
Presentación de la actividad

El tema de la actividad es la ampliación y reducción de figuras, transformación en el plano, proporcionalidad y semejanza. Está 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).

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



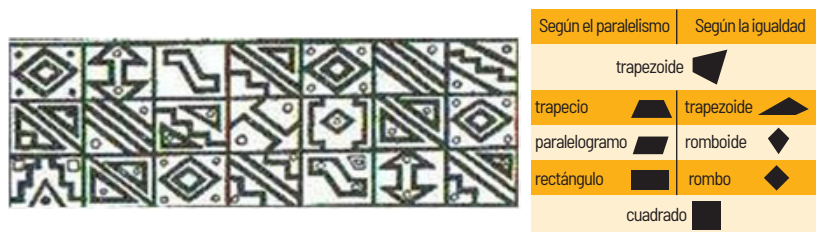
Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

Textilería inca



Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

Tocapus incas



Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

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 o conceptos matemáticos, de acuerdo con la siguiente matriz:

Manifestación cultural/tecnológica inca	Concepto geométrico (matemático) asociado

Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

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) y transformaciones del plano (simetrías, traslaciones y reflexiones).

Machu Picchu



Ciudadela de Machu Picchu



Moray: granja experimental inca



Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

Resolverán ejercicios y problemas sobre ampliación-reducción de figuras.

- Proporcionalidad y semejanza.
- Transformaciones del plano (simetrías, rotaciones, traslaciones y reflexiones). Usarán instrumentos 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.

Clasificación de la actividad

Analizando con el instrumento la actividad presentada, se encuentra que se cumplen dos indicadores. Estos 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). El contenido y los objetivos se corresponden 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 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 o conceptos matemáticos.

De acuerdo con este análisis, la actividad cumple los indicadores 8 y 10 que, según la tabla 2, hacen parte del nivel motivador/exploratorio.

Reflexiones finales

Se ha presentado un ejemplo de uso del instrumento, clasificando una actividad que fue diseñada desde una perspectiva etnomatemática. Los indicadores permitieron hacer un análisis detallado de esta, 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 estos 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. Para esto, podrán hacer uso de los indicadores de los otros niveles e incorporarlos en nuevos diseños de actividades.

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, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional UG. <https://n9.cl/2h3d9>
- Blanco-Álvarez, H., & Castellanos, M. T. (2017). La formación de maestros reflexivos sobre su propia práctica y el estudio de clase. En A. Vier Munhoz & I. M. Giongo (eds.), *Observatório da educação III: práticas pedagógicas na educação básica* (pp. 7-18). Editora Criação Humana.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017a). Medidas de capacidad volumétrica no convencionales: aportes a la

- Educación Primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n.º Extra, 2071-2078.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017b). Formación de profesores de matemáticas desde la Etnomatemática: estado de desarrollo. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 31(58), 564-589.
- D'Ambrosio, U. (2000). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. En A. Martínón Cejas(coord.), *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. En G. Knijnik, F. Wanderer, & C. José de Oliveira(eds.), *Etnomatemática, currículo e formação de professores*(2.ª ed., pp. 419-431). EDUNISC.
- Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and mathematics education. En 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), 4-11.
- Ministerio de Educación de Perú. (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*(1.ª ed). Ministerio de Educación.
- Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas: formación de profesores e innovación curricular*. Comares.
- Vilela, D. S. (2006). Reflexão filosófica acerca dos significados matemáticos nos contextos da escola e da rua. En *Anais III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/I8un8>  YouTube

Sobre el autor

Hilbert Blanco Álvarez estudió licenciatura en Matemáticas y Física y obtuvo una maestría en Educación Matemática en el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, Colombia. Además, tiene un máster en Investigación en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Autónoma de Barcelona, España, y realizó su doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad de Granada, España. Actualmente, es profesor de tiempo completo en la Universidad de Nariño, Pasto, Colombia, donde se desempeña como profesor en el área de Educación Matemática, director de la Editorial Universidad de Nariño y director-fundador de la Red Internacional de Etnomatemática (RedINET). Sus intereses de investigación incluyen la etnomatemática, la formación de maestros de matemáticas, la evaluación de actividades diseñadas desde la etnomatemática, la etnoeducación y el estudio de clase o lesson study.