

XVI CIAEM 

Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education

 UNIVERSIDAD DE LIMA Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Matemáticas en la fabricación artesanal de la flauta de millo

Leonelys Sofia **Romero** Serrano
Facultad en Educación, Universidad del Atlántico
Colombia

lsromero@mail.uniatlantico.edu.co

Martin Elias **Torres** Ayos
Facultad de Educación, Univerdidad del Atlántico
Colombia

Meliastorres@est.uniatlantico.edu.co

Armando Alex **Aroca** Araujo
Facultad de Educación, Universidad del Atlántico
Colombia

armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

En la Costa Caribe colombiana se celebra el Carnaval de Barranquilla, una gran fiesta donde se escucha un instrumento musical de ascendencia indígena, conocido como Flauta de millo o Pito atravesado. El problema de investigación se basó en establecer los conocimientos matemáticos aplicados en la fabricación de la flauta de millo. La metodología empleada es un enfoque cualitativo utilizando un enfoque etnográfico mediante un análisis descriptivo por medio de entrevistas semi estructuradas. En los resultados obtenidos, se evidencia el uso de medidas como, la cuarta y el pulgar, también en como la tonalidad cambia dependiendo del diámetro y la longitud de la flauta y como el sonido depende de la medida del diámetro de los orificios. El artesano hace uso de estas medidas, para determinar la longitud de la caña y el diámetro de los orificios de la flauta, entre otros conceptos que se pueden problematizar en Educación Matemática.

Palabras clave: Etnomatemáticas; flauta de millo; fabricación; medidas propias de la práctica; artesanal.

Introducción

Los instrumentos musicales, hacen parte de la cultura tangible de ciertas comunidades indígenas de las cuales se puede destacar el pito atravesao, el cual Corredor (2021), afirma que es un legado dejado por los antepasados de la etnia Zenú. De acuerdo con Blanco-Álvarez et al. (2014) la educación matemática es vista como un campo cuyo objetivo es analizar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en diferentes escenarios y no basarse solamente en las aulas, existen diversas investigaciones que resaltan cierta actividad de un pueblo o cultura, para luego problematizarla y llevarla al aula de clases, donde el estudiante comprenderá el uso de las matemáticas fuera de las 4 paredes que constituye el aula de clases. Entre las investigaciones se resaltan Nelo et al (2017) el cual en su investigación acerca de la marimba un instrumento musical proveniente de la provincia angoleña de Malanje, encontró conexiones en la elaboración del instrumento con los conceptos de área y volumen, para luego problematizarlos y llevarlos a un contexto educativo. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es: analizar la práctica artesanal de la fabricación de la flauta de millo, para luego analizarla y encontrar conexiones matemáticas, que finalmente se problematizaran para crear planes de clases con el cual el estudiante relacione las matemáticas escolares con diferentes contextos culturales.

Marco conceptual

Para entender como están relacionadas las matemáticas con la fabricación de la flauta de millo, es esencial contar con un soporte teórico, el cual respalde la investigación. El Programa Etnomatemáticas brinda un soporte para este tipo de investigaciones. Según D'Ambrosio (2014) el Programa Etnomatemáticas es un programa de investigación, que se centra en el origen, la transmisión y las estructuras de una comunidad o de alguien en particular todo esto enfocado hacia el conocimiento, adaptándolos a la epistemología, la sociología, la historia, la política, la ciencia cognitiva y la educación. D'Ambrosio, también afirma que la Etnomatemática es una observación de la práctica de diferentes grupos culturales, seguidos de un análisis de lo que hacen y por qué lo hacen. Agregamos una observación participante por medio de una etnografía crítica. Lo expuesto por D'Ambrosio hace parte de nuestro marco referencial, debido a que en la investigación observamos a los artesanos en sus ambientes al momento de elaborar la flauta de millo, para luego hacer análisis de su hacer y hallar las relaciones entre su labor y los conocimientos matemáticos que ellos emplean.

Puesto que somos educadores matemáticos, nuestro interés radica en problematizar los resultados de investigación con los artesanos en clases de matemáticas. En este sentido, Aroca (2022) afirma que el enfoque didáctico del Programa Etnomatemáticas se divide en dos fases: una etnográfica y otra educativa. Por ahora, presentamos resultados de la fase etnográfica, es decir, del análisis de la matemática empleada en la elaboración de la flauta de millo.

De acuerdo con Blanco-Álvarez et al. (2014) la educación matemática es vista como un campo cuyo objetivo es analizar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en diferentes escenarios y no basarse solamente en las aulas. Los elementos que hacen parte de una cultura son de gran importancia para la educación matemática, es por eso que los estudiantes deben

adquirirlos y ayudar a crear nuevos conceptos que la sociedad en general pueda usar sin dejar a un lado los elementos universales que hacen parte de ella (Ministerio de Educación Nacional, 1998: 30).

Radford (2021) plantea que: las Etnomatemáticas nos brindan la oportunidad de ampliar nuestros horizontes para la enseñanza de las matemáticas, con el uso de prácticas sociales que ayuden a poner de nuevo sobre la mesa de juego a los saberes tradicionales para apoyar la enseñanza de las matemáticas. Por último, Rodríguez (2022) y Aroca (2022) nos manifiestan la presencia de conexiones entre las matemáticas que están inmersas en las practicas sociales y los conceptos que se utilizan en el ámbito escolar, estas son analizadas para que así los educadores puedan emplearlas en la creación de espacios dinámicos entre los estudiantes; La fusión de estas dos permitirá que se refuercen los conocimientos matemáticos con la incorporación de las practicas socioculturales para no olvidar la importancia de los saberes locales.

Metodología

Esta investigación se llevo a cabo en dos etapas. En la primera, se describieron las técnicas que emplea el artesano para la elaboración de la flauta de millo. Para la recolección de información, se llevaron a cabo entrevistas semi estructuradas a artesanos del municipio del Atlántico. Se usaron dispositivos para grabar videos y tomar fotos de la actividad en cuestión, para el posterior análisis (Deslauriers, 2004); asimismo, se implementó protocolos de observación y observación participante, todo esto paralelo a las descripciones de los artesanos.

Las entrevistas se realizaron en Barranquilla, Colombia y Caracolí, Atlántico. Los artesanos contaban con muchos años de experiencia en la fabricación de la flauta de millo y su interpretación musical. Esta primera etapa de la investigación tomo como soporte a Bernal (2010) el cual define en los métodos de la investigación cualitativa al diseño etnográfico, como un estudio donde el investigador plantea preguntas acerca de la cultura o el objeto de estudio donde se busca hallar relaciones entre las interpretaciones y la realidad examinada.

En la segunda etapa se analizaron las matemáticas empleadas por los artesanos en la fabricación artesanal de la flauta de millo, entre las cuales se destacó: El uso de medidas antropométricas en la práctica artesanal como el uso de la cuarta y los dedos, como la tonalidad cambia dependiendo del diámetro y la longitud de la flauta y como el sonido depende de la medida del diámetro de los orificios. El análisis también tuvo en cuenta a diversos autores, entre ellos a Rodríguez et al (2022) donde se analizaron el uso de las medidas antropométricas en comerciantes del sureste de México, Rey y Aroca (2011) en su investigación acerca de los albañiles igual evidenciaron el uso de medidas antropométricas para estimar ciertas longitudes.

Resultados

Al analizar las prácticas desarrolladas por los artesanos al momento de fabricar la flauta de millo, se estableció que los elementos que la conforman son: un cordón, una lengüeta, cuatro orificios de digitación y dos orificios para la salida del aire.

Logramos evidenciar el uso de medidas como la cuarta y los dedos, ver *figura 1*, para determinar la longitud de la flauta teniendo en cuenta el tono que deseas fabricar (Do mayor, Re mayor y Mi bemol). Durante la elaboración del tono Do mayor el artesano hace uso de la cuarta y cuatro dedos, además el espesor del carrizo disminuye a medida que el artesano lija la parte interna del tubo de carrizo hasta encontrar el grosor correcto, estas dos magnitudes están vinculadas de tal manera que si una aumenta la otra disminuye o viceversa; Esto nos ayuda a determinar que la longitud de la flauta está directamente relacionada con el diámetro de los orificios por donde sale el sonido.

El uso de la medida de los dedos no solo se limita a la longitud de la flauta, también es usada como herramienta para determinar la distancia que hay entre el inicio de la lengüeta y el primer orificio de digitación, que en este caso fue de 6 dedos, debido a que entre más pequeña sea la flauta por ejemplo la Mi Bemol con una medida aproximada de 26,5 cm la distancia entre el primero orificio y la lengüeta es de menor amplitud (menor a 6 dedos), en comparación con una flauta más grande como por ejemplo la Do Mayor, la distancia entre estos dos elementos aumenta, además, este se encarga de establecer la distancia de separación que hay entre cada uno de los orificios a lo que se conoce como un dedo de distancia, debido a que cada tono tiene diferentes tamaños, esto les permite que los sonidos cambien a la hora de tocar la flauta, esto varía dependiendo de la longitud del carrizo, teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, se logró establecer como los tonos presentes en el instrumento (Do mayor, Re mayor y Mi bemol), ver *figura 2*, están directamente relacionados con la longitud, diámetro y distancias entre cada uno de los elementos de la flauta, siendo estos los que establecen en cual se encuentra, teniendo en cuenta que el diámetro le permite al artesano disponer si el sonido es agudo o grave.



Figura 1. El artesano haciendo uso de la cuarta y los dedos para medir la longitud de una flauta de millo.



Figura 2. Flautas de millo en tonos (Do Mayor, Re Mayor y Mi Bemol) respectivamente de arriba hacia abajo. Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Durante la investigación logramos identificar el uso una geometría nativa, inmersa en la fabricación de la flauta de millo de forma artesanal, relacionada con las actividades de elaboración y medición desarrollada por los cañamilleros.

Los principales descubrimientos del uso de la geometría en esta investigación fueron:

1. Medición de longitudes en el carrizo
2. Estimaciones en las longitudes de los tonos de la flauta
3. Comparación de medidas como la longitud y el espesor
4. Relación entre dos magnitudes
5. Uso de medidas antropométricas
6. Identificación y comprensión del término distancia y espesor

Dentro del análisis de esta investigación logramos rescatar que la fabricación de este instrumento es también el sustento de muchas familias, los artesanos hacen cálculos matemáticos a la hora de establecer un precio para dicha artesanía todo esto depende de los materiales que utilice y de donde proviene la materia prima, hacen una relación entre los gastos y la mano de obra que es la que mayor porcentaje lleva, para así dar un precio que vaya acorde a la calidad del producto que va a ser entregado.

Entre la matemática escolar y la matemática empleada para la elaboración de flautas de millo, teniendo como referente el grado sexto de acuerdo a los derechos básicos de aprendizaje, se encuentran conexiones como por ejemplo la estimación de la longitud de uno de los tonos de la flauta de millo con la estimación de longitudes en presencia o no de objetos donde el estudiante valora el resultado de acuerdo al contexto en el que se presente un problema, ya que estas están inmersas en la práctica artesanal para la fabricación de la flauta de millo. Hallamos la oportunidad de relacionar el uso de las matemáticas en la vida cotidiana proponiendo estrategias para el cálculo, la estimación y la medición de diferentes cantidades en actividades diseñadas para ser trabajadas en el aula de clase.

En esta investigación hacemos uso de la comparación de medidas de forma tangible, donde el estudiante podrá observar y analizar en qué momento de su contexto social, hace uso de medidas como las aplicadas en la actividad de la fabricación de la flauta de millo, donde emplean cada uno de los elementos como lo es la longitud, diámetro, cuarta, pulgar y dedos, que le permite relacionar el tono de la flauta con las diferentes medidas que se establecen para cada una.

Referencias y bibliografía

- Aroca, A. (2022). Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 211-248. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13743>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson educación. Colombia.
- Blanco-Álvarez, H., Higuera Ramírez, C., & Oliveras, M. L. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 245-269.

- Corredor, D. (2021). Una historia sin sangre. Un proyecto de patrimonialización de la técnica de interpretación musical del pito atravesao en Morroa, Sucre. *Maguaré*, 35(2), 255-282.
<https://doi.org/10.15446/mag.v35n2.98535>
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- Deslauriers, J (2004). Investigación cualitativa. Guía práctica. *Ed. Papiro*.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares: matemáticas*. Colombia.
- Nelo, O., Neto, M., Soares, A., Armando, & Soares, A. (2017). Etnomatemática da Marimba: instrumento etnográfico da provincia de Malanje em Angola. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(1), 6-20.
- Radford, L. (2021). Las Etnomatemáticas en la Encrucijada de la Descolonización y la Recolonización de Saberes. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*, 14(2), 1-31. <https://doi.org/10.22267/relatem.21142.82>
- Rey, M. y Aroca, A. (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la educación matemática. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 14(1), 137-147.
<http://dx.doi.org/10.31910/rudca.v14.n1.2011.766>
- Rodriguez, C., Morales, L., Muñoz, A., & Navarro, C. (2022). Etnomatemática y medidas. Un estudio con comerciantes de un mercado del suroeste mexicano. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*,(51).
<https://doi.org/10.17227/ted.num51-11143>