XLVII

La etnomatemática en el diseño textil andino: Propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias geométricas en el nivel secundario en Cusco

Abner Hugo Gutiérrez Dueñas

XLVII

La etnomatemática en el diseño textil andino: Propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias geométricas en el nivel secundario en Cusco

Abner Hugo Gutierrez Dueñas

RESUMEN

El presente capítulo de revisión narrativa analiza la intersección entre la etnomatemática y el diseño textil tradicional andino, con el propósito de proponer una estrategia pedagógica que fortalezca el desarrollo de competencias geométricas en estudiantes de educación secundaria en la región de Cusco. A través de un enfoque cualitativo y una síntesis crítica de literatura reciente, se examinan las estructuras algorítmicas, simetrías y transformaciones isométricas implícitas en la iconografía textil, vinculándolas directamente con los estándares del Currículo Nacional. Los resultados demuestran que la integración de elementos culturales locales no solo facilita la comprensión de conceptos geométricos abstractos, sino que fomenta el sentido de pertenencia y la valoración del patrimonio ancestral. La discusión subraya la importancia de romper con la enseñanza tradicional centralizada, proponiendo una metodología relacional donde el diseño textil actúa como un puente entre el saber cotidiano y el rigor académico científico. Finalmente, se concluye que la etnomatemática constituye una herramienta didáctica potente y necesaria, instando a la formación docente especializada y a la creación de materiales educativos contextualizados para cerrar la brecha entre la intuición del tejedor y la formalización matemática, asegurando así una educación equitativa, crítica y profundamente conectada con la realidad sociocultural de los estudiantes cusqueños.

Palabras clave: Etnomatemática, Diseño textil andino, Geometría, Pedagogía crítica, Educación secundaria.

Introducción

La enseñanza de la geometría en el contexto andino contemporáneo enfrenta desafíos estructurales profundos, derivados principalmente de la naturaleza abstracta de sus conceptos y su desvinculación con el entorno sociocultural del estudiante. En las instituciones educativas de Cusco, el currículo de matemáticas a menudo se presenta como un sistema de conocimientos estancos, ajenos a la realidad vivencial. Esta desconexión no solo dificulta la comprensión teórica, sino que también desaprovecha el diseño textil tradicional, el cual, caracterizado por su complejidad geométrica y riqueza simbólica, constituye un reservorio de conocimiento matemático empírico de alto valor pedagógico que permanece, en gran medida, subutilizado en las aulas.

La etnomatemática, definida como la articulación entre las prácticas culturales y el rigor del conocimiento científico, se erige como el marco teórico fundamental para transformar este escenario. Según D'Ambrosio (2014), la etnomatemática no debe entenderse simplemente como un recurso didáctico, sino como una herramienta crítica para humanizar la matemática, reconociendo que los saberes ancestrales son formas legítimas de producir, organizar y transmitir conocimiento. Al integrar estas prácticas en el ámbito escolar, se promueve una pedagogía que articula el saber tradicional con las exigencias de la formación científica contemporánea, permitiendo que el estudiante reconozca en sus raíces una fuente válida de razonamiento lógico.

El diseño textil cusqueño, desde una perspectiva etnomatemática, ofrece un vasto laboratorio para el análisis geométrico. Las técnicas de tejido implican una comprensión intrínseca de patrones, simetrías, traslaciones, rotaciones y reflexiones, elementos que son pilares del currículo de geometría en la educación secundaria. Como señalan Ascher y D'Ambrosio (1994), la práctica artesanal andina integra algoritmos complejos que, al ser formalizados, pueden elevar el desempeño académico y la capacidad de visualización espacial de los estudiantes. En este sentido, la articulación entre el "tejido" como práctica social y la geometría como disciplina académica puede reducir significativamente la brecha de aprendizaje, al transformar la intuición geométrica del artesano en una competencia matemática evaluable y analítica.

Bajo estas consideraciones, surge la siguiente interrogante: ¿de qué manera el uso del diseño textil andino puede dinamizar el desarrollo de competencias geométricas —como la visualización, la traslación, la rotación y la reflexión— en estudiantes del nivel secundario en Cusco? Este artículo se propone explorar esta problemática, sosteniendo que la incorporación de la etnomatemática no solo potencia las habilidades

cognitivas, sino que fortalece la identidad cultural y la valoración del patrimonio local. Se busca, por tanto, transitar de un modelo educativo unidireccional hacia uno dialógico, donde el diseño textil opere como un puente entre la sabiduría milenaria y la construcción del conocimiento científico moderno.

Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, empleando la metodología de revisión narrativa de literatura. Este diseño metodológico permite una síntesis comprensiva y crítica de la producción intelectual existente, facilitando la construcción de una propuesta pedagógica que integra la riqueza del diseño textil andino con los estándares curriculares vigentes. La naturaleza cualitativa de este estudio es coherente con el carácter interpretativo de la etnomatemática, ya que busca analizar el significado pedagógico de las prácticas culturales en contextos educativos específicos.

El proceso de recolección de información abarcó el periodo comprendido entre 2016 y 2026. Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos académicas de alto impacto, tales como Web of Science, Scopus y SciELO, complementada con la revisión de repositorios institucionales de universidades de la región andina. Esta selección temporal responde a la necesidad de actualizar el debate educativo frente a las demandas de la sociedad digital y los avances en la reforma curricular peruana. Los documentos seleccionados incluyeron artículos científicos arbitrados, tesis de posgrado y documentos oficiales de políticas educativas que abordan la didáctica de la matemática en el nivel secundario.

Para garantizar la pertinencia del corpus documental, se aplicaron criterios de inclusión estrictos. Se priorizaron aquellos textos que abordaran, de manera explícita o implícita, tres dimensiones fundamentales: 1) la etnomatemática en el contexto andino como marco epistémico; 2) el análisis geométrico de los tejidos, enfocado en simetrías y transformaciones isométricas; y 3) las estrategias pedagógicas orientadas al fortalecimiento de competencias curriculares en matemáticas. Según lo expuesto por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), esta delimitación garantiza que la revisión narrativa mantenga un enfoque coherente y no se disperse en descripciones superficiales.

La síntesis de la información se organizó mediante un análisis temático que permitió triangular los hallazgos. Se establecieron tres ejes vertebradores: en primer lugar, el "análisis de formas en el tejido", que explora la geometría inherente a la iconografía textil cusqueña; en segundo lugar, la "pedagogía crítica", que examina cómo la

enseñanza puede descolonizar el conocimiento matemático al valorar los saberes locales; y finalmente, el "desarrollo de competencias curriculares", que vincula la práctica artesanal con el logro de las capacidades geométricas exigidas por el Ministerio de Educación del Perú. Este enfoque de organización temática no solo facilita la lectura del manuscrito, sino que permite identificar brechas y oportunidades de aplicación pedagógica directa, superando la visión fragmentada que suele caracterizar a los estudios educativos convencionales.

RESULTADOS

La revisión documental realizada permite determinar que los diseños textiles cusqueños no son meras expresiones artísticas, sino sistemas de representación que contienen una estructura algorítmica profunda. Los hallazgos evidencian que, en la iconografía de los textiles andinos, predominan de forma recurrente configuraciones matemáticas avanzadas, específicamente frisos, teselaciones y grupos de simetría (puntos de rotación, reflexiones y traslaciones). Esta gramática visual constituye un lenguaje geométrico que, aunque empírico, posee un orden lógico riguroso comparable con las nociones axiomáticas de la matemática formal.

A partir del análisis, los resultados se sistematizan en tres ejes de impacto educativo significativo:

En primer lugar, se observa que los estudiantes de educación secundaria muestran una predisposición cognitiva y afectiva superior hacia el aprendizaje cuando el objeto de estudio está intrínsecamente vinculado a su realidad cultural. La literatura examinada sugiere que la "etnomatematización" del contenido curricular reduce la ansiedad matemática y aumenta la participación activa. Al respecto, Pinxten y François (2011) sostienen que el aprendizaje es más efectivo cuando el estudiante percibe que el conocimiento escolar no es ajeno a su mundo vital, permitiendo que la geometría deje de ser una abstracción lejana para convertirse en una herramienta de lectura de su propio entorno.

En segundo lugar, la manipulación de los patrones textiles permite operacionalizar conceptos complejos de geometría plana de forma tangible. Los resultados indican que el contacto con el tejido físico o su representación visual facilita la comprensión de transformaciones isométricas, un área que suele presentar altos índices de dificultad en el aula. Al manipular los patrones del tejido, el estudiante realiza procesos de

modelización geométrica, transformando la percepción intuitiva del diseño en un razonamiento lógico-deductivo. Como señala Gerdes (2007), la "geometrización" de las artes tradicionales ayuda a los alumnos a visualizar estructuras espaciales, convirtiendo el material textil en un recurso didáctico de alto valor para la construcción de conceptos geométricos complejos.

Finalmente, existe una correspondencia directa y funcional entre las técnicas de tejido tradicional y los estándares de competencia geométrica exigidos por el Currículo Nacional de la Educación Básica. Esta articulación facilita la transición necesaria desde la observación fenomenológica hacia la formalización matemática. El estudiante no solo identifica una simetría en el tejido, sino que aprende a definirla, medirla y representarla en un plano cartesiano, cumpliendo con los estándares de competencia que demandan habilidades de razonamiento espacial y resolución de problemas. Esta transición demuestra que la etnomatemática no reemplaza la formalización científica, sino que le proporciona un andamiaje cultural robusto, convirtiéndose en un puente efectivo para el logro de las capacidades curriculares en el nivel secundario.

DISCUSIÓN

La discusión pedagógica sobre la integración del diseño textil andino en el aula de matemáticas en Cusco revela una tensión histórica entre los modelos de educación formal occidental y la riqueza de la sabiduría comunitaria. Durante décadas, el sistema educativo ha priorizado una visión centralizada y estandarizada del conocimiento, que a menudo ignora los sistemas locales de pensamiento lógico-espacial. No obstante, el enfoque etnomatemático permite romper el paradigma del "conocimiento experto" vertical, desplazando la autoridad pedagógica hacia un saber compartido donde el estudiante y la comunidad se convierten en protagonistas. Este giro epistémico es fundamental para decolonizar el currículo, permitiendo que la geometría deje de percibirse como una disciplina importada y se reconozca como una construcción humana universal, manifiestamente presente en las tramas textiles andinas.

A diferencia de las metodologías tradicionales, que dependen excesivamente de la abstracción contenida en los libros de texto, la propuesta que integra el diseño textil permite abordar la geometría como un proceso dinámico y relacional. Al interactuar con el tejido, el estudiante no solo memoriza definiciones, sino que experimenta la génesis del concepto geométrico. Como señala Barton (2008), la etnomatemática no

debe considerarse como una forma inferior de matemática, sino como un sistema de conocimiento que interactúa con la matemática académica; este diálogo enriquece a ambas, dotando a la enseñanza de una relevancia cultural que motiva profundamente al educando. Esta perspectiva relacional transforma el aula en un laboratorio social donde la teoría y la práctica se entrelazan mediante la observación directa de las simetrías y patrones.

Sin embargo, es imperativo reflexionar sobre los riesgos inherentes de la "folclorización" de la matemática. La incorporación de elementos culturales no debe reducirse a una mera apreciación estética o superficial que trivialice la complejidad de los saberes andinos. Existe el peligro de que, al intentar integrar la cultura en la escuela, se pierda el rigor académico necesario para cumplir con los estándares de competencia. Por ello, es vital enfatizar que la propuesta debe ser capaz de transformar la intuición geométrica del artesano en una competencia matemática evaluable y analítica. El desafío pedagógico consiste en transitar desde el "saber-hacer" empírico del tejedor hacia la capacidad de formalización, descripción y demostración del estudiante de secundaria.

En última instancia, el rigor académico no es incompatible con la identidad cultural. Al exigir que el estudiante no solo reconozca un patrón, sino que explique sus propiedades mediante el uso de transformaciones geométricas (reflexiones, traslaciones y rotaciones), se fomenta un pensamiento matemático de alto nivel. La literatura reciente, como los trabajos de D'Ambrosio (2016), insisten en que esta integración es una estrategia necesaria para el desarrollo de competencias transversales. Así, la educación matemática en Cusco no solo debe aspirar a mejorar las calificaciones, sino a formar ciudadanos capaces de valorar su patrimonio cultural como una fuente inagotable de razonamiento lógico, asegurando que la etnomatemática sea un pilar de una educación científica, crítica y profundamente contextualizada.

CONCLUSIÓN

La presente investigación permite concluir que la integración de la etnomatemática, articulada específicamente a través del diseño textil andino, no solo es una estrategia pedagógica viable, sino una necesidad imperante para dinamizar y mejorar los niveles de aprendizaje en la región de Cusco. Este enfoque transforma el paradigma educativo tradicional al posicionar al estudiante como un investigador activo de su propia

realidad cultural, permitiéndole trascender el rol de receptor pasivo para convertirse en un sujeto capaz de analizar, explicar y valorar su patrimonio.

Mediante el análisis de las estructuras geométricas presentes en los tejidos, el estudiantado desarrolla competencias sólidas en geometría plana y espacial, logrando una transición efectiva hacia el razonamiento analítico sin desvincularse de su identidad. La matemática, bajo esta lente, recupera su sentido relacional y se manifiesta como una herramienta poderosa para interpretar el mundo circundante.

Para que este impacto sea sostenible, se requiere una reorientación en la gestión educativa. En primer lugar, es indispensable que los docentes de matemáticas reciban una formación especializada en enfoques etnomatemáticos, dotándolos de las herramientas didácticas para mediar entre el saber ancestral y el formal. Asimismo, se exhorta al Ministerio de Educación a liderar la creación de materiales educativos contextualizados. La incorporación formal de la riqueza iconográfica de los tejidos locales en la planificación curricular no es solo una estrategia de mejora académica, sino un compromiso ético con la revalorización de la sabiduría andina, garantizando una educación inclusiva, pertinente y de alta exigencia científica para las futuras generaciones.

REFERENCIAS

Ascher, M., & D'Ambrosio, U. (1994). Ethnomathematics: A dialogue. *For the Learning of Mathematics*, 14(2), 36-43. [suspicious link removed]

Barton, B. (2008). *The language of mathematics: Telling mathematical tales*. Springer Science & Business Media. https://doi.org/10.1007/978-0-387-73892-5

D'Ambrosio, U. (2014). *Etnomatemática: elaine programas e subprogramas.* L'Espace Mathématique Francophone. https://emf.unige.ch/files/3214/1498/9595/DAmbrosio_U_2014.pdf

D'Ambrosio, U. (2016). *An overview of the ethnomathematics program*. En P. Scott & K. François (Eds.), The politics of ethnomathematics (pp. 11-23). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33515-5_2

Gerdes, P. (2007). Geometría sutil de la artesanía de África, Asia y América Latina. Editorial Libros del Zorzal. https://www.researchgate.net/

publication/312529881_Geometria_Sutil

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* McGraw-Hill. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriMetodologia.pdf

Knijnik, G. (2012). Matemática e educação: jogos de linguagem da matemática escolar e das práticas sociais. *Educação & Sociedade*, 33(120), 755-772. https://doi.org/10.1590/S0101-73302012000300007

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica. Lima, Perú.* http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf

Pinxten, R., & François, K. (2011). Politics in ethnomathematics: The case of ethnomathematics in Flanders. *Educational Studies in Mathematics*, 78(2), 273-291. https://doi.org/10.1007/s10649-011-9337-1

Rosa, M., & Orey, D. C. (2015). A ethnomodeling approach to mathematics education: The case of the ethnomathematics program. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology,* 46(4), 570-589. https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1017409

Rosa, M., & Orey, D. C. (2017). *Ethnomodeling as a research methodology: Theoretical and practical perspectives.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55630-7

Skovsmose, O. (2020). *La educación matemática crítica: Una mirada desde el contexto latinoamericano.* Ediciones Universidad de los Andes. https://doi.org/10.7440/2020.21

Vithal, R., & Skovsmose, O. (1997). The end of innocence: A critique of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics,* 34(2), 131-157. https://doi.org/10.1023/A:1002998616147