EL PODER DE LA MÚSICA Y LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL: MAS QUE SIMPLES NÚMEROS Y NOTAS.

Evelyn Yelitza Bautista Jimenez[1]
eveba28@hotmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-5311-6044
Universidad de Pamplona, Santander
Colombia

Recibido: 20/10/2024 **Aprobado: 28/11/2024**

RESUMEN

La conexión existente entre música y matemáticas data desde épocas de la Grecia antigua; Pitágoras y sus discípulos determinaron que la música era una expresión artística de las matemáticas y registraron sus estudios en la teoría filosófica llamada Armonía de las Esferas, que sentó las bases para la creación de una teoría matemática de la música en la que demostraron que los intervalos entre notas musicales se pueden representar como fracciones de números naturales. A partir de entonces se asimiló la tésis de que los números y las notas musicales van de la mano, que la música adquiere forma a partir de las matemáticas. Con el transcurso del tiempo, la conexidad entre una y otra se utilizó pedagógicamente como argumento generador de estrategias didácticas para enseñar matemáticas a partir de la música. Esta investigación documental cualitativa evidenció, además, que la mejor etapa de desarrollo del individuo para iniciarlo en el aprendizaje de las matemáticas a través de la música era en la infancia, porque es justo en este momento que se desarrollan las conexiones sinápticas entre las neuronas dentro del cerebro. Diversas investigaciones demostraron que durante esta etapa de desarrollo, un proceso de enseñanza guiado adecuadamente por el docente puede retar el pensamiento y el aprendizaje del estudiante y ayudarlo a desarrollar habilidades

[1] Evelyn Yelitza Bautista Jiménez, Maestra en Música y Magíster en Educación de la Universidad de Pamplona, con más de 15 años de experiencia en el sector educativo de los departamentos de Santander, Antioquia y Huila en el sector urbano y rural, integrante de varias agrupaciones musicales con las cuales ha representado al país en eventos internacionales, formadora de diferentes procesos musicales juveniles e infantiles, interprete y docente de violín en varias instituciones educativas y musicales.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

numéricas básicas, creativas, comunicativas, de pensamiento crítico, resolución de problemas e identificación de figuras musicales. En la parte final del ensayo se describió la manera cómo se enseñan las matemáticas y la música a los niños según el modelo educativo aplicado en Colombia.

Palabras clave: Música, educación, matemáticas, habilidades, figuras musicales.

THE POWER OF MUSIC AND MATHEMATICS IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION: MORE THAN JUST NUMBERS AND NOTES.

ABSTRACT

The connection between music and mathematics dates back to ancient Greece; Pythagoras and his disciples determined that music was an artistic expression of mathematics and recorded their studies in the philosophical theory called Harmony of the Spheres, which laid the foundations for the creation of a mathematical theory of music in which they demonstrated that the intervals between musical notes can be represented as fractions of natural numbers. From then on, the thesis was assimilated that numbers and musical notes go hand in hand, that music acquires form from mathematics. As time went by, the connection between one and the other was used pedagogically as an argument to generate didactic strategies to teach mathematics through music. This qualitative documentary research also showed that the best stage of development of the individual to start learning mathematics through music was in childhood, because it is precisely at this time that the synaptic connections between neurons in the brain develop. Research has shown that during this stage of development, a teaching process properly guided by the teacher can challenge the student's thinking and learning and help him/her develop basic numerical, creative, communicative, critical thinking, problem solving and musical figure identification skills. The final part of the essay describes how mathematics and music are taught to children according to the educational model applied in Colombia.

Keywords: Music, education, mathematics, skills, musical figures.

INTRODUCCIÓN

La música como expresión artística se encuentra estrechamente relacionada con las matemáticas, porque cualquier composición musical para poder entenderse plenamente, contiene una serie de órdenes numéricos organizados con rigurosidad.

Al respecto, el equipo de expertos en Artes y Humanidades de la Universidad de Valencia, España 2023 han dicho que

> "Una composición musical es el producto de la armonización de distintos instrumentos tanto rítmicos como melódicos, lo cual da lugar a una canción única. Naturalmente, cada tipo de composición musical posee propiedades que se pueden analizar de una forma matemática, puesto que se realizan de diferentes formas". (2023)

Al realizar una revisión, a través de la historia, sobre el vínculo existente entre una y otra, es necesario ir hasta la antigua Grecia. Fue en el transcurso de los siglos del VI al III a.C, en pleno auge de la escuela pitagórica, cuando se consideró que las matemáticas era una materia básica en la formación de los griegos ansiosos del conocimiento, y que la música era un pilar fundamental al interior de un proceso educativo, en consecuencia, para el niño o el joven que ingresaba a la academia o al liceo con el firme propósito de ser músico, era necesario que aprendiera números para poder ser matemático a la vez. La idea, vigente hasta nuestros días, de proporciones y razones son fruto del ejercicio realizado por Pitágoras. A sus discípulos se les reconoce también por haber formulado las concordancias numéricas y la armonía.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

De acuerdo con lo anterior, y considerando los procesos educativos y las materias en las que hizo énfasis la escuela pitagórica, se puede inferir que sin matemáticas no existiría la música, ellas van a la par, coexisten, se fusionan y se complementan. Entonces, se constituye Pitágoras como “el primer pensador de la antiguedad en sistematizar la sujeción de todos los parámetros musicales a un solo principio rector: las matemáticas” (Lázaro 2024) Por lo tanto, es posible asegurar que la música tiene sus raices en las matemáticas, empero, no se puede dejar de considerar que a las matemáticas se les enmarca dentro de las ciencias exactas mientras que a la música se le considera como una forma de expresión artística.

Transcurridos varios siglos después, ya en la época medieval para ser más exactos, aparece y toma auge la educación con enfoque religioso, que tenía como objetivo la enseñanza en la fe cristiana y la formación de líderes religiosos, formados bajo una rígida disciplina en monasterios que se construyeron en diferentes lugares de Europa. Bajo estas circunstancias, la religión se constituía en el centro de la vida cotidiana; no obstante, es en este período de la historia que nace la educación secular y con ella las universidades, que se dedicaban, adicionalmente, a la investigación y producción del saber. Uno de los métodos educativos aplicados en esta época era el llamado quadrivium (cuatro caminos). No puede pasar desapercibido que, dentro de las materias impartidas en ese método educativo, figuren la aritmética y la música. Durante esta época, “incluso se llegó a requerir de matemáticas un poco más elevadas para el cálculo de los intervalos musicales como logaritmos y fracciones contínuas” (Portillo 2016)

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

En cuanto a evidencias del vínculo entre la música y las matemáticas durante este período, basta con mencionar dos hechos importantes que lo corroboran: i) En el siglo XI, un monje italiano llamado Guido D'Arezzo, aportó las bases para un nuevo sistema de escritura de la música y desarrolló unas técnicas de enseñanza que facilitaran su comprensión y aprendizaje. Su creación se conoció con el nombre de *tetragrama,* que era una pauta musical de cuatro líneas horizontales. Hasta este momento aún no se hablaba de rítmica ni de medidas, fue unos años después que el mismo D'Arezzo crea las figuras musicales teniendo como base las medidas matemáticas, que dan paso luego a la escritura musical, conocida en la actualidad como gramática musical.

El *tetragrama* inicial, ideado por el monje D'Arezzo, sufre una ligera transformación para da paso al *pentagrama* que permitía fijar con mayor precisión las alturas del sonido; ii) promediando la edad media, algunos músicos y compositores se apartan de la tradición pitagórica y crean una nueva música con estilos y tipos diferentes, pero continuaron utilizando las matemáticas para hacer el cálculo de los intervalos musicales, entendidos estos como el acercamiento, o sea, la altura entre dos notas o entre dos sonidos musicales. A su vez, los intervalos han sido clasificados como melódicos, simples, compuestos, aumentados, perfectos, disminuidos, mayores o menores.

Continuando con este recorrido a través de la historia, nos ubicamos en la edad moderna, y es exactamente en la segunda década del siglo XVII, cuando René Descartes, filósofo, matemático y físico francés, por petición que le hiciera el también físico, matemático y teórico musical Isaac Baeeckman, escribe y publica el *Compendio*

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

de la Música, una obra en la que nos muestra las proporciones matemáticas de la armonia que complementan el sonido de las cuerdas musicales. Es la primera obra escrita por René Descartes y en ella menciona sus experimentos con instrumentos musicales, incluyendo la resonancia y describe sus hipótesis sobre la naturaleza de las consonancias y otros problemas relacionados con la teoría musical.

En este mismo período histórico aparece la figura de Johann Sebastian Bach, un compositor, músico, director de orquesta, cantor y profesor alemán. Su obra musical es considerada por expertos como “matemática” o “pura”. Dichos calificativos se deben a las complicadas simetrías que incluía en sus composiciones. Si bien, la música en su época se caracterizaba por la simetría en los arreglos y por las repeticiones, nadie alcanzó a igualar su innovación ni el dominio en esas formas musicales. Dice Juan Yuste 2020 que parte de la música de Bach complementa una relación con la geometría.

La estructura matemática inmersa en la obra musical de Bach es una demostración de su capacidad intelectual. No es en vano que a Bach se le considere como uno de los mejores músicos de la historia, tanto por la profundidad de sus composiciones como por haber realizado una música más sustancial. Dedicar tiempo para escuchar su música es una actividad que conduce a la reflexión y a la creatividad, además de ser relajante. Para Yuste (2020) a la obra genial de Bach se le puede aplicar un prototeorema.

Otro compositor que también enlazó las matemáticas abstractas a sus piezas instrumentales complejas fue Mozart. Se puede precisar que él no solo fue un gran músico, sino que fue también un gran matemático. Empieza a demostrar su ingenio

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

cuando a los 21 años de edad compuso una pequeña obra musical llamada El vals de los dados, que según Cris Rodríguez (2019) en un artículo de nombre similar dice: “Además de un juego divertido, El vals de los dados es una gran herramienta didáctica para acercar a los más jóvenes a la composición musical basándose en la recepción y el azar”. Dicha obra es una combinación de habilidad músico-matemática en la que Mozart hace uso del azar y a la que le aplica la probabilidad, que es una rama de las matemáticas. No fue el único juego desarrollado en el siglo XVIII en el que se unía el azar y la música aleatoriamente, hubo otros, entre ellos el conocido como La broma Filarmónica creado por el gran músico austriaco Haydn.

Mozart poseía una habilidad increíble para las matemáticas, de hecho, hay quienes afirman que pudo ser un genio en esa materia; gracias a sus conocimientos matemáticos pudo desarrollar la capacidad de interpretar ecuaciones complejas de manera inconsciente y luego las incorporaba a sus partituras, lo que le daba una simetría armónica a sus composiciones. Para cerrar este orden secuencial de información en el que se describe cómo, a través del tiempo, se ha estructurado un consenso académico que demuestra la relación indisoluble entre música y matemáticas, entramos en la edad contemporánea, que abarca desde la Revolución Francesa hasta nuestros días; no se puede perder de vista que son dos disciplinas que se relacionan estrechamente ya que su apariencia son diferentes, mientras que las matemáticas se caracterizan por utilizar un lenguaje lógico y estructurado, la música es una forma artística expresiva y emocional. Sin embargo, sin el ánimo de entrar en el campo de la contradicción que pueda surgir con respecto a si las leyes educativas colombianas ubican a la música exclusivamente

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

dentro de lo artístico, y pasan desapercibida su visión científica no dejaremos de citar a Montiel et al (2014) cuando afirmaron que

> "las matemáticas son una ciencia en tanto que es un conjunto de conocimientos sistemáticos; desde este punto de vista la música es también una ciencia. Además, los fenómenos musicales se prestan al estudio matemático, ya que la música está llena de patrones y estructura" (p 153).

Los compositores contemporáneos vienen aplicando el algoritmo euclidiano en sus creaciones musicales. Recordamos a Euclides, el matemático y geómetra griego creador del algoritmo que se utiliza para calcular el máximo común divisor de dos números, basado en un par de números que consta de un número mayor y un número menor y la diferencia entre uno y otro. Fue el profesor de informática Godfried Toussaint, quien en el año 2004 descubrió que dicho algoritmo se puede utilizar en la creación de ritmos, en una demostración de la sinergia entre conceptos musicales y matemáticos, es decir, que tras la aplicación matemática del algoritmo se encuentra la posibilidad de construir ritmos musicales.

Fue el mismo Toussaint quien descubriera que existe una relación entre el algoritmo euclidiano con varios ritmos tradicionales del mundo. Blackmore (2024) explica que un ritmo euclidiano "se genera cuando se distribuye un número determinado de tiempos a lo largo de un intervalo de tiempo específico de la forma más uniforme posible". Es una ratificación de que la música es una organización de sonidos y que su estructura y armonía están basadas en principios matemáticos. Y, a propósito del papel que desempeñan los números en el universo, cuyo valor se ratifica cuando aún hoy los

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

creadores musicales le dan vigencia a Euclides, se trae a colación a Maor, citado por Abbany, que, en un lenguaje cercano a lo poético, dijo

> “Creemos que cualquier fenómeno inusual debe tener alguna razón, y esa razón se basa en los números, pero la música fue creada para mover nuestras almas, para tocar nuestros sentimientos, nuestras emociones. Y es por eso que la mayoría de los intentos de someter la música a las matemáticas han fracasado” (Abbany 2020)

Hay una figura descollante comprometida con la innovación de la música durante el siglo XX, se trata de Iannis Xenakis, ingeniero y artista excepcional, que utilizó las matemáticas para la creación de una música novedosa que impactó en su momento y que continúa vigente; hablar hoy de música saturada u holofonía se deben a su capacidad para componer. Se le considera como el músico de las matemáticas; su conocimiento sobre ellas aplicadas al sonido dieron pie a que creara un mundo de sonidos propios y característicos.

Una vez realizado el recorrido, a través de la historia, en el que se evidencia cómo las matemáticas han influído de manera decisiva en la creación musical, ahora la investigación documental se concentra en determinar cuál es la edad más propicia para iniciar al estudiante en el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de la música como herramienta pedagógica que facilita su aprendizaje y fortalece habilidades cognitivas, socioemocionales y creativas en los niños. Ciencias como la neuroeducación y la psicología cognitiva, que valoran la importancia del cerebro y su papel en las actividades durante el aprendizaje, luego de serios procesos de investigación, han podido encontrar estrategias que facilitan un aprendizaje más eficiente.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Para ello, resulta importante comprender que lo que el cerebro interioriza, es decir, qué circuitos cerebrales intervienen, qué neurotransmisores, qué mecanismos, y no solo eso, también es importante ser conscientes de las acciones y circunstancias, tanto internas como externas, que favorecen un aprendizaje más duradero. La neurociencia también hace su aporte, pues a través de ella se ha demostrado que los procesos cognitivos del estudiante se basan en las diferentes emociones, y por si fuera poco, considera que la emoción influye poderosamente en la motivación del estudiante por aprender. El cerebro de un niño tiene mayor plasticidad que la de un adulto, quiere decir que su cerebro tiene la capacidad de adaptarse y reestructurarse, lo que permite un aprendizaje más rápido y más intuitivo, esto explica por qué un niño puede aprender a tocar un instrumento, aprende un nuevo idioma o aprende matemáticas con más facilidad.

Es durante los primeros años de vida que se desarrollan las conexiones sinápticas entre las neuronas en las diferentes partes del cerebro, lo que hace posible que este realice sus funciones más complejas como la cognición, el comportamiento, el lenguaje, la coordinación motora. Una limitante en la enseñanza y aprendizaje en la actualidad radica en que con dichos procesos la educación tiende a favorecer los modos de pensar del cerebro izquierdo, o sea, con los que desarrolla procesos cognitivos lógicos, abstractos, analíticos, sensoriales, y no le da la importancia necesaria a los que se desarrollan en el cerebro derecho, que son más creativos, emocionales, intuitivos y subjetivos. Esto explica el porqué algunos estudiantes no se acomodan a los procesos y se les tacha de malos estudiantes o estudiantes descuidados o desaplicados.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

En este orden de ideas, cabe anotar que la principal relación entre música y matemáticas se establece debido a que las dos tienen que ver con la misma parte del cerebro, el córtex parietal. En esa zona del cerebro se origina la capacidad de comprender el lenguaje y la capacidad de solucionar problemas matemáticos, además de otras funciones como el procesamiento numérico, la atención y la memoria del trabajo. El neurocientífico Semir Zeki y su equipo de investigación, demostró que: “una experiencia matemática gratificante activa a nuestro cerebro la misma área neuronal que cuando escuchamos una canción o contemplamos una imagen que nos gusta”.

Mientras se toca un instrumento musical se activan la mayoría de las áreas del cerebro, pero de manera más notoria las cortezas auditiva, visual y motriz; simultáneamente, entre ellas se crean unas complejas relaciones para poder procesar toda la información que están recibiendo. Al hacer música, y por ejemplo, tocar un instrumento musical, aumenta el volumen y la actividad del cuerpo calloso cerebral, que es el puente que conecta el hemisferio izquierdo con el derecho, permitiendo que la información se cruce más rápido entre los dos hemisferios y por diferentes vias. “Aunque los dos hemisferios cerebrales desarrollan sus funciones de diferentes maneras, esto no sucede con la música, ellos trabajan en conjunto, mientras el lado derecho recepciona el estímulo musical, el izquierdo interpreta y controla la acción”. (Núñez 2020).

Dada la relevancia de los anteriores argumentos, que son el resultado de investigaciones realizadas por expertos en neuroeducación, psicología cognitiva y neurociencias, conllevan a determinar que es desde la infancia que se debe iniciar un proceso educativo en el que estén articuladas la música y las matemáticas. Es a través

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

de la música que se puede despertar en el niño su gusto por las matemáticas. No se trata de que le gusten una u otra, se trata de la motivación y el interés que bajo ambientes propicios le permitan comprender que la música puede serle útil para aprender matemáticas y viceversa. La enseñanza de las matemáticas a través de la música ayuda al niño a memorizar conceptos, a desarrollar habilidades numéricas básicas y a trabajar con secuencias y patrones numéricos, además que le dará motivación y le permitirá participar más en las actividades que le propongan.

Esa fusión estratégica, música-matemáticas, termina siendo una forma creativa y efectiva de aprendizaje que impactará de manera positiva y duradera en la vida del estudiante. Según un estudio publicado en la revista Frontiers in Psychology, “la música y las matemáticas comparten estructuras subyacentes similares, tales como patrones y relaciones espaciales y temporales, que pueden facilitar el aprendizaje cognitivo en los niños" (Johnson y Edelson, 2023). Incluir la música en las clases de matemáticas que se le imparten a los niños, es una magnífica estrategia para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje porque “...tiene numerosos beneficios educativos y pueden contribuir al desarrollo integral de los alumnos. No es necesario ser un experto musical para incorporar la música en las clases...”. Hernández y Rodríguez (2023)

Una experiencia de aula realizada en la Universidad de la Coruña, que tenía como objetivo determinar cuáles eran los beneficios de trabajar de manera interdisciplinar las matemáticas y la música en niños de cinco años, concluyó que

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

> “Este modo de tratar ambas materias hace que el alumnado llegue a comprender más profundamente los diversos conceptos de las mismas, teniendo la capacidad de relacionarlos, desarrollando así una visión interdisciplinar, visión con la que se debería enfocar la metodología de la educación en esta etapa educativa. Asimismo, se potencia el desarrollo integral del alumnado ya que la música no solo ayuda a la comprensión de conceptos matemáticos, sino que favorece el progreso en todos los ámbitos educativos”. (Chao et al, 2015)

Los currículos o planes de área integrados en el sistema educativo colombiano actual, específicamente aquellos diseñados para la etapa de transición, presentan a las matemáticas y la música como materias separadas e independientes una de otra y, de igual manera, su enseñanza se imparte por separado. Un modelo educativo comprometido en mejorar la calidad de la educación, propendería por articularlas sin que ninguna pierda su esencia y permitiendo que cada una continúe siendo pilar fundamental en los planes educativos integrados a un sistema. Dicha articulación es posible siempre y cuando se haga una adaptación a los recursos de la didáctica y a los diseños metodológicos de la enseñanza que permitan adaptarse efizcamente a lo que está establecido en los currículos actuales.

Una de las dificultades pendientes por resolver, se relaciona con aquellos casos en los que la música, como materia, no se enseña en algunas instituciones educativas y menos aún en sus sedes; una falta atribuible quizás a la falta de interés de las autoridades educativas regionales o de los directivos, ya sea porque desconocen su importancia o por falta de gestión. La solución sería mediante una nivelación de materias para todos los establecimientos educativos, cuya cobertura alcance y obligue a que ésta, la música, no quede por fuera del currículo. Tanto la música como las matemáticas

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

contribuyen al progreso cognitivo del niño durante su proceso educativo. Su enseñanza interdisciplinar constituye un instrumento didáctico valioso que le permite aprender más fácil.

Ocurre cotidianamente que el profesor, durante el ejercicio de sus actividades, en las que imparte conceptos matemáticos básicos por medio de la música, le está transmitiendo al niño, casi que de manera insciente, que logre desarrollar habilidades como, por ejemplo, llevar el compás, contar, subdividir, medir, fraccionar, entre otras, logrando a la vez que los conceptos y rítmicas ayuden ostensiblemente a una mejor comprensión de la teoría y por otro lado, a desarrollar la motricidad fina y gruesa. Un estudio realizado por la Universidad de California encontró que los niños que recibieron educación musical desde temprana edad mostraron mejoras en habilidades matemáticas y lingüísticas en comparación con aquellos que no tuvieron dicha educación (Smith et al., 2024).

Existe un documento oficial del MEN sobre Orientaciones Pedagógicas para el grado de Transición, que en su artículo 16 menciona los objetivos específicos del nivel de preescolar, “que se refieren al niño, su desarrollo y aspectos básicos de aprendizaje como para la lectoescritura y la solución de problemas, habilidades y destrezas propias de la edad, como elementos de relación con los demás y su entorno natural y cultural”.

Entre diez objetivos específicos, a criterio nuestro, hemos seleccionado solo aquellos que mediante una eficáz enseñanza de las matemáticas en fusión con la música puede desarrollar el niño:

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

a) El crecimiento armónico y equilibrado del niño, de tal manera que facilite la motricidad, el aprestamiento y la motivación para la lectoescritura y para las soluciones de problemas que implique relaciones y operaciones matemáticas;

b) El desarrollo de la creatividad, las habilidades y destrezas propias de la edad, como también de su capacidad de aprendizaje;

c) La ubicación espacio-temporal y el ejercicio de su memoria;

d) El desarrollo de la capacidad para adquirir formas de expresión, relación y comunicación y para establecer relaciones de reciprocidad y participación de acuerdo con normas de respeto, solidaridad y convivencia;

e) La participación en actividades lúdicas con otros niños y adultos;

f) El estímulo a la curiosidad para observar y explorar el medio natural, familiar y social".

Ley general de educación MEN (1994)

Integrar la música y las matemáticas en el aula, además de favorecer el desarrollo cognitivo del estudiante, le dan la motivación necesaria para recibir con agrado las clases. En la actualidad los maestros utilizan canciones para explicar las temáticas, sin importar a qué area corresponden, lo que se convierte en un apoyo importante para toda asignatura, por ejemplo, en el inglés fortalece la pronunciación del idioma cuando se enseña a través canciones; en las ciencias naturales, canciones sobre el cuidado del medio ambiente o sobre cómo tener conciencia ambiental; en las matemáticas, canciones que describen los conceptos de números y operaciones básicas; en las ciencias sociales, canciones cuyas letras mencionen el reconocimiento de un territorio

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

o sobre un evento histórico, y así, se avanza en un proceso de enseñanza-aprendizaje que se fortalece y puede ser eficaz mediante la fusión de las dos materias.

Otra forma de aplicar la música en las matemáticas es con el uso de instrumentos de percusión que pueden ayudar a los niños a entender mejor los patrones rítmicos y su relación con las fracciones y los números. Al golpear un tambor o tocar una pandereta, los niños pueden experimentar de primera mano cómo los ritmos se dividen en partes más pequeñas, lo que refleja la división de números en matemáticas. La integración del programa "Music and Math in Harmony", fue implementado en varias escuelas primarias de los Estados Unidos. Este programa se integró en varias escuelas con el fin de ver la diferencia entre estas y las que no reciben educación musical. Según los resultados del programa, "los estudiantes que participaron mostraron un aumento del 20% en sus puntajes de matemáticas, junto con una mayor apreciación por la música" (Williams, 2024)

Además de los beneficios cognitivos, la música y las matemáticas también pueden tener un impacto positivo en el desarrollo emocional y social de los niños. La música, en particular, es una forma poderosa de expresión emocional que puede ayudar a los niños a desarrollar habilidades socioemocionales clave, como la empatía y la cooperación, entre otros. Cuando un niño participa en actividades musicales grupales, adquiere la capacidad de trabajar en equipo, desarrolla la habilidad de escuchar a los demás y aprende a expresarse de manera tranquila, confiada y creativa.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Por otro lado, el aprendizaje de las matemáticas a través de la música puede reducir la ansiedad matemática, un fenómeno común en los estudiantes que con mucha frecuencia dificulta o pone límites en el aprendizaje efectivo. El estrés se convierte en barrera que bloquea la capacidad del niño para estar concentrado en clase, para recordar datos y tener la calma para resolver problemas. Parece, inclusive, que las matemáticas generan más estrés en los niños que cualquier otra asignatura. La Dra. Lisa Morgan, psicóloga educativa, afirma que "la música proporciona un entorno relajado y lúdico que puede disminuir la ansiedad relacionada con las matemáticas, permitiendo que los niños enfrenten problemas matemáticos con más confianza y menos estrés" (Morgan, 2023).

Integrar la música y las matemáticas durante las actividades pedagógicas planeadas, se constituye en un recurso metodológico alternativo que deberían adoptar los docentes de educación infantíl para contribuir de esa manera en el desarrollo integral y armónico de los niños en todas sus dimensiones. Según la educadora musical Susan Hallam, "la música ofrece un contexto multisensorial para el aprendizaje, lo que puede mejorar la comprensión y la retención de conceptos matemáticos complejos en los niños" (Hallam, 2022). Frente al panorama relacionado con la ausencia de un proceso de enseñanza-aprendizaje de matématicas apoyada en la música, surge el interrogante de ¿Por qué no todas las instituciones del país aplican las dos áreas en los grados de primaria, o específicament en el grado de transición?

Es una debilidad del sistema educativo que afecta la calidad de la educación y el desarrollo integral, que es un derecho constitucional para los niños. Sería conveniente que la universidad pública del sistema educativo colombiano creara carreras de

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

pedagogía infantil y matemáticas que incluyan en su pensum la materia de música para que el perfil de ese nuevo pedagogo fortalezca la relación entre las dos materias. La música y las matemáticas son más que simples números y notas en la educación infantil. Juntas, ofrecen un enfoque integrador que puede enriquecer el aprendizaje de los niños, fomentando habilidades cognitivas, emocionales y sociales esenciales. Al integrar estas disciplinas en el aula, los educadores pueden crear un ambiente de aprendizaje dinámico y estimulante que prepare a los niños para el éxito académico y personal en el futuro. La sinergia entre música y matemáticas no solo transforma el aula, sino que también empodera a los niños para explorar el mundo con curiosidad y creatividad.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

REFERENCIAS

Libros:

Cantoral, R; Reyes Gasperini, D; Montiel, G. (2016), Socio epistemología, matemáticas y realidad. Revista Latinoamericana de etnomatemática.

Equipo de expertos en artes y humanidades, (2023) “El uso de las matemáticas en la música”. Valencia-España: Revista de estudios en psicología y educación. Universidad de Valencia.

Johnson, L., & Edelson, S. (2023). "The Cognitive Connection between Music and Mathematics in Early Childhood Education." Frontiers in Psychology.

Hallam, S. (2022). Music Psychology in Education. Oxford University Press.

Lázaro, A. (2019) Las matemáticas en la historia de la música. México. (Documento en línea). Disponible https://cemees.org.

Morgan, L. (2023). "Reducing Math Anxiety through Musical Interventions." Journal of Educational Psychology.

Smith, J., Brown, A., & Lee, H. (2024). "Effects of Early Music Education on Language and Math Skills." University of California Press.

Williams, R. (2024). "Music and Math in Harmony: Improving Academic Performance through Integrated Learning." Journal of Educational Innovation.

Artículo en publicaciones periódicas

Ensayo La música en el preescolar. (2020) Cargado por Gicela Núñez en es.scribd.com

Referencias de fuentes electrónicas

Artículo La belleza está en el cerebro de quien las mira. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/07/110708_cerebro_activacion_belleza_men

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Blackmore, J. (2024) Ritmos euclidianos: la guía completa para principiantes https://emastered.com/es/blog/euclidean-rhythms

Chao, R; Mato, D; Chao, A. (2015) Actividades interdisciplinarias de matemáticas y música para la educación infantil. Revista de estudios e investigación en psicología y educación https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5740843

María, F. (2024) La conexión entre música y matemáticas: ¿por qué suenan bien algunas melodías? https://okdiario.com/ciencia/conexion-musica-matematicas-que-suenan-bien-algunas-melodias-12234779

Portillo, J. (2016) La filosofía de la música y su relación con las matemáticas y la belleza. https://es.slideshare.net/slideshow/02-ensayo-la-filosofia-de-la-musica-y-su-relacion-con-las-matematicas-y-la-belleza-58481813/58481813

Rodríguez, C. (2019) El vals de los dados. https://malditopiano.com/recursos-profesores-musica/vals-de-los-dados/

Yuste, J. (2020), “Bach y la fasimamte reñacion entre lñas musicas y las matematicas” https://culturainquieta.com/pensamiento/bach-y-la-fascinante-relacion-entre-la-musica-y-las-matematicas/

Zulficar, A. (2020) Matemáticas y música: ¿Gobiernan los números el universo?, https://www.dw.com/es/las-matem%C3%A1ticas-en-la-m%C3%BAsica-por-qu%C3%A9-los-n%C3%BAmeros-no-gobiernan-el-universo/a-52943471

Fuentes de tipo legal

Ley general de educación (1994) Ministerio de Educación Nacional, Bogotá-Colombia.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en Línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777