

**Diseño e implementación de un recurso digital complementario para el aplicativo P.M.N.
(Programación Musical Neurosensorial), dirigida a niños de grado transición en el Colegio
Gimnasio Cordilleras**

Leidy Carolina González Tibaquirá

Asesor

Julieth Vitola

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Pedagogía Infantil

2025

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía y darme la fortaleza para seguir adelante en cada paso de este camino académico.

A mi familia, especialmente a mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme que el esfuerzo y la perseverancia siempre dan frutos.

A mis docentes y asesores, quienes con su conocimiento y orientación han sido pilares fundamentales en mi formación profesional. Gracias por compartir su sabiduría y motivarme a dar siempre lo mejor de mí.

Y, finalmente, a cada niño que será beneficiado con este proyecto. Que este recurso digital sirva como una herramienta para potenciar su aprendizaje y estimular su desarrollo a través de la música y la tecnología.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por iluminar mi camino y darme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto con dedicación y entrega.

A mi familia, por ser mi pilar inquebrantable, por su amor, paciencia y apoyo inmenso en cada paso de este proceso. En especial, a mis padres, quienes con su ejemplo y sacrificio me han enseñado el valor del esfuerzo y la perseverancia.

Un agradecimiento especial a Santiago Begambre, por abrirme las puertas de su investigación y brindarme la confianza para trabajar en ella, permitiéndome aprender y crecer en el desarrollo de este proyecto.

Al Gimnasio Cordilleras, por darme la oportunidad de entrar a sus aulas, compartir con sus estudiantes y trabajar de la mano con los padres de familia. Su apertura y disposición han sido fundamentales para la realización de esta investigación.

Finalmente, a mi mejor amiga, por estar siempre dispuesta a acompañarme en este reto, brindándome su apoyo incondicional y alentándome en cada momento.

A todos ustedes, gracias de corazón por hacer parte de este camino

Resumen

El presente proyecto desarrolla un recurso digital complementario para la metodología Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.), implementada en estudiantes de grado transición en el Colegio Gimnasio Cordilleras. P.M.N. utiliza la música para mejorar la atención, memoria y coordinación, pero su aplicación en entornos digitales ha sido limitada, especialmente tras la pandemia. Ante esta situación, surge la pregunta problema: ¿Cómo la implementación de la metodología P.M.N. mejora la atención, memoria y coordinación de los estudiantes de transición del Colegio Gimnasio Cordilleras en el contexto postpandemia?

Para responder a esta interrogante, el estudio adoptó un enfoque mixto, combinando observación en aula, encuestas a docentes y padres, y análisis de datos sobre el uso del recurso digital. Se trabajó con 20 estudiantes, evaluando el impacto de la herramienta en su concentración y desempeño. Como resultado, se diseñó la aplicación Qekrak, integrada en la plataforma Witcoins, la cual permitió un 20% de incremento en el tiempo de concentración de los estudiantes y mostró un 65% de uso autónomo fuera del aula.

Los resultados demuestran que la herramienta digital optimiza el aprendizaje y motiva a los niños, complementando la enseñanza presencial sin reemplazar la intervención docente. Se concluye que la incorporación de tecnologías en metodologías como P.M.N. fortalece el desarrollo de habilidades en los niños y constituye un modelo innovador y escalable para la educación infantil.

Palabras clave: Programación Musical Neurosensorial, aprendizaje, tecnología educativa, gamificación, habilidades cognitivas.

Abstract

This project develops a complementary digital resource for the Neurosensorial Musical Programming (P.M.N.) methodology, implemented with kindergarten students at Colegio Gimnasio Cordilleras. P.M.N. uses music to enhance attention, memory, and coordination, but its application in digital environments has been limited, especially after the pandemic. In this context, the research question arises: How does the implementation of the P.M.N. methodology improve the attention, memory, and coordination of kindergarten students at Colegio Gimnasio Cordilleras in the post-pandemic context?

To address this question, the study adopted a mixed-method approach, combining classroom observation, surveys with teachers and parents, and data analysis on the use of the digital resource.

The research was conducted with 20 students, assessing the tool's impact on their concentration and performance. As a result, the **Qekrak** application was designed and integrated into the **Witcoins** platform, leading to a 20% increase in students' concentration time and demonstrating 65% autonomous use outside the classroom.

The findings show that the digital tool optimizes learning and motivates children, complementing in-person teaching without replacing teacher intervention. The study concludes that incorporating technology into methodologies such as P.M.N. strengthens children's skill development and represents an innovative and scalable model for early childhood education.

Keywords: Neurosensorial Musical Programming, learning, Educational Technology, Gamification, and Cognitive Skills

Tabla de Contenido

Introducción.....	10
Planteamiento del Problema	12
Justificación	14
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
Marco Referencial	17
Antecedentes.....	17
Marco Teórico.....	23
Aplicaciones Prácticas en la Educación	37
Metodología.....	39
Diseño de la Investigación.....	39
Población y muestra.....	40
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos (teóricos)	41
Fases del Proyecto	42
Análisis de Datos y Métodos Estadísticos	43
Control de Calidad.....	43
Resultados.....	44
Resultado 1	44
Resultado 2	49
Resultado 3	52
Resultado 4	53

Discusión	56
Conclusiones.....	58
Recomendaciones	60
Referencias Bibliográficas.....	62

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Sincronización Grupal Simultánea en Sesiones Virtuales</i>	44
Tabla 2 <i>Temas Impartidos en las Sesiones de Aprendizaje Musical</i>	46

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Diseños de pruebas digitales</i>	68
Apéndice B <i>Pantallazos juego Qekrak</i>	69
Apéndice C <i>Implementaciones y Consentimientos</i>	70
Apéndice C <i>Total de Días de Uso en el Periodo Analizado</i>	71

Introducción

Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) ha sido implementado en el Colegio Gimnasio Cordilleras como una metodología innovadora para potenciar el desarrollo cognitivo y sensorial en niños de grado transición. Mediante el uso de la música, P.M.N. busca mejorar habilidades fundamentales como la atención, memoria y coordinación, aspectos esenciales en la formación integral de los estudiantes. No obstante, la enseñanza de esta metodología ha enfrentado desafíos significativos, especialmente en la adaptación a entornos digitales. Durante la pandemia, se evidenció una brecha en la integración de herramientas tecnológicas que permitieran continuar con la enseñanza de P.M.N. en modalidad remota, lo que limitó la interacción, la evaluación de los aprendizajes y la motivación de los niños en el proceso educativo. A pesar de los beneficios comprobados de la metodología en entornos presenciales, la falta de recursos digitales adecuados ha generado dificultades en la enseñanza y en la sostenibilidad del programa, afectando la posibilidad de maximizar su impacto en los estudiantes.

El Colegio Gimnasio Cordilleras, una institución educativa con enfoque en la innovación pedagógica, ha buscado fortalecer sus estrategias de enseñanza a través de metodologías que favorezcan el aprendizaje significativo. La necesidad de adaptar P.M.N. a los nuevos entornos educativos, tanto híbridos como digitales, llevó al diseño de un recurso digital interactivo que complementa la metodología tradicional, proporcionando una experiencia gamificada que refuerza las habilidades cognitivas y sensoriales en los niños. La importancia de abordar esta problemática radica en garantizar que los estudiantes puedan acceder a herramientas tecnológicas que optimicen su aprendizaje, permitiendo una mayor autonomía y motivación en su desarrollo escolar.

El impacto de la implementación del proyecto se evidenció en la mejora del tiempo de concentración de los estudiantes, un incremento en su compromiso con el aprendizaje y la posibilidad de extender la enseñanza más allá del aula. Con la incorporación del recurso digital Qekrak, los niños no solo pudieron reforzar sus habilidades de atención y memoria de manera autónoma, sino que también se observó una mayor disposición a participar en actividades basadas en P.M.N. dentro y fuera del colegio. Este proyecto demuestra que la tecnología puede ser un aliado clave en la educación infantil, facilitando la enseñanza y brindando oportunidades de aprendizaje innovadoras que favorecen el desarrollo integral de los estudiantes.

Planteamiento del Problema

La implementación del aplicativo metodológico P.M.N (Programación Musical Neurosensorial) ha demostrado ser efectiva en el desarrollo de habilidades clave como la atención, concentración, memoria y coordinación en estudiantes de transición. No obstante, la pandemia de COVID-19 evidenció una brecha significativa en la integración de P.M.N con tecnologías digitales dentro del entorno educativo. Durante el periodo de enseñanza remota, la ausencia de recursos digitales específicos que complementaran P.M.N limitó la capacidad de los docentes para brindar una enseñanza integral, afectando negativamente la experiencia educativa de los estudiantes.

En el Colegio Gimnasio Cordilleras, la implementación de la metodología P.M.N (Programación Musical Neurosensorial) ha estado a cargo de una sola docente, quien ha trabajado de manera continua con cada uno de los grupos desde el grado de Jardín, hasta el grado Quinto. Este proceso ha implicado una atención individualizada y la aplicación de estrategias adaptadas a las necesidades específicas de los grupos, con el objetivo de potenciar habilidades clave como la atención, la memoria y la coordinación. Sin embargo, la ausencia de apoyo tecnológico y la carga pedagógica concentrada en una sola docente han representado un desafío significativo para garantizar la sostenibilidad y el impacto del programa. Esta situación subraya la necesidad de fortalecer el modelo educativo mediante herramientas digitales que puedan ampliar la capacidad de la metodología, optimizar el tiempo de enseñanza y facilitar un aprendizaje más dinámico y atractivo para los estudiantes, especialmente en el contexto de los nuevos entornos educativos híbridos y virtuales. No obstante, la pandemia evidenció la necesidad de adaptar las metodologías educativas a entornos digitales o híbridos, lo que demostró que la

metodología P.M.N puede optimizarse mediante el uso de herramientas tecnológicas que faciliten una mayor interacción y compromiso de los estudiantes en estos entornos.

Ante esta situación, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la implementación de la metodología PMN mejora la atención, memoria y coordinación de los estudiantes de transición del Colegio Gimnasio Cordilleras desde los desafíos post pandemia?

Este proyecto se origina a partir de la observación de las limitaciones tecnológicas durante la pandemia, reconociendo que, si bien P.M.N es efectivo, su aplicación puede optimizarse mediante el uso de recursos digitales. El objetivo es diseñar y desarrollar un juego interactivo que complemente P.M.N, permitiendo a los estudiantes practicar y reforzar sus habilidades a través de actividades gamificadas digitales. Con esta propuesta, se busca cerrar la brecha tecnológica identificada y enriquecer la experiencia educativa, integrando la tecnología de manera que fortalezca, y no reemplace, la interacción humana y el aprendizaje vivencial característico de P.M.N.

Justificación

La ejecución de este proyecto es fundamental, ya que responde a una necesidad educativa actual: la integración de la tecnología en programas como P.M.N. (Programación Musical Neurosensorial), que buscan desarrollar habilidades clave en los niños. La música, reconocida por su eficacia en la mejora de la atención, la memoria y la coordinación, encuentra limitaciones en su alcance sin la incorporación de herramientas digitales que refuercen y enriquezcan el proceso de aprendizaje. Como señala Freitas de Torres (2023), la implementación de tecnologías digitales en la educación musical permite dinamizar la enseñanza y adaptarse a las demandas pedagógicas contemporáneas, facilitando el acceso, la interactividad y el aprendizaje autónomo a través de recursos innovadores. Este proyecto tiene como objetivo abordar dicha brecha, proporcionando a los estudiantes y docentes un recurso que optimice la aplicación de P.M.N. y permita un proceso de aprendizaje más accesible, interactivo y efectivo.

Desde una perspectiva académica, la creación de un recurso digital complementario ofrece a los educadores una herramienta eficaz para modernizar y optimizar la metodología. La incorporación de tecnologías en el aula, como argumenta Calderón-Garrido et al. (2019), no solo transforma la enseñanza musical, sino que también amplía las posibilidades de aprendizaje al adaptarse a las necesidades de los estudiantes, mejorando la motivación y la participación. En este sentido, el recurso digital diseñado permitirá a los estudiantes interactuar de manera autónoma y atractiva con los contenidos, extendiendo los beneficios del programa P.M.N. más allá del aula y facilitando su aplicación en contextos remotos e híbridos.

En el plano social, la pandemia de COVID-19 evidenció las limitaciones de los sistemas educativos tradicionales en cuanto al uso de tecnologías. Este proyecto no solo adapta la enseñanza de P.M.N. a las demandas actuales, sino que también establece un modelo replicable y

escalable que podría implementarse en otras instituciones educativas con desafíos similares. La incorporación de herramientas tecnológicas, como indica Freitas de Torres (2023), representa una solución innovadora y de bajo costo, que facilita la superación de barreras físicas y digitales al mismo tiempo que fortalece las competencias tecnológicas de los docentes.

A nivel personal y profesional, este proyecto es una oportunidad invaluable para el desarrollo de competencias en el uso de herramientas digitales, que resultan imprescindibles en el panorama educativo actual. Como destacan Calderón-Garrido et al. (2019), el dominio de tecnologías digitales permite a los educadores y estudiantes abordar procesos de enseñanza aprendizaje más dinámicos y efectivos, alineados con las necesidades de la sociedad contemporánea.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un recurso digital interactivo que optimice el desarrollo de habilidades cognitivas y sensoriales a través de la metodología de Programación Musical Neurosensorial (P.M.N) en los estudiantes de grado transición del Colegio Gimnasio Cordilleras

Objetivos Específicos

Identificar las dificultades en el desarrollo de habilidades cognitivas y sensoriales en los niños a través de la observación.

Diseñar un juego digital interactivo que evalúe habilidades de memoria, asociación y precisión mediante actividades visomotoras y de reconocimiento corporal.

Implementar el recurso digital diseñado dentro de las experiencias pedagógicas innovadoras desarrolladas en el aula de clases.

Evaluar el impacto de la implementación del recurso digital interactivo diseñado en cuanto a las mejoras de las habilidades de memoria, atención y coordinación.

Marco Referencial

Antecedentes

El presente proyecto surge como respuesta a las limitaciones identificadas en la implementación de la metodología de **Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.)** en el Colegio Gimnasio Cordilleras, especialmente en el contexto digital. Si bien P.M.N. ha demostrado ser una metodología efectiva en entornos presenciales para desarrollar habilidades como la atención, la memoria y la coordinación, su impacto se ve limitado por la ausencia de herramientas digitales que permitan extender su alcance a contextos híbridos o remotos.

Internacionales

Jesús Rodríguez Rodríguez y Manuel Area Moreira

Investigación: "Los recursos educativos digitales en la Educación Infantil. ¿Cómo son y qué opinan el profesorado y las familias?" (2022)

Rodríguez Rodríguez y Area Moreira analizaron las características técnicas y pedagógicas de los recursos educativos digitales utilizadas en niños de 3 a 6 años, así como las percepciones de docentes y familias sobre su efectividad. Sus hallazgos indican que los recursos digitales, cuando están bien diseñados, pueden enriquecer significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, aumentando la motivación y facilitando el acceso a actividades personalizadas. Sin embargo, el estudio también identifica barreras importantes, como la necesidad de formación docente y la selección adecuada de los recursos según las necesidades de los estudiantes.

Esta investigación subraya la importancia de involucrar a los actores educativos, como docentes y familias, en la implementación de herramientas digitales. Sus hallazgos pueden orientar el diseño del recurso interactivo propuesto para garantizar que sea efectivo y aceptado por la comunidad educativa.

Montserrat Blanco García

Investigación: "Materiales didácticos digitales en educación infantil desde la perspectiva del profesorado" (2023)

Blanco García, junto con otros investigadores, analizó el uso de materiales didácticos digitales en la educación infantil desde la óptica del profesorado. El estudio identificó ventajas como el aumento de la motivación y la posibilidad de personalizar la enseñanza, así como desafíos relacionados con la brecha digital y la necesidad de formación docente en el uso de estas tecnologías. Los docentes expresaron la necesidad de contar con recursos digitales de calidad que se integren adecuadamente en sus prácticas pedagógicas y que respondan a las necesidades específicas de sus estudiantes.

Los resultados de esta investigación destacan la necesidad de proporcionar formación y apoyo a los docentes en la implementación de recursos digitales. Para el desarrollo de un recurso digital interactivo basado en P.M.N., es fundamental considerar estas percepciones y necesidades del profesorado, asegurando que la herramienta sea accesible y útil en la práctica educativa diaria.

José Marcos Partida Valdivia

Investigación: "La aplicación de una propuesta multimedia para el desarrollo de algunas habilidades musicales en niños de preescolar mexicanos: Un estudio de caso" (2019)

Partida Valdivia diseñó e implementó una propuesta multimedia destinada a fomentar habilidades musicales en niños de preescolar. El estudio evaluó el impacto de esta herramienta en la motivación, comprensión de conceptos musicales y participación de los estudiantes.

Los resultados mostraron mejoras significativas en el aprendizaje musical, así como un incremento en el interés y la creatividad de los niños, evidenciando la eficacia de las herramientas digitales en la educación musical temprana.

Este estudio refuerza la idea de que los recursos digitales pueden ser herramientas efectivas para integrar la música en el aprendizaje infantil. Además, ofrece evidencia empírica sobre los beneficios de combinar actividades musicales con tecnologías interactivas, lo que es relevante para el desarrollo de un recurso digital basado en P.M.N. que busque potenciar habilidades cognitivas y sensoriales en niños de educación infantil.

Estas investigaciones proporcionan una base sólida para el desarrollo de proyectos que integren recursos digitales y programas de expresión musical en la educación infantil, ofreciendo perspectivas valiosas sobre las percepciones de los actores educativos y las mejores prácticas para su implementación efectiva.

Nacionales

Cárdenas Bedón, Gil Vargas y Londoño

Investigación: "La expresión musical como herramienta pedagógica para el desarrollo motriz en la primera infancia" (2019)

La investigación desarrollada por Cárdenas Bedón, Gil Vargas y Londoño (2019) tuvo como propósito diseñar una secuencia didáctica basada en la expresión musical para ser implementada en el grado jardín de una institución educativa en Cali, Colombia. El objetivo principal fue abordar las dificultades detectadas en el desarrollo motriz y en habilidades como la concentración, la escucha, la expresión, la participación y la cooperación en niños de primera infancia. El enfoque metodológico incluyó la aplicación de actividades musicales diseñadas específicamente para estimular el desarrollo integral de los estudiantes, empleando observaciones

directas y registros cualitativos como herramientas de evaluación. Los resultados demostraron mejoras significativas en las áreas evaluadas, evidenciando avances en la coordinación motriz, la capacidad de concentración, la escucha activa y la participación grupal de los niños. La investigación concluye que la música es una herramienta pedagógica clave para fomentar el desarrollo integral de los niños en sus primeros años de vida, destacando su relevancia en el ámbito educativo.

Esta investigación proporciona evidencia sólida sobre el impacto positivo de la música en el desarrollo de habilidades motrices y sociales en niños de primera infancia. Para este proyecto, se puede tomar como referencia la estructuración de actividades musicales específicas para potenciar habilidades cognitivas y sensoriales, diseñando estrategias que se adapten al contexto digital. Además, los métodos de evaluación cualitativa propuestos en este estudio pueden ser una sugerencia como base para medir el impacto del recurso interactivo propuesto.

Estudio de Cárdenas Soler y Cremades-Andreu (2022)

La investigación se centra en analizar los retos y oportunidades de la integración de la tecnología en la educación musical en Colombia. Este estudio destaca cómo las herramientas digitales, como aplicaciones interactivas y software de composición, tienen el potencial de transformar la enseñanza musical al ofrecer nuevas formas de explorar, crear e interpretar música. Los autores identifican que, aunque la tecnología abre puertas a la innovación pedagógica, su implementación efectiva enfrenta desafíos como la falta de infraestructura adecuada en muchas instituciones educativas y la necesidad de formación docente específica en el uso de tecnologías aplicadas a la música.

El estudio también enfatiza la importancia de adaptar estas herramientas al contexto educativo colombiano, sugiriendo que el uso de plataformas digitales puede ser una solución para

superar barreras geográficas y económicas, permitiendo que más estudiantes accedan a una educación musical de calidad. Los autores subrayan que la tecnología no solo debe ser vista como un complemento, sino como un medio que puede enriquecer profundamente la experiencia educativa musical, fomentando habilidades creativas y colaborativas en los estudiantes.

Este estudio es crucial para el proyecto, ya que proporciona un análisis detallado del contexto colombiano en relación con la educación musical y la tecnología. Su enfoque en la superación de barreras y la maximización del potencial de las herramientas digitales ofrece lineamientos claros para diseñar un recurso que no solo sea innovador, sino también aplicable a las realidades educativas del país.

Local

Camila Andrea Márquez Sánchez y Yessica Loana Hoyos Rodríguez (2022)

La investigación se centró en la elaboración de materiales didácticos inclusivos dirigidos a estudiantes de preescolar en la Institución Educativa Santa Fe, ubicada en una zona rural de Montería. Este trabajo surge a partir de la necesidad de superar las barreras de aprendizaje y participación detectadas en el aula, particularmente en niños con necesidades educativas especiales. Mediante un diagnóstico inicial, las autoras diseñaron materiales didácticos adaptados que incorporaban elementos visuales, táctiles y actividades que fomentaban la colaboración entre los estudiantes, permitiendo una enseñanza más equitativa y efectiva. La investigación destacó que estos materiales no solo incrementaron la participación de los niños, sino que también promovieron un aprendizaje significativo adaptado a su entorno cultural y social.

Esta investigación es una referencia clave para el proyecto P.M.N., ya que resalta la importancia de diseñar recursos educativos que se ajusten al contexto y necesidades específicas de los estudiantes. En el caso de la pandemia de COVID-19, quedó en evidencia que los

materiales educativos tradicionales no eran suficientes para mantener la calidad del aprendizaje en un entorno virtual. La necesidad de actualizar los métodos de enseñanza y crear materiales innovadores, especialmente digitales, se convirtió en un desafío prioritario.

El estudio de Márquez Sánchez y Hoyos Rodríguez subraya que los materiales didácticos deben ser contextualizados, accesibles y motivadores, principios que también son fundamentales para el diseño de un recurso digital interactivo basado en P.M.N. Este recurso no solo debe responder a las necesidades actuales del entorno híbrido, sino también ser una herramienta que potencie habilidades sensoriales y cognitivas de manera inclusiva. Tal como en el caso de los materiales didácticos inclusivos de la investigación, el proyecto P.M.N. busca utilizar recursos innovadores que se adapten al entorno cultural, pero con el valor agregado de integrar la tecnología para una enseñanza neurosensorial más avanzada y accesible.

Marco Teórico

Enfoque en P.M.N (Programación Musical Neurosensorial)

La Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) es una metodología educativa innovadora que utiliza la música como herramienta central para promover el desarrollo de habilidades cognitivas y sensoriales en los niños. Fundamentada en principios de neurociencia y psicología del aprendizaje, esta metodología sostiene que la música estimula áreas cerebrales clave relacionadas con la atención, memoria y coordinación. Recientes estudios confirman estas premisas; por ejemplo, Kraus y Chandrasekaran (2010) demostraron cómo la música puede reforzar la plasticidad cerebral, mejorando habilidades como la atención y la memoria de trabajo. Además, la investigación de Bugos, Moreno y Bidelman (2021) subraya cómo la integración musical en la educación potencia la coordinación motriz y la cognición. En este sentido, P.M.N. busca aprovechar estos beneficios para ofrecer un entorno de aprendizaje dinámico y efectivo, especialmente en niños de edad preescolar y transición.

La investigación sobre la Programación Musical Neurosensorial (P.M.N) explora el uso de la música como herramienta pedagógica y terapéutica para el desarrollo de habilidades cognitivas y neurosensoriales en estudiantes. La música ha demostrado influir en emociones, lógica y estado físico, y P.M.N se basa en la premisa de que la combinación de efectos sonoros, Ritmo Emocional Programado (**R.E P**) y Movimiento, Imágenes y Sonidos (**M.I.S**) optimiza el estado general del individuo. Begambre (2010).

La educación, en su esencia, busca facilitar procesos de aprendizaje significativos y duraderos en los estudiantes. En este sentido, la Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) emerge como un recurso innovador que integra la música y las grafías en el ámbito pedagógico, ofreciendo estrategias que optimizan el aprendizaje a través de la lectura de pre-grafías, signos y

símbolos, la interpretación de estas mediante movimientos corporales y la recreación visomotora y audio motora. Piccardi, Palmiero y Nori (2020) destacan que la música, como herramienta multisensorial, tiene un impacto directo en la integración neuro sensorial y motora, lo que favorece no solo el aprendizaje cognitivo, sino también la regulación emocional y la mejora en habilidades comportamentales. Su investigación evidencia cómo la música puede estimular áreas cerebrales relacionadas con la memoria, la atención y la motricidad, integrando diversos sistemas para un aprendizaje significativo y duradero.

La recreación visomotora y audio motora son componentes esenciales de P.M.N. Según Rodríguez, Loureiro y Caramelli (2010), la integración de actividades visomotoras y audio motoras en el aprendizaje musical potencia la coordinación, el equilibrio y la percepción espacial. Estas habilidades son fundamentales no solo en la música, sino también en diversas áreas académicas y en la vida cotidiana. La recreación visomotora implica la realización de actividades que combinan la vista y el movimiento, lo que mejora la coordinación mano-ojo y fomenta la atención visual. Por otro lado, la recreación audio motora se refiere a la conexión entre la audición y el movimiento, permitiendo que los estudiantes respondan físicamente a la música que escuchan. Rodríguez, Loureiro y Caramelli (2010) destacan que estas actividades no solo mejoran la percepción musical, sino que también favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas como la memoria, la atención y la flexibilidad mental, contribuyendo a un aprendizaje integral.

El objetivo final de P.M.N. es optimizar el aprendizaje a través de la música. Mehr et al. (2021) sugieren que la música tiene el potencial de transformar el aprendizaje al hacer que las experiencias educativas sean más atractivas y significativas. En el contexto de P.M.N., la música no es solo un contenido, sino un medio que facilita el acceso a otras áreas del conocimiento.

Estudios recientes han demostrado que la música en el aula puede transformar el ambiente educativo, haciéndolo más dinámico y participativo. Hallam (2020) destaca que las actividades musicales fomentan un clima de colaboración y creatividad, lo que resulta en una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes. Esto es fundamental en la P.M.N., donde el aprendizaje activo y la participación son clave para el desarrollo de habilidades cognitivas, emocionales y sociales.

La Programación Musical Neurosensorial se posiciona como un recurso valioso en la educación contemporánea. A través de la lectura de partituras, la interpretación mediante movimientos corporales y la recreación visomotora y audio motora, P.M.N optimiza el aprendizaje al fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas y neurosensoriales. La evidencia presentada por diversos autores respalda la idea de que la música no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también contribuye al desarrollo integral de los estudiantes.

Recursos Digitales Interactivos en la Educación

Los recursos digitales en educación se refieren a plataformas y aplicaciones diseñadas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Estas herramientas permiten una mayor interactividad, personalización del aprendizaje y acceso a recursos educativos en cualquier momento y lugar, adaptándose a diversas necesidades de los estudiantes. En años recientes, autores como Means et al. (2020) destacan cómo las herramientas digitales han transformado el aprendizaje tradicional al convertir a los estudiantes en participantes activos en lugar de receptores pasivos de información.

Los recursos digitales interactivos son herramientas pedagógicas que emplean tecnologías digitales para facilitar el aprendizaje mediante elementos visuales, auditivos y actividades prácticas que promueven la interacción del estudiante con el contenido. Según Pérez y Díaz

(2021), estos recursos están diseñados para fomentar un aprendizaje activo, dinámico y personalizado, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos de forma autónoma y significativa. Incluyen materiales como simuladores, juegos educativos, plataformas interactivas y aplicaciones que integran multimedia y actividades interactivas.

Una de las características distintivas de estos recursos es su capacidad para adaptarse a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, proporcionando retroalimentación inmediata y fomentando la motivación y el compromiso de los estudiantes. Además, gracias a su diseño, permiten a los docentes monitorear el progreso en tiempo real, identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias pedagógicas de manera más precisa (García-Valcárcel, 2020).

En la era postpandemia, su importancia radica en su capacidad para ofrecer flexibilidad, accesibilidad y personalización del aprendizaje. Los recursos digitales interactivos permiten a los estudiantes aprender desde cualquier lugar y a su propio ritmo, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa. Además, fomentan el desarrollo de competencias digitales, una habilidad esencial en el mundo contemporáneo (OECD, 2020).

Según Castro, Guzmán y Casado (2007), la integración de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje fomenta la participación, facilita la personalización de los contenidos y fortalece la interacción entre los estudiantes y los recursos. Estas características potencian el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, al tiempo que promueven experiencias educativas inmersivas y colaborativas.

Innovación Metodológica

La innovación metodológica implica la adopción de nuevos enfoques y estrategias pedagógicas que buscan optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto incluye el uso de nuevas tecnologías, métodos de evaluación más efectivos y prácticas pedagógicas basadas en

evidencia científica. Según Hattie (2018), la verdadera innovación educativa radica en transformar la cultura escolar y las prácticas pedagógicas para alcanzar mejores resultados en los estudiantes.

La innovación metodológica en la educación se refiere a la transformación y mejora de las estrategias pedagógicas tradicionales para adaptarse a las necesidades y demandas contemporáneas. Según Buzón-García, Romero García y Verdú Vázquez (2021), esta innovación implica no solo la adopción de herramientas tecnológicas, sino también el rediseño de enfoques didácticos que promuevan el aprendizaje activo, la personalización de contenidos y el desarrollo de competencias clave como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración. Se trata de renovar las prácticas pedagógicas con el objetivo de hacerlas más efectivas, inclusivas y pertinentes para los estudiantes del siglo XXI.

Entre las características principales de la innovación metodológica destacan:

Flexibilidad. Permite adaptar las estrategias educativas a diferentes contextos, necesidades y estilos de aprendizaje.

Centrado en el Estudiante. Las metodologías innovadoras promueven un rol activo del estudiante, donde se convierte en el principal protagonista de su aprendizaje.

Uso de Metodologías Activas. Como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida y la gamificación, que incentivan la participación y el compromiso.

Las limitaciones de las metodologías tradicionales aceleraron la necesidad de innovar en los procesos educativos. Según Ararat Cuberos (2023), la innovación metodológica se ha convertido en un reto ineludible para los sistemas educativos, especialmente en la era postpandemia, donde se requiere responder a las demandas de modelos híbridos y virtuales.

La importancia de la innovación metodológica radica en su capacidad para:

Adaptar la Educación a Nuevos Contextos. Garantiza la continuidad educativa en escenarios cambiantes, como los impuestos por la pandemia.

Fomentar la Resiliencia Educativa. Proporciona herramientas y estrategias que permiten a los docentes y estudiantes adaptarse a los desafíos actuales y futuros.

Promover una Educación más Inclusiva. Las metodologías innovadoras pueden atender la diversidad en el aula, asegurando que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de aprendizaje.

La implementación de innovaciones metodológicas ofrece múltiples beneficios para los estudiantes, los docentes y los sistemas educativos en general. Según Buzón-García et al. (2021), estas metodologías:

Mejoran la motivación y el compromiso de los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más relevante y significativo.

Facilitan el desarrollo de habilidades transversales, como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la autonomía.

Optimizan el tiempo y los recursos educativos, al emplear estrategias más efectivas y ajustadas a las necesidades actuales.

Ejemplos de aplicaciones incluyen el aprendizaje basado en proyectos, que permite a los estudiantes trabajar en problemas reales; la gamificación, que introduce elementos de juego para aumentar el interés; y el aula invertida, que combina actividades fuera del aula con sesiones más prácticas y colaborativas.

Desarrollo Cognitivo

El desarrollo cognitivo es el proceso mediante el cual los niños adquieren y refinan sus habilidades de pensamiento, razonamiento y comprensión. Estudios recientes refuerzan que la

música y la interacción social en entornos educativos enriquecen la función ejecutiva. Por ejemplo, un metaanálisis realizado por Hernández Campos, Pérez López, & Ramírez Gutiérrez (2021) encontró que los músicos, en comparación con los no músicos, muestran mejores puntajes en tareas de funciones ejecutivas, incluyendo la memoria de trabajo, la flexibilidad y la velocidad de procesamiento. Además, investigaciones han demostrado que la práctica musical en grupo no solo mejora las habilidades cognitivas, sino que también promueve la interacción social, lo que contribuye al bienestar emocional y a la calidad de vida de los participantes. Por otro lado, los modelos teóricos de Piaget (1952) y Vygotsky (1978) permanecen vigentes, pero investigaciones como las de Shayer (2022) han ampliado su alcance mediante aplicaciones prácticas de teorías cognitivas en entornos digitales, demostrando que el aprendizaje guiado y las interacciones significativas con pares y adultos maximizan el desarrollo.

El desarrollo cognitivo es un proceso complejo y continuo que abarca la evolución de las capacidades mentales que permiten a los individuos adquirir conocimiento, resolver problemas, aprender y adaptarse al entorno. En los últimos años, la comprensión de cómo los factores internos y externos influyen en el desarrollo cognitivo ha evolucionado, y diversos autores han propuesto nuevos enfoques que integran factores biológicos, sociales y culturales.

Benítez, Díaz Abraham y Justel (2023) analizan cómo el contexto sociocultural influye directamente en el desarrollo cognitivo infantil. Los autores destacan que factores como el entorno familiar, las interacciones sociales y las experiencias educativas desempeñan un papel decisivo en el moldeado de las capacidades cognitivas de los niños. La investigación subraya la importancia de un entorno enriquecido, donde las experiencias y los estímulos proporcionados por la cultura y la sociedad contribuyan al desarrollo de habilidades cognitivas, como la resolución de problemas, el lenguaje y el pensamiento crítico. Este enfoque muestra que el

desarrollo cognitivo no es solo un proceso individual, sino que está profundamente influenciado por el contexto en el que se encuentra el niño.

Por otro lado, Huilcapi Masacon, Cordonez y Sánchez Cabezas (2020) exploran cómo el desarrollo cognitivo continúa a lo largo de la vida, centrándose en la estimulación de las funciones cognitivas en adultos mayores. A medida que las personas envejecen, el mantenimiento y la mejora de las habilidades cognitivas se vuelven esenciales para garantizar la calidad de vida. Los autores proponen que la estimulación temprana y programas de intervención adaptados a las necesidades de este grupo etario pueden retrasar o mitigar los efectos negativos del envejecimiento en la memoria, la atención y otras funciones cognitivas. Este enfoque resalta la plasticidad del cerebro, incluso en la adultez, y la importancia de diseñar programas educativos inclusivos para todas las edades.

Pérez-Parra y Restrepo de Mejía (2022) destacan que el desarrollo cognitivo debe ser visto desde una perspectiva dinámica, donde las capacidades cognitivas no se consideran aisladas, sino que están profundamente interconectadas con el cuerpo, el entorno y la acción. Según los autores, la cognición es un fenómeno "corporeizado, extendido, situado y enactivó", lo que significa que no solo se trata de procesos mentales internos, sino que la interacción con el entorno físico y social juega un papel crucial en cómo aprendemos y pensamos. Este enfoque resalta la importancia de considerar la educación y la estimulación cognitiva como una práctica situada, adaptada a las circunstancias específicas de los individuos y sus contextos de vida.

Didáctica del Aprendizaje

La didáctica del aprendizaje se centra en métodos y prácticas que facilitan un aprendizaje efectivo y significativo. Según Moreira (2017), el aprendizaje significativo ocurre cuando se

establecen conexiones sustanciales entre conocimientos previos y nuevos, lo que amplifica la retención y aplicación de conceptos.

La didáctica del aprendizaje se refiere al conjunto de estrategias, métodos y técnicas pedagógicas que el docente emplea para facilitar y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su objetivo principal es identificar y aplicar los métodos más adecuados para que los estudiantes adquieran, comprendan y retengan los conocimientos de manera significativa. De acuerdo con Perrenoud (2020), la didáctica del aprendizaje no solo se ocupa de los contenidos que deben ser enseñados, sino también de cómo esos contenidos deben ser presentados, cómo se organiza el tiempo de enseñanza y el tipo de interacción que se genera entre los estudiantes y los docentes.

En este sentido, la didáctica del aprendizaje busca integrar una serie de elementos que van más allá de la mera transmisión de información. Olivos (2011) señala que la didáctica moderna debe estar centrada en el estudiante y en su rol activo dentro del proceso de aprendizaje. Este enfoque pone énfasis en las metodologías activas, donde el alumno es protagonista de su aprendizaje, participando activamente en la resolución de problemas, en el trabajo colaborativo y en la creación de conocimiento.

La didáctica también se caracteriza por ser flexible y adaptativa, permitiendo que los métodos y las estrategias pedagógicas se ajusten a las características individuales de los estudiantes. La enseñanza ya no se limita a la transferencia de información de forma unidireccional, sino que se trata de generar un entorno en el que los estudiantes puedan desarrollar sus propias habilidades críticas y creativas. Esto implica también que la didáctica contemple la evaluación continua, que permita ajustar las estrategias pedagógicas a medida que

se va desarrollando el proceso de aprendizaje, identificando las fortalezas y debilidades de los estudiantes en tiempo real.

Habilidades Cognitivas

Las habilidades cognitivas son las capacidades mentales que permiten a los individuos procesar, almacenar y utilizar la información del entorno, facilitando funciones esenciales como la atención, la memoria, el razonamiento y la resolución de problemas. Estas habilidades son fundamentales para el desarrollo intelectual y emocional, ya que posibilitan la adaptación al entorno y la adquisición de nuevos conocimientos. Según Acuña Agudelo y Quiñones Tello (2020), el desarrollo de habilidades cognitivas en la primera infancia es crucial para el aprendizaje y la adaptación social de los niños.

Las habilidades cognitivas pueden dividirse en:

Habilidades Básicas. Comprenden la atención, la percepción y la memoria, que son la base para la adquisición de conocimientos más complejos.

Habilidades Superiores. Incluyen el razonamiento lógico, la solución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad. Estas habilidades permiten integrar y aplicar los conocimientos en diferentes contextos (Capilla, 2016).

El desarrollo de habilidades cognitivas en la educación infantil es crucial para establecer las bases de un aprendizaje significativo y duradero. En esta etapa, los niños están en un periodo de plasticidad cerebral, lo que facilita la adquisición y fortalecimiento de estas capacidades. Según Paolini, Oiberman y Mansilla (2017), el desarrollo cognitivo en la primera infancia está profundamente influido por factores biológicos y ambientales. La interacción de estos factores determina no solo las habilidades cognitivas que el niño puede desarrollar, sino también su capacidad para adaptarse y aprender en diversos contextos.

Los autores señalan que los factores de riesgo, como la pobreza, la malnutrición o la falta de estímulos adecuados, pueden afectar negativamente el desarrollo cognitivo, mientras que un entorno enriquecido con experiencias positivas, afecto y oportunidades de aprendizaje puede potenciar estas habilidades de manera significativa. En el contexto educativo, este enfoque resalta la importancia de crear entornos de aprendizaje que estimulen las capacidades cognitivas desde una edad temprana, promoviendo no solo el aprendizaje académico, sino también el desarrollo emocional y social.

El desarrollo de las habilidades cognitivas durante la infancia aporta beneficios significativos que impactan tanto en el ámbito académico como en el personal:

Mejora del Rendimiento Académico. Los niños con habilidades cognitivas bien desarrolladas son capaces de comprender y retener información de manera más eficiente, lo que mejora su desempeño en el aula (Díaz-Barriga, 2021).

Fomento de la Autonomía. Al desarrollar habilidades como la resolución de problemas y el pensamiento crítico, los niños se vuelven más independientes en sus procesos de aprendizaje.

Desarrollo Integral. Estas habilidades no solo afectan el aprendizaje académico, sino también áreas como la socialización, la regulación emocional y la creatividad, contribuyendo al desarrollo integral del niño.

La implementación de estrategias didácticas que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas es esencial en el diseño de programas educativos. Actividades como el juego estructurado, las dinámicas de resolución de problemas y las experiencias de aprendizaje colaborativo son especialmente efectivas para estimular estas capacidades en los niños. Además, el enfoque en la personalización del aprendizaje permite atender las necesidades específicas de cada estudiante, facilitando su desarrollo cognitivo en un entorno inclusivo y participativo.

Habilidades Sensoriales

Las habilidades sensoriales son las capacidades que permiten a los individuos recibir, procesar e interpretar estímulos a través de los sentidos: vista, oído, tacto, gusto y olfato. Estas habilidades son fundamentales en la primera infancia, ya que constituyen la base para el desarrollo de competencias cognitivas, motoras y socioemocionales. Según Castellanos Mora y Melo Tinjacá (2020), la integración sensorial en el aula favorece el desarrollo integral de los niños, permitiéndoles asimilar y responder adecuadamente a la información sensorial recibida.

Las habilidades sensoriales se clasifican según el sentido involucrado:

Visuales. Capacidad para percibir e interpretar estímulos a través de la vista.

Auditivas. Habilidad para recibir y procesar sonidos.

Táctiles. Percepción de estímulos mediante el tacto.

Gustativas. Capacidad para diferenciar sabores.

Olfativas. Habilidad para identificar y distinguir olores.

Además, se consideran los sistemas vestibulares (relacionado con el equilibrio) y propioceptivo (percepción de la posición y movimiento del cuerpo), que son esenciales para el desarrollo motor y la coordinación.

El desarrollo de las habilidades sensoriales en la educación infantil es crucial, ya que los niños aprenden principalmente a través de la exploración sensorial de su entorno. La estimulación adecuada de los sentidos durante esta etapa promueve el desarrollo cognitivo, motor y socioemocional. Castellanos Mora y Melo Tinjacá (2020) enfatizan que las estrategias de integración sensorial en el aula ayudan a los niños a procesar e interpretar la información sensorial, facilitando respuestas adecuadas y mejorando su adaptación al entorno.

Por otro lado, Ramos Vallecillo (2022) destaca que la educación artística en la etapa infantil contribuye al desarrollo sensorial, permitiendo a los niños experimentar y comprender el mundo a través de diversas formas y colores, lo que enriquece su percepción y creatividad.

El adecuado desarrollo de las habilidades sensoriales durante la infancia ofrece múltiples beneficios:

Mejora del Rendimiento Académico. Niños con habilidades sensoriales bien desarrolladas pueden procesar la información de manera más efectiva, facilitando el aprendizaje y la comprensión de nuevos conceptos.

Fomento de la Autonomía. Al potenciar la percepción sensorial, los niños se vuelven más independientes en la exploración y comprensión de su entorno.

Desarrollo Integral. Estas habilidades influyen en áreas como la socialización, la regulación emocional y la creatividad, contribuyendo al desarrollo holístico del niño.

La integración sensorial adecuada permite a los niños responder de manera apropiada a los estímulos del entorno, facilitando su adaptación y participación en diversas actividades.

La implementación de estrategias que promuevan el desarrollo de habilidades sensoriales es esencial en el diseño de programas educativos para la primera infancia. Actividades como el juego estructurado, las dinámicas de exploración sensorial y las experiencias de aprendizaje multisensorial son especialmente efectivas para estimular estas capacidades en los niños. Además, el enfoque en la personalización del aprendizaje permite atender las necesidades específicas de cada estudiante, facilitando su desarrollo sensorial en un entorno inclusivo y participativo.

Atención, Coordinación y Memoria

Las funciones cognitivas como la **atención**, la **coordinación** y la **memoria** son fundamentales en el desarrollo infantil, ya que facilitan la adquisición de conocimientos y habilidades esenciales para el aprendizaje y la adaptación al entorno.

Atención. Es la capacidad de seleccionar y concentrarse en estímulos relevantes, mientras se ignoran los irrelevantes. Según Introzzi, Richard's, Zamora y Vernucci (2019), la atención selectiva mejora notablemente con la edad, influenciada por la velocidad de procesamiento y el control inhibitorio.

Coordinación. Implica la integración de movimientos corporales de manera armoniosa y eficiente. La psicomotricidad, que abarca la coordinación motora, es esencial para el desarrollo integral del niño, trabajando aspectos como la sensomotricidad, la perceptomotricidad y la ideomotricidad (Castellanos Mora & Melo Tinjacá, 2020).

Memoria. Es la capacidad de almacenar y recuperar información. La actividad física organizada, que requiere concentración, memorización de patrones de movimiento y coordinación, contribuye al desarrollo de la memoria y la atención en los niños (Rosales, Revelo & Guijarro, 2023).

El desarrollo adecuado de estas funciones cognitivas en la infancia es crucial para el aprendizaje y el desarrollo integral.

Atención. Una atención selectiva eficiente permite a los niños concentrarse en tareas específicas, mejorando su rendimiento académico y facilitando la adquisición de nuevas habilidades (Introzzi et al., 2019).

Coordinación. La coordinación motora es fundamental para actividades cotidianas y académicas, como la escritura y la participación en juegos, contribuyendo al desarrollo físico y social del niño (Castellanos Mora & Melo Tinjacá, 2020).

Memoria. Una memoria bien desarrollada es esencial para el aprendizaje, ya que permite la retención y aplicación de conocimientos en diferentes contextos (Rosales et al., 2023).

Beneficios en la Infancia

El fortalecimiento de estas funciones cognitivas ofrece múltiples beneficios:

Atención. Mejora la capacidad de concentración y reduce la distracción, facilitando el aprendizaje y la ejecución de tareas complejas (Introzzi et al., 2019).

Coordinación. Favorece el desarrollo motor, la autonomía y la confianza en las habilidades físicas, esenciales para la interacción social y el aprendizaje práctico (Castellanos Mora & Melo Tinjacá, 2020).

Memoria. Potencia la capacidad de aprendizaje, permitiendo a los niños construir sobre conocimientos previos y adaptarse a nuevas situaciones educativas (Rosales et al., 2023).

Aplicaciones Prácticas en la Educación

La implementación de estrategias educativas que promuevan el desarrollo de la atención, la coordinación y la memoria es esencial. Actividades como juegos que requieren concentración, ejercicios físicos que implican coordinación y tareas que estimulan la memorización son fundamentales en el currículo de educación infantil (Rosales et al., 2023).

Además, la creación de entornos de aprendizaje que minimicen las distracciones y fomenten la concentración puede mejorar significativamente el desarrollo de la atención en los niños (Introzzi et al., 2019).

Conceptualización del Problema

El principal desafío es la falta de integración eficaz de P.M.N. en el entorno digital, lo que limita su alcance y la interacción activa de los estudiantes en actividades sincrónicas y autónomas. Sin embargo, propuestas recientes como las de Moldovan (2021) destacan la efectividad de combinar metodologías como las de Orff y Kodály con plataformas digitales que incluyen bancos de canciones, partituras interactivas y actividades instrumentales. Estas tecnologías enriquecen la experiencia musical de los niños al permitirles explorar de forma autónoma y práctica. La integración de estas herramientas en la metodología P.M.N. promete hacer del aprendizaje musical una experiencia dinámica y personalizada, adaptada a las necesidades y preferencias de los estudiantes.

Metodología

Diseño de la Investigación

El presente proyecto se desarrollará bajo un **enfoque de investigación mixto**, el cual integra métodos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno estudiado. Según Hernández Sampieri (2014), el enfoque mixto permite combinar las fortalezas de ambos métodos, facilitando la recolección, análisis e interpretación de datos de manera complementaria. En este caso, el enfoque mixto resulta pertinente ya que:

Aspecto Cualitativo. Busca comprender las percepciones, experiencias y opiniones de docentes, padres y estudiantes respecto al diseño y la implementación del recurso digital basado en la metodología **Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.)**. Este componente permitirá identificar barreras, fortalezas y oportunidades para la mejora del recurso.

Aspecto Cuantitativo. Se enfoca en analizar los datos recolectados a través de la **base de datos del respaldo del juego digital**, que registra automáticamente el uso del recurso, incluyendo métricas como tiempo de interacción, nivel de progreso, frecuencia de uso y desempeño en las actividades gamificadas. Estos datos proporcionan una evaluación objetiva y detallada sobre cómo el recurso contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y sensoriales como la atención, memoria y coordinación.

La combinación de estos enfoques no solo permite evaluar la efectividad del recurso digital (cuantitativo) mediante un análisis de datos objetivos generados por el sistema, sino también enriquecer su implementación a partir de las experiencias y retroalimentaciones cualitativas de los actores involucrados en el proceso educativo. Como señala Hernández

Sampieri (2014), el uso de métodos mixtos **proporciona una visión integral del problema**, al permitir que los datos cuantitativos validan los hallazgos cualitativos y viceversa.

Población y Muestra

En el ámbito de la investigación, el contexto o la población se define como el conjunto completo de individuos, objetos, eventos o elementos que comparten una característica común y son el foco de estudio. Según Fetterman (2010), la población comprende todos los sujetos que se ajustan a un conjunto de especificaciones y que son de interés para el investigador, permitiendo la generalización de los resultados obtenidos.

Los participantes o muestra en una investigación son los individuos que toman parte activa en el estudio, proporcionando datos o información que el investigador recoge y analiza. Su rol es fundamental, especialmente en estudios cualitativos, donde sus experiencias y perspectivas constituyen el núcleo de los datos. Como señala Stewart (2023), los participantes son esenciales para comprender mejor diversos fenómenos, y su selección debe alinearse con las preguntas y objetivos de la investigación

Se trabajó con un grupo conformado por 20 estudiantes de grado transición, seleccionados debido a su participación directa en la implementación de Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.). La elección de estos participantes respondió a su ubicación en una etapa clave del desarrollo cognitivo y sensorial, lo que los posiciona como una muestra idónea para analizar los efectos del recurso digital en la mejora de habilidades como la atención, memoria y coordinación. Asimismo, la colaboración activa entre los estudiantes, padres de familia y el docente a cargo resultó esencial para garantizar la correcta ejecución y evaluación del proyecto, fortaleciendo la intervención pedagógica y la recopilación precisa de datos relevantes.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos son procedimientos sistemáticos utilizados por los investigadores para obtener información específica que permita dar respuesta a las preguntas y objetivos planteados en un estudio. Según Cisneros-Caicedo et al. (2022), las técnicas de recolección pueden ser aplicadas en enfoques tanto cuantitativos como cualitativos, y su selección dependerá del tipo de investigación, los objetivos del estudio y las características del entorno, ya sea presencial o virtual. Estas técnicas son fundamentales para garantizar la calidad y fiabilidad de los datos recolectados, asegurando un análisis riguroso y significativo de la información obtenida.

Entrevistas Semiestructuradas. Se aplicaron entrevistas a docentes y padres de familia, utilizando un guión con preguntas abiertas y cerradas que permitieron explorar percepciones, opiniones y expectativas en torno a la herramienta digital. Esta técnica, flexible pero estructurada, facilitó la obtención de información detallada y enriquecedora sobre el impacto y la aceptación del recurso.

Grupos Focales. Se organizaron sesiones con estudiantes, en un entorno guiado, para evaluar las experiencias directas de los niños con la herramienta digital. Esta técnica promueve la interacción entre los participantes y permite identificar elementos relevantes como la motivación, el nivel de disfrute y los desafíos percibidos durante el uso del recurso.

Observaciones en el Aula. Se realizaron observaciones sistemáticas del uso del recurso digital durante las actividades de clase. A través de registros estructurados, se analizaron variables como el nivel de atención, participación y desempeño de los estudiantes,

facilitando la comprensión del impacto real de la herramienta en el proceso de aprendizaje.

Encuestas pre y post-implementación: Se aplicaron encuestas estructuradas antes y después de la implementación, las cuales se apoyaron en la base de datos generada automáticamente por la herramienta digital. Estas encuestas cuantificaron indicadores específicos, como tiempo de uso, progreso en las actividades y desempeño, permitiendo medir objetivamente la mejora en habilidades cognitivas y sensoriales (atención y memoria).

Fases del Proyecto

Identificación de Necesidades. Mediante entrevistas y encuestas, se diagnosticaron las dificultades de los estudiantes en aspectos como atención y memoria. Esto permitió definir el enfoque de la herramienta digital.

Desarrollo del Prototipo. Se diseñó un prototipo preliminar de la herramienta digital utilizando la plataforma Canva para definir la interfaz y funcionalidad. Posteriormente, se desarrolló una base de código en el lenguaje Kotlin utilizando Android Studio, lo que permitió llevar el prototipo a un entorno funcional. A lo largo del proceso, se obtuvo retroalimentación constante de los usuarios, lo que facilitó realizar ajustes en el diseño y mejorar la usabilidad de la herramienta para garantizar una experiencia más intuitiva y eficiente.

Capacitación de Padres y Docentes. Se llevaron a cabo talleres para padres con el fin de garantizar el uso efectivo de la herramienta digital tanto en el hogar como en el aula. Durante estos talleres, se destacó la importancia de la tecnología como un recurso complementario en el proceso educativo, ayudando a los padres a comprender su rol de apoyo en el desarrollo académico de sus hijos y cómo pueden integrar de manera efectiva en su aprendizaje diario.

Implementación Piloto. La herramienta se integró en el plan de estudios de manera gradual, permitiendo una evaluación continua de su impacto.

Evaluación Final. Los datos cualitativos y cuantitativos recogidos fueron analizados para medir la efectividad en la mejora de las habilidades cognitivas y sensoriales de los estudiantes.

Análisis de Datos y Métodos Estadísticos

Los resultados cualitativos fueron codificados temáticamente y los datos cuantitativos analizados con pruebas de base de datos Firebase para comparar el desempeño durante la implementación. El análisis cuantitativo indicó un aumento del 20% en el tiempo de concentración de los estudiantes durante las actividades con la herramienta. Una automatización de notas en un 60% para la docente encargada y los padres satisfechos por entender un poco más el énfasis del Colegio.

Control de Calidad

Se implementaron controles continuos para ajustar la herramienta digital según los comentarios de los docentes y estudiantes. Las observaciones en el aula permitieron ajustar aspectos técnicos de la herramienta para garantizar su eficacia.

Resultados

Resultado 1

Identificar las dificultades en el desarrollo de habilidades cognitivas y sensoriales en los niños y niñas a través de la observación.

Deficiencia en la Sincronía Simultánea. Durante la implementación de las clases virtuales de Programación Musical Neurosensorial (P.M.N), se observó que los estudiantes, aunque estaban en línea realizando ejercicios rítmicos leídos, presentaban poca sincronía grupal simultánea. La profesora emitía el audio del ejercicio desde su computador para que todos pudieran seguir el ritmo al mismo tiempo. Sin embargo, debido a las variaciones en la calidad de la señal y la latencia en la transmisión del sonido, el beat no llegaba de manera uniforme a todos los estudiantes, generando desfases en la ejecución de los ejercicios.

Este fenómeno afectó la capacidad de los estudiantes para mantenerse sincronizados durante las actividades, lo que se reflejó en la baja coordinación grupal observada. El proceso de observación permitió recolectar datos que evidencian este comportamiento, como se muestra en la tabla adjunta. Aquí se detallan la cantidad de estudiantes en línea, el nivel de atención, los estudiantes que lograron sincronizarse, y otros indicadores relevantes que reflejan el impacto de la transmisión sonora en la sincronización de los ejercicios.

Tabla 1*Sincronización Grupal Simultánea en Sesiones Virtuales*

Fecha	Estudiantes en línea	Atención	Estudiantes sincronizados	Intentos tutor	Tiempo de reproducción	Porcentaje de Atención
16/08/2021	7	2	1	3	1 min	29%
24/08/2021	7	5	1	3	1 min	71%
31/08/2021	9	3	2	2	1 min	33%
08/09/2021	11	4	1	3	1 min	36%
14/09/2021	8	6	1	3	1 min	75%
20/09/2021	10	5	1	3	1 min	50%
28/09/2021	10	4	2	3	1 min	40%
12/10/2021	6	1	1	2	1 min	17%
20/10/2021	9	4	1	3	1 min	44%
26/10/2021	8	3	2	3	1 min	38%
2/11/2021	8	6	2	3	1 min	75%
9/11/2021	7	3	1	3	1 min	43%

Nota. La tabla muestra la sincronización grupal simultánea de estudiantes en sesiones virtuales.

Se considera "atención" el número de estudiantes que participaron activamente, mientras que "estudiantes sincronizados" se refiere a quienes siguieron la sesión en tiempo real. El porcentaje de atención se calcula en función de la cantidad de estudiantes en línea.

Temas que se Impartieron

A través de este análisis, se identificaron limitaciones importantes que afectaron la impartición de ciertos contenidos. Se observó que varios temas no fueron impartidos debido a que no aplicaban para el entorno virtual. Esto se debía, en gran medida, a que algunos ejercicios requerían la interacción física con materiales específicos como libros, pegatinas,

rompecabezas y otros recursos manipulativos que resultaban difíciles de manejar de manera remota. Además, el uso del libro en casa complicaba la revisión y seguimiento de las actividades, ya que los padres no siempre comprenden cómo implementar adecuadamente la metodología P.M.N., lo que limitaba la efectividad de las tareas asignadas. Por otro lado, los temas que sí fueron aplicados de forma virtual coincidían con aquellos que involucraban ejercicios visomotores, percusión corporal, razonamiento y disociación rítmica. Estas actividades eran más fáciles de adaptar a la modalidad en línea, permitiendo a la profesora guiar a los estudiantes en tiempo real mediante instrucciones claras y demostraciones visuales. La tabla proporcionada detalla los temas impartidos y no impartidos durante las clases virtuales de P.M.N., mostrando cómo las características específicas de cada tema influenciaron su inclusión o exclusión en el plan de clases. Este análisis permite comprender mejor las adaptaciones necesarias en la enseñanza virtual de P.M.N. y las áreas que requieren un enfoque más presencial para su correcta implementación.

Tabla 2*Temas Impartidos en las Sesiones de Aprendizaje Musical*

Temas	Impartido	Fecha 1	Fecha 2
Chócala y Síguela	Si	16/08/2021	-
Instrucción para interpretar	No	-	-
Canciones	Si	18/08/2021	-
Direccionamiento espacial 1	Si	16/08/2021	-
Chócala y tócala	Si	18/08/2021	-
Espiral de objetos y animales	No	-	-
Chócala al revés	Si	24/08/2021	-
Clasifica y ordena	No	-	-
Chócala deja tu huella	No	-	-
Ritmo con los dedos	No	-	-
Direccionamiento y planos 1	Si	26/08/2021	20/10/2021
Señala simultáneamente	Si	31/08/2021	09/11/2021
Chócala y lee	No	-	-
Jugando con dos notas	No	-	-
Planos del cuerpo	Si	08/09/2021	20/10/2021
Pincha con un dedo	No	-	-
Orden de la serie	No	-	-
Chócala y ordena las notas	No	-	-
Gramática rítmica	No	-	-
Coordinando las manos	Si	14/09/2021	26/10/2021

Direccionamiento y planos 2	Si	24/08/2021	20/09/2021
Ventanas de memoria motora	No	-	-
Superposición planos y gramáticas	Si	28/09/2021	02/11/2021
Graficando la clave de sol	Si	12/10/2021	-
Ejercicios de notas musicales	No	-	-
Chócala y solfeo	Si	26/08/2021	-

Nota. La tabla muestra los temas impartidos en diferentes sesiones de aprendizaje musical. Se indica si un tema fue impartido (*Sí* o *No*) y las fechas en las que se realizó en caso de haber sido abordado. Los temas que no fueron impartidos no tienen fecha asignada.

Dificultades en la Evaluación y Retroalimentación en la Modalidad Virtual de P.M.N

Una de las principales dificultades observadas durante la implementación fue el proceso de evaluación de los estudiantes. Los profesores enfrentaron grandes desafíos para evaluar correctamente el desempeño de los alumnos, ya que la naturaleza de P.M.N. requiere observar con precisión la sincronización, el ritmo y la ejecución motora en tiempo real, aspectos que se vieron limitados por la virtualidad.

Además, la falta de interacción física con los materiales propios de P.M.N. dificultó el desarrollo de las actividades, afectando la efectividad del aprendizaje. Estas observaciones evidencian los desafíos técnicos y metodológicos que surgieron al trasladar una práctica diseñada para el entorno presencial a un formato virtual.

La señal de internet y los desfases en la transmisión dificultan la percepción precisa de los ejercicios realizados por los estudiantes, lo que impedía una retroalimentación inmediata y efectiva. Además, la evaluación individual y en grupo, que es fundamental en P.M.N., no podía llevarse a cabo adecuadamente en el entorno virtual, ya que, a diferencia de las otras clases esta

clase estaba diseñada para hacerse presencialmente y ninguna metodología se podía adaptar para la implementación debido a la carencia de una plataforma virtual.

Como resultado, los docentes se vieron obligados a modificar sus métodos de evaluación, recurriendo a cuestionarios, que no reflejan fielmente las habilidades prácticas y motrices que P.M.N. busca desarrollar. En otros casos, para lograr una evaluación más precisa, los profesores tenían que evaluar a los estudiantes de manera individual, lo cual tomaba mucho tiempo y no era sostenible para grandes grupos. Estas limitaciones afectaron no solo la calidad de la evaluación, sino también la capacidad de los estudiantes para recibir retroalimentación oportuna y personalizada, un aspecto esencial en el aprendizaje de P.M.N.

Resultado 2

Diseñar un juego digital interactivo que evalúe habilidades de memoria, asociación y precisión mediante actividades visomotoras y de reconocimiento corporal.

Modelo Gamificado. de los temas más relevantes impartidos durante las clases de Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.), aquellos que mayor impacto y beneficio causaban en el desarrollo de habilidades de pensamiento, habilidades motoras y cognitivas estaban relacionados con ejercicios de memoria inmediata, transposición de simbolismos en ejecución rítmica con el cuerpo y la integración y representación de figuras. Estos ejercicios no solo fortalecían la memoria de trabajo y la atención sostenida, sino que también estimulaban el razonamiento lógico, la percepción espacial y la coordinación motora fina y gruesa. La música, como herramienta fundamental en P.M.N., contribuye además al desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, la flexibilidad cognitiva y el pensamiento crítico, al mismo tiempo que fomenta la creatividad y la expresión personal.

Particularmente, los ejercicios que implicaban la representación de figuras rítmicas a través de impactos con las manos en diferentes partes del cuerpo, y de formas variadas, generaban un alto nivel de compromiso y estimulación en los estudiantes. Esta combinación de movimiento y ritmo facilitaba la integración sensorial y fortalecía la conexión entre el cuerpo y la mente.

A partir de estas observaciones, se recreó un juego interactivo que incluía estas características clave. El juego fue diseñado para potenciar la memoria inmediata, la capacidad de traducir símbolos en movimientos rítmicos, y la integración corporal, permitiendo a los estudiantes disfrutar del proceso de aprendizaje mientras desarrollaban habilidades fundamentales en un entorno lúdico y dinámico.

Diseño y Prueba del Prototipo Virtual de Planos del Cuerpo. Se diseñó un modelo sencillo tipo web con el objetivo de adaptar las características esenciales de la Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) al entorno virtual. Este prototipo intentó replicar elementos fundamentales de la metodología presencial, como la sincronización precisa con el tiempo musical, la ejecución de movimientos coordinados sobre los planos del cuerpo utilizando una plataforma visual equivalente al libro físico, y la necesidad de retroalimentación inmediata por parte del docente. La interfaz permitía a los estudiantes seguir instrucciones musicales y realizar ejercicios motores, mientras el monitoreo del progreso se realizaba de forma manual.

El modelo fue probado con dos estudiantes para evaluar su efectividad en la práctica. Los resultados mostraron que, a pesar de los esfuerzos por adaptar las características de P.M.N. Al formato web, el prototipo no proporcionaba la retroalimentación inmediata necesaria para un aprendizaje efectivo. La evaluación de los ejercicios dependía en gran medida de la observación externa del evaluador, lo que impedía la automatización del proceso y limitaba la autonomía de

los estudiantes. Además, se observó que los niños experimentaban dificultades al interactuar con el modelo, lo que puso en evidencia la necesidad de una plataforma más intuitiva que facilitara la comprensión de las actividades sin la intervención constante del docente.

Estos hallazgos indicaron que el desarrollo de una aplicación móvil resultaría más adecuado para la implementación de P.M.N. en entornos virtuales. A diferencia del modelo web, una app permitiría la integración de funciones automatizadas para evaluar la precisión y sincronización de los movimientos en tiempo real, proporcionando retroalimentación inmediata a los estudiantes. Asimismo, la incorporación de elementos interactivos y de gamificación en la aplicación podría aumentar la motivación de los niños, promoviendo un aprendizaje más autónomo. La portabilidad y accesibilidad de las aplicaciones móviles, además, superarían las limitaciones técnicas observadas en el entorno web, como la dependencia de una conexión estable o el uso de dispositivos menos adaptados a las necesidades de los estudiantes.

Desarrollo del Prototipo Final. A partir de las conclusiones obtenidas durante la prueba del prototipo web, se identificó la necesidad de desarrollar un modelo más avanzado que respondiera a los requerimientos observados. Sin embargo, el costo asociado al diseño y la implementación de este nuevo modelo superaba los recursos disponibles, lo que hizo necesario establecer una colaboración con una empresa de tecnología interesada en llevar a cabo el desarrollo.

El proceso de diseño se inició considerando las características específicas que debía cumplir la aplicación, basadas en los principios de la Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) y en las observaciones realizadas durante la etapa de prueba. La participación como docente en este proceso permitió incorporar elementos clave relacionados con la sincronización motora, la retroalimentación inmediata y la autonomía del estudiante en el uso de la plataforma.

Durante el desarrollo, la empresa tecnológica señaló la complejidad de incluir música que mantuviera la sincronía exacta requerida por la metodología de P.M.N., debido a las limitaciones técnicas para asegurar una ejecución precisa en todos los dispositivos y condiciones de uso. Como alternativa, se optó por utilizar música inédita de carácter general, que, aunque no cumple con la función de sincronización específica, mantiene el ambiente musical necesario para el aprendizaje.

A pesar de esta limitación, el diseño final logró integrar características esenciales para el aprendizaje efectivo. El juego, denominado “Qekrak” e incluido en la aplicación Witcoins, permite retroalimentación instantánea, facilita el conocimiento de los planos del cuerpo y promueve la autonomía del estudiante. Además, se incorporaron elementos de gamificación que mejoran la atención y la memoria, reforzando el proceso de aprendizaje y complementando la labor del docente en el aula.

Resultado 3

Implementar el recurso digital diseñado dentro de las experiencias pedagógicas innovadoras desarrolladas en el aula de clases.

La implementación del recurso digital Qekrak dentro de las experiencias pedagógicas innovadoras en el aula se llevó a cabo con un grupo de 20 niños de transición durante un período de 12 semanas, comprendido entre los meses de agosto y noviembre. La herramienta fue utilizada en un total de 12 clases de Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.), que se impartían una vez por semana.

Durante estas sesiones, se realizaron actividades enfocadas en reforzar los Planos del Cuerpo mediante la interacción con el juego digital. Los estudiantes participaron en ejercicios en los que debían realizar movimientos específicos en sincronía con la dinámica de la aplicación,

recibiendo retroalimentación instantánea sobre su desempeño. Se observó un alto nivel de motivación en los niños, quienes no solo respondieron positivamente a la dinámica del juego, sino que además mostraron interés en utilizarlo fuera del horario de clases, lo que reforzó su aprendizaje autónomo.

Las evidencias recopiladas durante la implementación, incluidas fotografías y videos que se presentan en el anexo, muestran el proceso de interacción de los estudiantes con la herramienta. Estas evidencias reflejan la participación de los niños en las actividades y permiten visualizar cómo el uso de la gamificación y la retroalimentación inmediata contribuyó a la consolidación de los aprendizajes trabajados en el aula.

Resultado 4

Evaluar el impacto de la implementación del recurso digital interactivo diseñado en cuanto a las mejoras de las habilidades de memoria, atención y coordinación.

Para evaluar el impacto de la herramienta desarrollada, se utilizó un enfoque basado en la observación directa durante las distintas etapas del proceso, con especial atención a la fase de implementación. Este método permitió identificar de manera precisa las fortalezas y limitaciones de la aplicación en el contexto educativo.

Los resultados de la observación indicaron que la herramienta es efectiva como recurso de refuerzo, pero no cumple completamente con los requisitos necesarios para el aprendizaje inicial de la Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.). Se detectó que, aunque la aplicación facilita la autonomía del estudiante y proporciona retroalimentación instantánea, la presencia y guía en tiempo real del docente siguen siendo fundamentales para la correcta asimilación de los conceptos y la ejecución precisa de los ejercicios.

Sin embargo, se observó que los niños respondían positivamente a la dinámica de la herramienta. La retroalimentación inmediata que ofrecía el juego les permitía identificar rápidamente sus errores y corregirlos, lo que aumentaba su compromiso con las actividades. Además, los estudiantes mostraron un mayor nivel de motivación al trabajar con los Planos del Cuerpo de P.M.N. en el entorno digital, en comparación con métodos más tradicionales. La combinación de elementos interactivos y de gamificación no solo captó su atención, sino que también fortaleció su interés por participar activamente en las actividades.

Estos hallazgos sugieren que la herramienta complementa eficazmente el trabajo del docente, reforzando los contenidos previamente impartidos en el aula, especialmente en lo relacionado con los Planos del Cuerpo. No obstante, no sustituye la interacción directa necesaria para el aprendizaje inicial en P.M.N.

La empresa de tecnología encargada del desarrollo del juego Qekrak proporcionó estadísticas detalladas sobre el uso de la herramienta por parte de los estudiantes fuera del horario de clases, con el objetivo de medir su nivel de motivación y autonomía en el aprendizaje. Durante el periodo de implementación, que tuvo una duración aproximada de cuatro meses, se registró que el 65% de los niños utilizaron el juego entre 2 y 4 veces al día fuera del entorno escolar, dedicando al menos 10 minutos por sesión. (*Gráfica 1*)

Estos resultados reflejan un interés significativo por parte de los estudiantes hacia la herramienta, indicando que el diseño interactivo y la incorporación de elementos de gamificación no solo captaron su atención, sino que también promovieron un aprendizaje autónomo. El uso frecuente del juego fuera del aula sugiere que los niños encontraron en Qekrak una forma atractiva y motivadora de reforzar los conceptos de los Planos del Cuerpo de P.M.N.,

complementando así el trabajo realizado en clase y fortaleciendo sus habilidades de manera independiente.

Discusión

La implementación del recurso digital *Qekrak* en la enseñanza de la Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) permitió analizar su impacto en el proceso de aprendizaje, evidenciando tanto sus beneficios como sus limitaciones. A lo largo del estudio, se observó que la herramienta logró motivar a los estudiantes y fomentar su autonomía en la práctica de los *Planos del Cuerpo*, pero también se identificó que su efectividad es mayor como complemento de la enseñanza presencial y no como un sustituto del trabajo directo con el docente.

Uno de los hallazgos más relevantes fue la alta frecuencia de uso del juego fuera del aula. Según los datos proporcionados por la empresa tecnológica, el 65% de los estudiantes utilizó la herramienta entre 2 y 4 veces al día por un período mínimo de 10 minutos en cada sesión. Este comportamiento sugiere que la gamificación y la retroalimentación inmediata incorporadas en *Qekrak* jugaron un papel clave en el interés sostenido de los niños por reforzar los aprendizajes, logrando que la práctica trascienda el espacio escolar. Sin embargo, a pesar de esta autonomía, se identificó que la enseñanza de P.M.N. en su fase inicial sigue requiriendo la intervención del docente, ya que los estudiantes dependen de una guía en tiempo real para comprender y ejecutar correctamente los movimientos rítmicos sobre los *Planos del Cuerpo*.

Durante la implementación, también se evidenciaron desafíos técnicos y metodológicos. Uno de los principales obstáculos fue la dificultad para integrar música sincronizada dentro de la herramienta digital, lo que llevó a optar por el uso de música inédita de carácter general. Si bien esto no afectó la motivación de los niños, limitó la posibilidad de replicar con precisión la experiencia de sincronización que se logra en el aula con la intervención directa del docente. Otro desafío importante fue la necesidad de garantizar acceso equitativo a los dispositivos tecnológicos, ya que la efectividad del recurso depende de que cada estudiante pueda interactuar

con la aplicación en condiciones óptimas. En este sentido, contar con la autorización de las familias y la institución para el uso de dispositivos personales en clase podría facilitar su implementación en futuras aplicaciones.

Desde una perspectiva pedagógica, la integración de la herramienta en el aula demostró ser beneficiosa para reforzar los conceptos de P.M.N. y mejorar la experiencia de los estudiantes con el aprendizaje motor. La posibilidad de recibir retroalimentación inmediata les permitió corregir sus movimientos sin necesidad de esperar la intervención del docente, lo que optimizó su proceso de aprendizaje. Además, la estructura lúdica del juego, basada en dinámicas de gamificación, contribuyó a mejorar la atención y la memoria de los niños, aspectos clave en el desarrollo cognitivo infantil.

Los hallazgos obtenidos plantean nuevas oportunidades para futuras investigaciones y mejoras en la herramienta. Sería relevante explorar formas de integrar sistemas de sincronización musical más precisos y desarrollar mecanismos que permitan un análisis más detallado del desempeño de los estudiantes. Asimismo, sería interesante evaluar el impacto de *Qekrak* en un período más prolongado para determinar si su uso continuo genera mejoras significativas en la coordinación motriz y en el desarrollo del ritmo.

Qekrak demostró ser una herramienta innovadora y efectiva para el refuerzo de los aprendizajes en P.M.N., permitiendo que los estudiantes practiquen de manera autónoma y se mantengan motivados en su proceso de aprendizaje (*Figura 1*). No obstante, su implementación debe ser planificada cuidadosamente, asegurando que se utilice como un complemento a la enseñanza presencial y no como un reemplazo del papel del docente en la guía y supervisión de los ejercicios.

Conclusiones

La implementación de Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) en entornos virtuales ha revelado una serie de desafíos y oportunidades que enriquecen el panorama educativo actual. Este proceso de adaptación ha permitido evidenciar cómo la tecnología puede desempeñar un papel fundamental en el fortalecimiento de ciertas habilidades cognitivas y motoras, al tiempo que destaca las limitaciones inherentes a la enseñanza a distancia, especialmente en metodologías que requieren una interacción física y sensorial significativa.

Uno de los aspectos más destacados ha sido el impacto positivo del uso de herramientas digitales interactivas en la motivación y autonomía de los estudiantes. La gamificación, en particular, ha demostrado ser una estrategia eficaz para captar la atención de los niños, mantener su interés y fomentar la participación activa en las actividades de aprendizaje. Estas herramientas no solo facilitan el refuerzo de conceptos previamente adquiridos, sino que también permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, promoviendo un aprendizaje más autónomo y personalizado. Sin embargo, la experiencia también ha puesto de manifiesto que, para el aprendizaje inicial de la P.M.N., la presencia del docente sigue siendo esencial. La supervisión directa y la retroalimentación en tiempo real son fundamentales para garantizar la correcta asimilación de los conceptos y la ejecución precisa de los ejercicios.

A partir de estos hallazgos, se abre una puerta significativa para futuras investigaciones en el campo de la P.M.N. Esta metodología abarca una amplia gama de temas relacionados con el desarrollo sensorial, rítmico y cognitivo que aún no han sido explorados en su totalidad en el ámbito digital. La necesidad de adaptar y perfeccionar las herramientas tecnológicas para abordar estos aspectos ofrece un campo fértil para el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas y la creación de recursos innovadores que puedan complementar la enseñanza presencial.

En este sentido, el trabajo no se detiene aquí. Actualmente, se sigue colaborando estrechamente con la empresa tecnológica aliada para mejorar la herramienta digital desarrollada. Este esfuerzo conjunto busca superar las limitaciones técnicas identificadas durante la implementación inicial, como la precisión en la sincronización motora y la capacidad de proporcionar retroalimentación inmediata. Además, se están explorando nuevas funcionalidades que permitan una mayor personalización de la experiencia de aprendizaje y la integración de diferentes niveles de complejidad que se adapten a las necesidades y progresos individuales de los estudiantes.

El objetivo final de estas mejoras es no solo optimizar la herramienta existente, sino también expandir su aplicabilidad a diferentes contextos educativos y poblaciones. Esto incluye la posibilidad de utilizar la P.M.N. como una herramienta de apoyo en programas de intervención temprana, educación inclusiva y desarrollo de habilidades específicas en niños con necesidades educativas especiales. Asimismo, se contempla la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, para enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje y ofrecer nuevas formas de interacción que potencien el desarrollo neurosensorial.

En conclusión, la implementación de la P.M.N. en entornos virtuales ha sido un primer paso crucial en la exploración de nuevas formas de enseñanza que combinan lo mejor de la presencialidad y la tecnología. Los resultados obtenidos no solo refuerzan la importancia de una estrategia educativa híbrida, sino que también sientan las bases para un continuo avance en el campo de la educación neurosensorial. Este proceso de investigación y desarrollo continúa en marcha, con el firme propósito de contribuir al progreso del conocimiento pedagógico y ofrecer a los estudiantes experiencias de aprendizaje más ricas, inclusivas y efectivas.

Recomendaciones

Para la correcta aplicación del proyecto y la implementación de la Programación Musical Neurosensorial (P.M.N.) con el uso del recurso digital *Qekrak*, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Garantizar una Base Presencial Sólida

La herramienta digital debe ser utilizada como un recurso de refuerzo y no como el medio principal de enseñanza. Se recomienda que la profesora imparta la técnica de P.M.N. en sesiones presenciales antes de que los niños interactúen con la aplicación, asegurando que comprendan la ejecución de los movimientos y la estructura de los Planos del Cuerpo.

Capacitación del Docente en el Uso de la Herramienta Digital

Antes de la implementación, es fundamental que los docentes se familiaricen con la aplicación y comprendan cómo integrarla de manera efectiva en la dinámica de la clase. Esto permitirá aprovechar al máximo sus funcionalidades, interpretar los datos de retroalimentación y guiar a los estudiantes en su uso.

Disposición de Espacios y Recursos Tecnológicos Adecuados

Para una implementación efectiva, se recomienda contar con dispositivos suficientes para el acceso de los niños a la herramienta digital. Lo ideal es que cada estudiante pueda disponer de su propio dispositivo, siempre y cuando su uso sea autorizado por la institución y los padres de familia. En estos casos, es importante establecer un compromiso claro de que los dispositivos serán utilizados exclusivamente con fines académicos y dentro del horario de clase, evitando distracciones y garantizando un ambiente de aprendizaje adecuado. En caso de que no sea posible el uso de dispositivos personales, se sugiere gestionar equipos escolares que permitan el acceso equitativo a la herramienta.

Supervisión y Acompañamiento Durante la Implementación

Aunque la herramienta fomenta la autonomía del estudiante, es recomendable que el docente esté presente durante las primeras sesiones de uso para asegurar que los niños comprendan su funcionamiento y puedan relacionar las actividades digitales con los aprendizajes trabajados en clase.

Motivar el Uso Autónomo Fuera del Aula

Se ha evidenciado que los niños se sienten motivados a usar la herramienta fuera del horario de clases. Se sugiere fomentar este uso autónomo mediante estrategias como desafíos semanales o incentivos simbólicos, con el fin de reforzar el aprendizaje sin que se perciba como una tarea obligatoria.

Evaluación Continua del Impacto en los Estudiantes

Se recomienda realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes mediante la observación directa y el análisis de datos recopilados en la aplicación. Esto permitirá identificar fortalezas y áreas de mejora en la implementación del recurso digital dentro de la metodología de P.M.N.

Flexibilidad y Adaptación a las Necesidades del Grupo

Dado que cada grupo de niños tiene ritmos de aprendizaje distintos, es recomendable adaptar la implementación del juego según las necesidades específicas del aula. Se sugiere evaluar periódicamente la efectividad del recurso y realizar ajustes según la respuesta de los estudiantes.

Estas recomendaciones buscan facilitar la integración de *Qekrak* como una herramienta complementaria dentro del proceso de enseñanza de P.M.N., optimizando su impacto y asegurando que su implementación sea efectiva y enriquecedora para los niños.

Referencias Bibliográficas

Ararat Cuberos, E. M. (2023). La innovación educativa: Un reto para la educación pospandemia.

Episteme. Revista de Ciencias Sociales y Humanas, 1(1), 1-10.

<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/episteme/article/view/8460>

Acuña Agudelo, M. P., & Quiñones Tello, Y. D. C. (2020). Educación ambiental lúdica para fortalecer habilidades cognitivas en niños escolarizados. *Educación y Educadores*, 23(3), 444-468.

<https://www.redalyc.org/journal/834/83467003005/html/>

Benítez, M. A., Díaz Abraham, V., & Justel, N. R. (2023). El contexto sociocultural en el desarrollo cognitivo infantil. *Revista Latinoamericana de Psicología Educativa*, 45(2), 123-136.

<https://www.redalyc.org/journal/773/77376320005/>

Blanco García, M. (2023). Materiales didácticos digitales en educación infantil desde la perspectiva del profesorado. *Revista de Innovación Educativa*, 12(4), 123-145.

<https://idus.us.es/handle/11441/151346>

Bugos, J. A., Bidelman, G. M., Moreno, S., Shen, D., Lu, J., & Alain, C. (2022). Music and visual art training increase auditory-evoked theta oscillations in older adults. *Brain Sciences*, 12(10), 1300.

https://www.researchgate.net/publication/363893683_Music_and_Visual_Art_Training_Increase_Auditory-Evoked_Theta_Oscillations_in_Older_Adults

Begambre, S. (2018). El movimiento, las imágenes y el sonido como estrategia para optimizar el aprendizaje. *Eduaction*, 1(1), 46-70.

Buzón-García, O., Romero García, M. del C., & Verdú Vázquez, A. (Coords.). (2021).

Innovaciones metodológicas con TIC en educación. Dykinson.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=829787>

- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. D., Fernández, D., & De las Heras-Fernández, R. (2019). La tecnología digital en la educación musical: Una revisión de la literatura científica. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 16, 43-55. <https://revistas.ucm.es/index.php/RECI/article/view/60768/4564456551690>
- Cárdenas Bedón, Y. N., Gil Vargas, V. M., & Londoño, J. C. (2019). *La expresión musical como herramienta pedagógica para el desarrollo motriz en la primera infancia* [Tesis de pregrado, Institución Universitaria Antonio José Camacho]. <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/66ad02b8-2c72-4935-af8ce88a9f26a6d7/content>
- Cárdenas Soler, R. N., & Cremades-Andreu, R. (2022). Retos y oportunidades de la investigación en educación musical. *Praxis & Saber*, 13(32), artículo 100. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/14286/11701
- Campos, M. H., Delgado, M. M., Smith-Castro, V., & Villagra, O. R. (2021). Efecto del entrenamiento musical en las funciones ejecutivas: Un meta-análisis. *Revista Internacional de Educación Musical*, 9(1), 3-11. https://www.researchgate.net/publication/355471735_Efecto_del_entrenamiento_musical_en_las_funciones_ejecutivas_un_meta-analisis
- Castellanos Mora, Y. P., & Melo Tinjacá, M. E. (2020). Estrategias de integración sensorial en la educación infantil. *Foro Educativo*, 34, 53-76. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7516999.pdf>
- Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E.

- (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de pandemia. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 1165-1185. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2546>
- Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 49-62. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443649571004>
- De Torres, L. F. (2023). Las TIC en la educación musical: Una propuesta de herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de la música. *DEDiCA. Revista de Educação e Humanidades*, 21, 1-28. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/85796/maortiz%2c%2bDEDiCA%2b21.1%2b-%2bLeslie%2bFreitas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación: ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13211102.pdf>
- Fetterman, D. M. (2010). *Ethnography: Step-by-step* (3rd ed.). SAGE Publications. https://books.google.com.co/books?id=CkmGl_6554UC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2016). *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje* [Documento en línea]. Universidad de Salamanca. <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131421/Recursos%20digitales.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill. <https://www.esup.edu.pe/wpcontent/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista->

[Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf](#)

Hallam, S. (2016, June). The impact of actively making music on the intellectual, social, and personal development of children and young people: A summary. *Voices: A World Forum for Music Therapy*, 16(2).

<https://voices.no/index.php/voices/article/view/2310/2065>

Hattie, J., & Clarke, S. (2018). *Visible learning: Feedback*. Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9780429485480>

Huilcapi Masacon, A., Cordonez, E., & Sánchez Cabezas, R. (2020). Estimulación cognitiva en el adulto mayor: Impacto en la memoria y la atención. *Revista Colombiana de Psicología*, 32(1), 45-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7719678>

Introzzi, I., Aydmune, Y., Zamora, E. V., Vernucci, S., & Ledesma, R. (2019). Mecanismos de desarrollo de la atención selectiva en población infantil. *CES Psicología*, 12(3), 105-118.

Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(8), 599-605. <https://doi.org/10.1038/nrn2882>

Márquez Sánchez, C. A., & Hoyos Rodríguez, Y. L. (2023). *Elaboración de materiales didácticos inclusivos en el nivel preescolar de la Institución Educativa Santa Fe zona rural de la ciudad de Montería* [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba].

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/f0a1c2e8-81c0-44bb-9855b5de5b648194>

Mehr, S. A., Singh, M., Knox, D., Ketter, D. M., Pickens-Jones, D., Atwood, S., ... & Glowacki, L. (2019). Universality and diversity in human song. *Science*, 366(6468), eaax0868.

<https://doi.org/10.1126/science.aax0868>

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Bakia, M. (2020). *The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature*. *Teachers College Record*.

https://www.sri.com/wpcontent/uploads/2021/12/effectiveness_of_online_and_blended_learning.pdf

Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), artículo xx.

https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf

Mora, Y. P. C., & Tinjacá, M. E. M. (2020). Estrategias de integración sensorial en la educación infantil. *Foro Educativo*, 34, 53-76.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7516999>

Moldovan, S. (2021). Digital platforms for music education: Opportunities and challenges. *Educational Technology Journal*, 4(2), 50-60.

<https://www.ceeol.com/search/articledetail?id=1004032>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2020). *La educación en la era digital: Por una infancia saludable y feliz*. OCDE Publishing.

<https://www.oecdilibrary.org/docserver/3310d483-es.pdf>

Olivos, T. M. (2011). *Didáctica de la educación superior: Nuevos desafíos en el siglo XXI*. *Perspectiva Educativa*, 50(2), 26-54.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333327290003>

Partida Valdivia, J. M. (2019). La aplicación de una propuesta multimedia para el desarrollo de algunas habilidades musicales en niños de preescolar mexicanos: Un estudio de caso. *Revista Mexicana de Educación Musical*, 15(2), 55-78.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7573597>

- Piccardi, L., Palmiero, M., & Nori, R. (2024). The role of sounds and music in emotion and cognition. *Brain Sciences*, 14(3), 192. <https://www.mdpi.com/2076-3425/14/3/192>
- Pérez, A. G., & Díaz, M. J. S. (2021). Aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interacción social del aprendizaje móvil: Revisión sistemática de literatura. *Educatio Siglo XXI*, 39(1), 257-280. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/469271/301911>
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.
- Pérez-Parra, E., & Restrepo de Mejía, C. (2022). Teorías cognitivas dinámicas: Nuevas perspectivas sobre el desarrollo cognitivo. *Revista de Psicología Contemporánea*, 12(1), 87-104. https://scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-99982022000100005&script=sci_arttext
- Perrenoud, P. H. (2005). Diez nuevas competencias para enseñar. *Educatio Siglo XXI*, 23, 223-229. <https://revistas.um.es/educatio/article/download/127/111>
- Paolini, C. I., Oiberman, A., & Mansilla, M. (2017). Desarrollo cognitivo en la primera infancia: Influencia de los factores de riesgo biológicos y ambientales. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 21(2), 162-183. <https://www.redalyc.org/journal/3396/339655686008/339655686008.pdf>
- Rodríguez Rodríguez, J., & Area Moreira, M. (2022). Los recursos educativos digitales en la educación infantil: ¿Cómo son y qué opinan el profesorado y las familias? *Revista de Tecnología Educativa*, 10(1), 45-67. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8526060.pdf>
- Rodrigues, A. C., Loureiro, M. A., & Caramelli, P. (2010). Musical training, neuroplasticity, and cognition. *Dementia & Neuropsychologia*, 4(4), 277-286. <https://www.scielo.br/j/dn/a/vZzZX5v46tscJ9FKySJ3qwj/?lang=en>

Ramos Vallecillo, N. (2022). El desarrollo sensorial en la etapa de infantil a través de la educación artística. *DEDICA. Revista de Educação e Humanidades*, 20, 51-72.

<https://revistaseug.ugr.es/index.php/dedica/article/view/22531>

Rosales, M., Revelo, P., & Guijarro, J. (2023). La importancia de la estimulación sensorial en el desarrollo cognitivo: Un análisis documental y de campo. *Revista Alpha Omega*, 1(1), 10.

<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-alpha-omega/article/view/3253/2552>

Shayer, M. (2022). Una propuesta modesta: Hacia una teoría y práctica de la enseñanza utilizando el principio N+1 de Vygotsky en el aprendizaje dialógico. *Revista de Educación Cognitiva y Psicología*, 21(2), 135-155.

https://www.researchgate.net/publication/374831904_La_importancia_de_la_estimulacion_sensorial_en_el_desarrollo_cognitivo_Un_analisis_documental_y_de_campo_La_importancia_de_la_estimulacion_sensorial_en_el_desarrollo_cognitivo

Stewart, L. (2023). Participantes en la investigación: Definición y cómo encontrarlos. *ATLAS.ti Research Hub*. <https://atlasti.com/es/research-hub/participantes-investigacion>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

[https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=RxjjUefze_oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Vygotsky,+L.+S.+\(1978\).+Mind+in+society:+The+development+of+higher+psychological+processes.+Harvard+University+Press.&ots=okzUQ5tZ6v&sig=8TPzlsE_MZOvKV8HHDb2r-_V8ZQ#v=onepage&q=Vygotsky%2C%20L.%20S.%20\(1978\).%20Mind%20in%20society%3A%20The%20development%20of%20higher%20psychological%20processes.%20Harvard%20University%20Press.&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=RxjjUefze_oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Vygotsky,+L.+S.+(1978).+Mind+in+society:+The+development+of+higher+psychological+processes.+Harvard+University+Press.&ots=okzUQ5tZ6v&sig=8TPzlsE_MZOvKV8HHDb2r-_V8ZQ#v=onepage&q=Vygotsky%2C%20L.%20S.%20(1978).%20Mind%20in%20society%3A%20The%20development%20of%20higher%20psychological%20processes.%20Harvard%20University%20Press.&f=false)

Apéndices

Apéndice A

Diseños de pruebas digitales

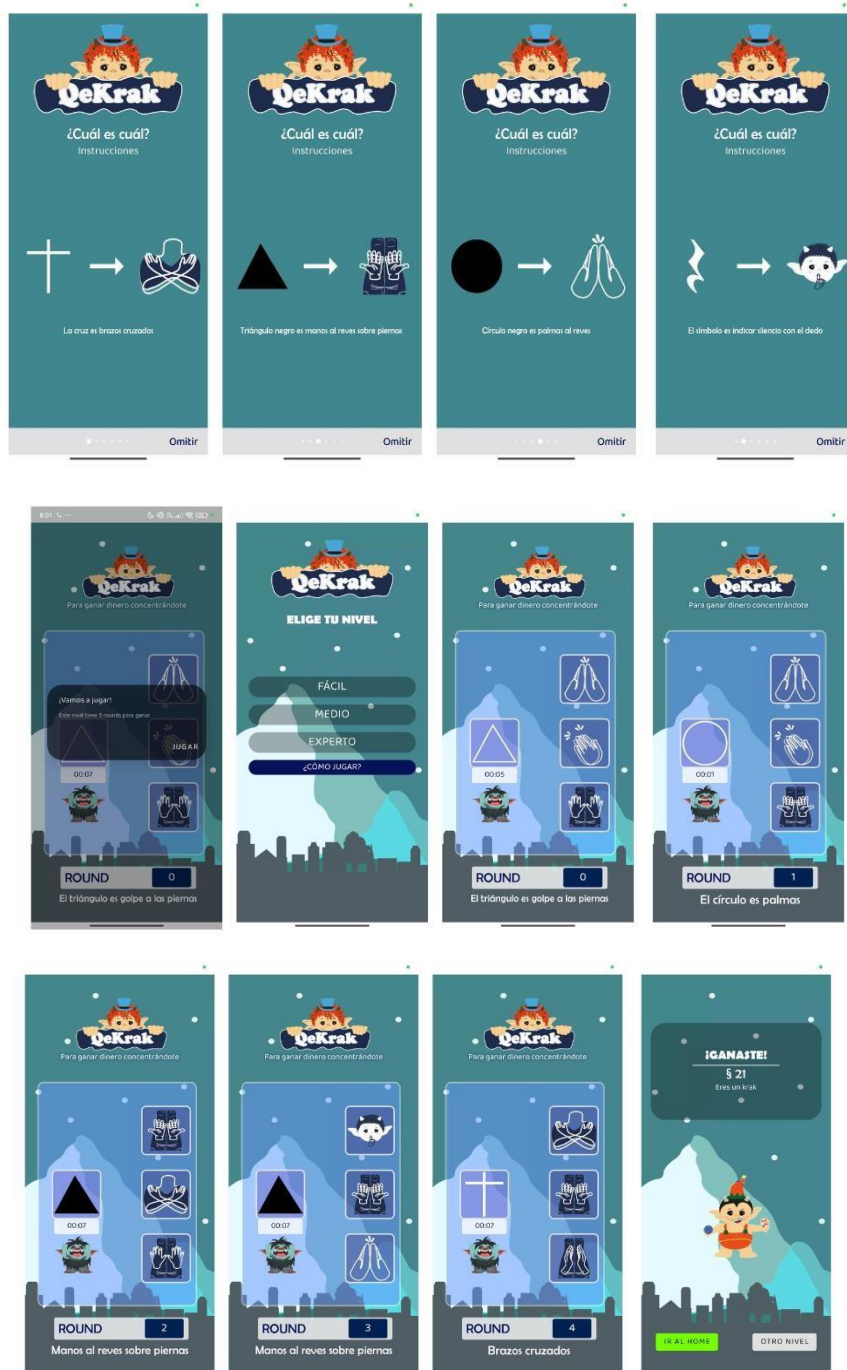
Diseño prueba digital 1 <https://youtu.be/O2uTAiqnInc>

Diseño prueba digital 2 <https://youtu.be/SEJz2Drst7E>

Diseño prueba digital 3 <https://youtu.be/gp8sp8y1kCA>

Apéndice B

Pantallazos juegos Qekrak



Nota. Captura de pantalla del juego Qekrak que muestra la interacción con los personajes.

Apéndice C

Implementaciones y Consentimientos

Implementación Diseño prueba 1

<https://youtu.be/97eP0PvvijU?si=WMPRkQJ6QklWT56o>

Consentimientos

<https://drive.google.com/drive/folders/1vP09AvCl62ApguxSZwAYoHEFc9vjwrAY?usp=sh>

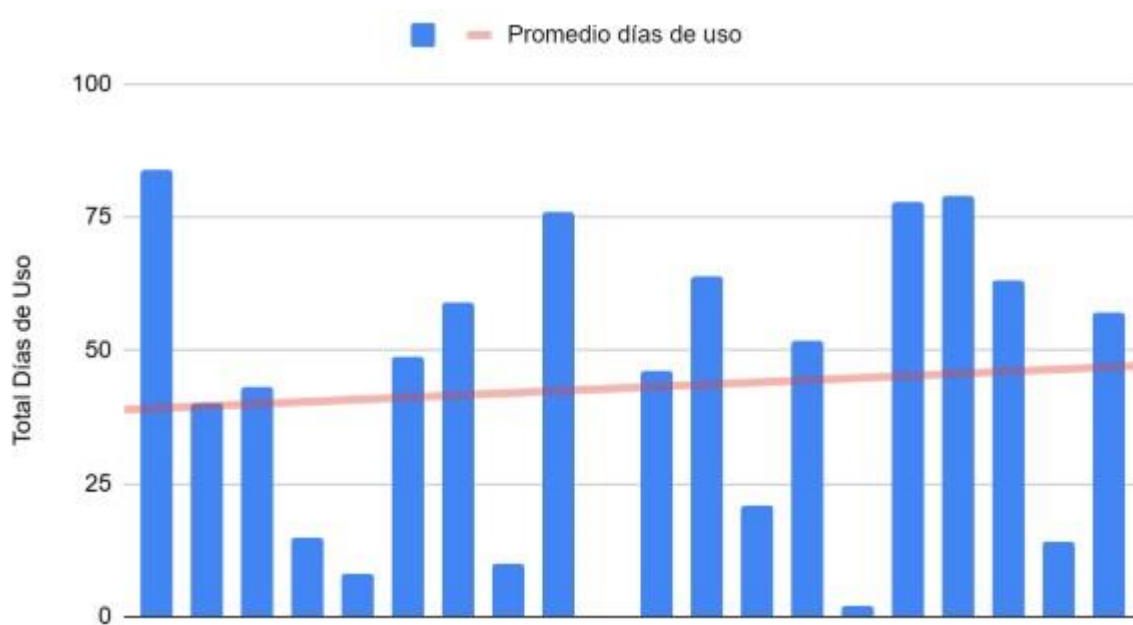
[aring](#)

Implementación Qekrak

https://youtu.be/RSIX_KGSsvY?si=6fFRx1T4wAlQ-V3C

Apéndice D

Total de Días de Uso en el Periodo Analizado



Nota: La gráfica muestra el total de días de uso por diferentes usuarios en un periodo determinado.

Se incluyen barras azules que representan los días de uso individuales y una línea roja que indica la tendencia promedio del uso.