

Implementación de Spatial como Estrategia Didáctica Inclusiva para Mejorar la Atención y Participación de Estudiantes con TDAH en Ciencias Naturales

Implementation of Spatial as an Inclusive Didactic Strategy to Improve the Attention and Participation of Students with ADHD in Natural Sciences

Juan Benito Aguilar Sisalima¹, Ivonne de Lourdes Aguirre Velez², Nubia Elizabeth Nacif Zamora³, Shirley Kennya Zurita Bonilla⁴, Ruth Zoraida Pacheco Lage⁵ y Barreto Zúñiga William Wladimir⁶

¹Escuela de Educación Básica "Ignacio Malo Tamariz", benito.aguilar@educacion.gob.ec, <https://orcid.org/0009-0008-2651-6415>, Ecuador

²Unidad Educativa San Juan, ivonne.aguirre@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0009-3184-7881>, Ecuador

³Unidad Educativa Zapotal, nubia.nacif@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0005-8283-685X>, Ecuador

⁴UE Manuel Córdova Galarza, shirley.zurita@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0004-2607-8612>, Ecuador

⁵Unidad Educativa San Juan, zoraida.pacheco@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0007-9682-8505>, Ecuador

⁶Independiente, Likantropo030699@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-8898-799X>, Ecuador

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 15-11-2025

Revisado 16-11-2025

Aceptado 14-12-2025

Palabras Clave:

Spatial

TDAH

Entornos virtuales inmersivos

Gamificación

Ciencias Naturales

RESUMEN

El presente estudio se desarrolla en el contexto de la educación remota y la necesidad de atender de manera efectiva a estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), quienes suelen experimentar dificultades de concentración, motivación y participación en entornos virtuales tradicionales. Ante esta problemática, se plantea como objetivo general diseñar un entorno virtual inmersivo en la plataforma Spatial para fortalecer la comprensión del sistema digestivo en estudiantes de décimo año de EGB, promoviendo experiencias inclusivas, dinámicas y adaptadas a sus características cognitivas. La metodología empleada fue de enfoque cualitativo-aplicado, con un diseño no experimental y descriptivo. Se desarrolló un mundo virtual en Spatial que integró imágenes, videos breves, modelos 3D, actividades gamificadas mediante Quizizz y espacios de interacción social. La recolección de datos incluyó observación estructurada del entorno, análisis de participación y resultados de la trivia. Los resultados evidenciaron mejoras notables en la atención, la motivación y la comprensión del contenido por parte de los estudiantes con TDAH. La estructura visual organizada, la gamificación y la autonomía guiada favorecieron la retención de información y la participación. Se concluye que Spatial constituye una herramienta eficaz y pertinente para fortalecer la educación inclusiva mediante experiencias inmersivas y personalizadas.

ABSTRACT

This study was developed within the context of remote education and the need to effectively support students with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), who often experience difficulties with concentration, motivation, and participation in traditional virtual environments. In response to this problem, the general objective was to design an immersive virtual environment on the Spatial platform to strengthen the understanding of the digestive system in tenth-grade students, promoting inclusive, dynamic experiences adapted to their cognitive characteristics. The methodology employed was a qualitative-applied approach, with a non-experimental and descriptive design. A virtual world was developed in Spatial that integrated images, short videos, 3D models, gamified activities using Quizizz, and spaces for social interaction. Data collection included structured observation of the environment, analysis of participation, and trivia results. The results showed notable improvements in attention, motivation, and content comprehension among students with ADHD. The organized visual structure, gamification, and guided autonomy promoted information retention and

Keywords:

Spatial

ADHD

Immersive Virtual Environments

Gamification

Natural Sciences

active participation. It is concluded that Spatial is an effective and relevant tool for strengthening inclusive education through immersive and personalized experiences.

INTRODUCCIÓN

En esta sección se examinan las teorías, leyes y principios relacionados con el tema de investigación, así como estudios similares previos en el área. Es deseable que se incluya datos numéricos, como porcentajes, promedios, desviaciones estándar, pruebas estadísticas, entre otros. Al final de la introducción, se deben presentar las hipótesis u objetivos del estudio.

La educación inclusiva pretende brindar garantías de acceso equitativo para la educación para todos los niños y adolescentes, tomando en cuenta sus características individuales y las necesidades específicas en el ámbito académico. En dicho contexto los estudiantes que cuentan con Necesidades Educativas Especiales (NEE), necesitan contar con enfoques pedagógicos debidamente adaptados para favorecer su aprendizaje. El Trastorno de Déficit de Atención y e Hiperactividad (TDAH), que es una de las más comunes NEE en los entornos educativos, constituyendo un desafío específico para los docentes, sobre todo en el contexto de la educación remota. El trastorno en cuestión tiene como principal característica la falta de atención, cuadros de impulsividad y una excesiva actividad motora, lo que termina por perjudicar el rendimiento académico y la capacidad de los estudiantes para concentrarse (Coronel, 2023). En la unidad educativa Milton Reyes, los estudiantes que cursan el décimo de EGB con TDAH deben afrontar desafíos adicionales para adaptarse a la educación remota, que muchos casos no ha sido diseñada para dar atención a sus necesidades.

El problema principal consiste en la carencia de estrategias pedagógicas y recursos debidamente adecuados para dar atención a estudiantes con diagnóstico de TDAH dentro del contexto de la educación remota, lo que perturba su participación, su capacidad para concentrarse y el desempeño académico. Los modelos educativos tradicionales, inclusive al ser adaptados a la educación virtual, no toman en consideración las características específicas de estudiantes con TDAH, lo que conlleva a que estos sean excluidos en el proceso de enseñanza - aprendizaje. La falta de adaptación tecnológica, el escaso desarrollo de competencias digitales en los docentes y la falta de personalización en los métodos de enseñanza, se han convertido en causa de dicho problema.

Como se mencionó anteriormente, entre las causas identificadas de estos problemas están la falta de capacitación docente que permite el desarrollo de competencia digitales, a través de las cuales puedan empezar a implementar herramientas tecnológicas adaptativas, lo que se debe a que existen docentes que no están lo suficientemente capacitados para adaptar herramientas tecnológicas que pudieran potenciar las habilidades de estudiantes con TDAH. Según González y Guijarro (2020), una adecuada capacitación sobre el uso de las TIC es importante para que los profesionales de la docencia enseñen estrategias de enseñanza efectivas dirigidas a estudiantes con NEE.

Otra de las causas son la ausencia de recursos interactivos y motivadores, puesto que, el diseño de gran parte de los materiales educativos digitales, no captan la atención de estudiantes con TDAH, lo que termina por reducir progresivamente tanto su motivación como su participación. Como menciona Troye, et al (2022), la gamificación y recursos interactivos tienen un alto potencial para captar la atención y aplicar mejoras en las experiencias de aprendizaje de estudiantes con NEE.

Finalmente, las estrategias pedagógicas empleadas en la unidad educativa no cuentan con personalización, ya que los enfoques pedagógicos tradicionales, no tienen la flexibilidad necesaria para atender las características diversas de estudiantes con TDAH. Según Menjura y Castro (2023), es de gran relevancia personalizar los recursos pedagógicos para dar abordaje a las características específicas estudiantes con TDAH.

Las causas antes mencionadas traen consecuencias directas para el proceso educativo en el que participan los estudiantes con TDAH, entre las cuales constan las siguientes:

En primera instancia está la baja concentración y los rendimientos académicos, debido a que los estudiantes diagnosticados con TDAH, presentan complicaciones para concentrarse en actividades educativas que no cuenten con el diseño necesario para captar continuamente su atención. Lo que reduce su desempeño académico y les genera frustración. Como señala Juca (2023), los estudiantes que presentan discapacidades, inclusive aquellos con TDAH, se benefician de sobremanera al interactuar con entornos de aprendizaje con diseños específicos para atender sus necesidades académicas.

La desmotivación y la frustración, conllevan a que la falta de interacción y de recursos visuales adaptados, desemboca en que los estudiantes se muestren poco motivados y frustrados, atentando contra su autoestima y su predisposición para participar de manera activa en el proceso de aprendizaje. La gamificación y el uso

de mundos virtuales, pero ahorita contrarrestar dicho problema, mediante la creación de entornos dinámicos y atractivos (Ramírez, Jiménez, & Macas, 2021).

Para finalizar está la exclusión educativa, que consiste en que los estudiantes con TDAH, por el hecho de no tener acceso a recursos adecuados, tienden a sentirse excluidos de los procesos educativos, generando una brecha en el desarrollo académico y social. La implementación de herramientas tecnológicas adaptativas colabora con la integración de dichos estudiantes y brinda una educación de calidad, tal como lo, menciona Saldarriaga y González (Saldarriaga & González, 2024), que destacan lo importante que es el uso de TIC para garantizar la inclusión educativa.

Se considera importante desarrollar este estudio debido a que existe una necesidad de su urgencia para el diseño de entornos de aprendizaje virtual que permitan la integración de elementos interactivos, motivadores y con alto nivel de personalización para atender las necesidades específicas de estudiantes con TDAH, con el fin de que estos desarrollen su máximo potencial. El uso de los mundos virtuales interactivos, específicamente la plataforma Spatial, en conjunto con recursos visuales y gamificación, suponen una solución efectiva para los problemas de estos estudiantes. Las herramientas en cuestión, además de favorecer la concentración, hace posible que los estudiantes participen y sean más autónomos en el aprendizaje, de esta manera se promueve la inclusión de estudiantes con TDAH en los procesos formativos. Con base lo antes mencionados se establece que el objetivo general de este estudio es "diseñar un entorno virtual interactivo para dar atención a estudiantes con TDAH que cursan el décimo de EGB en la unidad educativa Milton Reyes". Para alcanzar este objetivo se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar una planificación sobre un mundo virtual en el cual se realiza la integración de elementos gráficos, interacción social y aspectos vinculados con aprendizaje adaptado a necesidades con estudiantes de TDAH.
- Desarrollar un mundo virtual en la plataforma Spatial, para emplearla como complemento de recursos tradicionales con el fin de fomentar la concentración, participación y autonomía en estudiantes con TDAH.
- Describir los posibles impactos de esta iniciativa en el rendimiento académico de estos estudiantes.

Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)

El TDAH es un trastorno neurobiológico que tiene efectos sobre un gran porcentaje de estudiantes, sobre todo durante la adolescencia. El trastorno en cuestión tiene como principal particularidad la dificultad para poner atención durante las clases, son altamente impulsivos y en determinados casos se muestran hiperactivos, interfiriendo con el rendimiento académico y la interacción social (López, 2023). La educación tradicional, puede ser eficaz para gran parte de los estudiantes, sin embargo, esta no siempre está debidamente adaptada a aquellos que cuentan con necesidades especiales como la TDAH, lo que puede ocasionar que presenten bajos rendimientos y en determinados casos la exclusión del proceso de aprendizaje (Erazo, 2022).

Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

El uso de estas tecnologías demuestra ser una herramienta de vital importancia para atender las necesidades especiales de los estudiantes. Según Menjura y Castro (2023), la implementación de la Realidad Aumentada (RA) así como otros recursos tecnológicos ha sido posible contar con un enfoque interactivo y personalizado, que favorece la atención y motiva a los estudiantes con TDAH. La gamificación demuestra ser una estrategia que permite gozar de resultados positivos en la educación inclusiva. Troye, et al (2022), expresa que las actividades lúdicas además de ser atractivas y fomentar el aprendizaje, colaboran con el mejoramiento de habilidades cognitivas de estudiantes que cuentan con NEE.

Diseño de entornos virtuales

Para efectos de este estudio se propone el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje adaptativo, por considerarse clave para la inclusión de estudiantes diagnosticados con TDAH. Juca (2023) sugiere que estos entornos pueden diseñarse para brindar experiencias de aprendizaje inmersivas a través de las cuales sea posible la promoción de la concentración y el aprendizaje autónomo. Adicionalmente, las plataformas virtuales brindan mayor flexibilidad haciendo posible la personalización del aprendizaje en función a las necesidades individuales de cada uno de los estudiantes, como hace énfasis Erazo (2022), quien destaca que las TIC deben emplearse para la creación de espacios educativos inclusivos.

La necesidad de llevar a cabo la creación de mundos virtuales y el desarrollo de recursos interactivos ha sido documentada en la literatura. Según Armas y Alonso (2022), las TIC posibilitan que los estudiantes con NEE tengan mayor interacción con los contenidos, de manera que esta sea más efectiva y perfecciones en competencias digitales y mejore su desempeño académico. La propuesta que se pretende desarrollar en este estudio está sustentada en la creación de un mundo virtual mediante la plataforma Spatial, qué es un entorno flexible que realiza la integración de diferentes herramientas educativas para mantener la atención

y la participación activa de estudiantes con TDAH. Por su parte, Viton (2021) resalta el hecho de que las Tecnologías de Asistencia Digital (TAD), son importantes para el fortalecimiento de la inclusión de estudiantes con NEE, sobre todo en situaciones de educación remota.

Para finalizar, como indican Ramírez, et al (2021), con la implementación de estrategias innovadoras para la educación virtual es importante dar atención a estudiantes que presentan NEE, ya sea en niveles iniciales o educación básica, cómo es el caso de aquellos que están cursando el décimo de EGB en la unidad educativa Milton Reyes. El desarrollo de este mundo virtual además de permitir la atención de necesidades específicas de estudiantes diagnosticados con TDAH, permiten fomentar un ambiente de inclusión donde todos los estudiantes tengan una participación activa en el proceso de aprendizaje.

Diseño del mundo virtual en Spatial

Para proceder con este estudio se recurre a diseñar un mundo virtual dirigido a estudiantes con TDAH que asisten a la unidad educativa Milton Reyes, debe tomarse en cuenta aspectos esenciales, en primera instancia, público objetivo son estudiantes que cursan el décimo de EGB, por otro lado, se selecciona la asignatura en la cual se implementará el recurso, que en este caso es la de ciencias naturales, la temática en específico será el sistema digestivo. Para el desarrollo de los recursos es necesario contar con elementos gráficos motivo por el cual se gestionó ilustraciones de alta calidad sobre los órganos que componen dicho sistema, posteriormente para fomentar la interacción, se estableció un portal hacia un recurso interactivo como es quizzzz donde los participantes podrán interactuar en trivias sobre la temática bordada. A continuación, se presenta el link de dicha herramienta:

<https://quizzzz.com/join?gc=88042351>

Por otro lado, para comenzar con la creación de la plataforma se escogió Spatial, para posteriormente seleccionar la opción de galería, donde el entorno semeja a un museo donde se presentarán las imágenes antes mencionadas, adicionalmente se gestionó recursos audiovisuales, es que no hagas a través de la plataforma de streaming de YouTube, a través de la escuela se brindarán explicaciones ilustradas sobre el funcionamiento de los órganos y el proceso digestivo. Cabe mencionar que estos recursos se alojan en marcos dentro de la galería.

A continuación, se presenta el link del entorno virtual diseñado:

<https://www.spatial.io/s/Aparato-digestivo-10mo-EGB-Milton-Reyes-6739b22d0402ccd29e356f6c?share=8783526969624594643>

Específicamente, los elementos gráficos, en este caso se tiene imágenes visualmente atractivas y sencillas, previniendo una sobrecarga para los estudiantes por el exceso de estímulos. Según los estudios, realizados sobre estudiantes con TDAH, estos suelen distraerse con facilidad ante elementos visuales excesivos (Troye, Muñoz, & Franco, 2022). Por otro lado, para el diseño de este entorno se consideró emplear colores suaves, de manera que el fondo del mismo es de color blanco y contrasta con imágenes en tonalidades pasteles y en ciertos casos se emplearon imágenes en 3D, que son visualmente atractivas a los humanos. Los videos se subieron guardando organización estructuración del contenido, de manera que el análisis del sistema digestivo de abordaje a la digestión empezando por el ingreso de la comida a la boca y el trayecto por los diferentes órganos que componen el sistema.

La plataforma hace posible la inclusión de avatares interactivos los cuales se verán como una guía para los estudiantes, estos se encargan de indicarles las tareas que deberán llevar a cabo y la manera en que deberán interactuar con los elementos virtuales, esto hace que mantengan la atención durante el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la interacción social, se trata de un componente que se integra con el fin de que los estudiantes interactúen entre ellos con el contenido. La interacción social, es crucial, para el fomento de la cooperación y el trabajo en equipo, que son factores claves dentro de la educación inclusiva. El mundo virtual, tendrá activado la opción de chat, foros de discusión y actividades grupales, dentro del entorno que se está creando, con esta se fue aumenta el intercambio de ideas a través de la discusión, la resolución de trivias en este caso a través de Quizizz, dando lugar al aprendizaje colaborativo. Es importante tener en cuenta que el espacio virtual hace posible una interacción directa con el docente, mismo que podrá intervenir en el momento en que detecte dificultades de aprendizaje por parte de los estudiantes.

Sobre los aspectos relacionados con el aprendizaje, en el entorno virtual que se está creando, se pondrá énfasis en diseñar un enfoque pedagógico que brinde atención a las necesidades específicas de estudiantes con TDAH, para esto se realizarán actividades interactivas y dinámicas que permitan despertar el interés y que favorezcan la concentración, cabe mencionar que Quizizz, qué es una plataforma de gamificación que explota el potencial de juegos educativos, mediante la generación de cuestionarios o trivias interactivas.

Cabe mencionar que la plataforma hace posible que el aprendizaje sea autónomo, pero al mismo tiempo cuenta con la supervisión del docente, adicionalmente, se considera necesario que el contenido se divide en segmentos, por tal motivo, se dividió la explicación del sistema digestivo en 12 videos, que están

presentados dentro del entorno a través de portales que redirigen a los participantes a la plataforma de Youtube, de manera que se evita saturar a los estudiantes con largas explicaciones que en determinado, hace que pierdan la atención.

Creación de mundo virtual en Spatial

Como se mencionó anteriormente, la plataforma seleccionada es Spatial, la cual hace posible desarrollar mundos virtuales, se considera que esta es adecuada por su capacidad para diseñar espacios inmersivos en 3D y fomentar la colaboración permitiendo que la experiencia educativa sea interactiva y de alto nivel de accesibilidad. Adicionalmente, los estudiantes al ingresar ya sean a través de las invitaciones por correo o con el link socializados en clase, podrán configurar sus respectivos avatares, con los cuales podrán interactuar durante el desarrollo de las actividades, esto hace posible que fortalezcan las relaciones interpersonales con los con sus pares e intercambian ideas lo que da lugar a un aprendizaje autónomo que beneficia a aquellos que cuentan con TDAH.

En este caso se diseña un aula virtual, tomando como base un espacio predeterminado en Spatial, que asemeja a una galería, los fondos son de color blanco, dentro de la cual se presenta contenido gráfico, cómo son ilustraciones en formato jpg, los diferentes órganos que componen el sistema digestivo y zonas de interacción social, cómo se menciona anteriormente es una trivia socializada a través de un portal que redirecciona con un cuestionario de Quizizz.

Cabe mencionar que los recursos gráficos son simples pero efectivos a la vez, por otro lado, los portales actúan como un icono llamativo para que los estudiantes participen en las trivias y puedan observar los contenidos audiovisuales, pues en este caso cada portal contará con un video sobre la función de cada uno de los órganos que componen el sistema digestivo. Cabe mencionar que para acceder a estos portales basta con dar un clic.

Los estudiantes podrán manipular el entorno y escoger las actividades en las que desean participar en tiempo real. es precioso tener en cuenta que la plataforma también da lugar a chat interactivo entre los participantes, de manera que los estudiantes se comunican entre ellos y con el docente.

Es preciso tener en cuenta que para el desarrollo de este estudio se desarrolló una presentación a través de la plataforma de canva, en la cual se pueden apreciar aspectos relevantes como son los objetivos del recurso, la meta académica, aspectos relevantes de la temática bordada, un breve recorrido por el entorno virtual que se creó, los hallazgos sobre la temática abordada y una breve conclusión. A continuación, se presenta el link de la presentación de recurso:

https://www.canva.com/design/DAGWsoMit5M/Sqpcfax5LPwvzg26PXc7Vg/watch?utm_content=DAGWsoMit5M&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor

Planificación estratégica efectiva

En lo que compete la planificación estratégica para el uso efectivo del entorno virtual "Aparato digestivo - 10mo - EGB Milton Reyes" en la plataforma Spatial, se considera pertinente y llevar a cabo la definición de objetivos claros, así como también de actividades interactivas, recursos gráficos y audiovisuales y una estructura a través de la cual sea posible dar seguimiento con el fin de que se aproveche el potencial de la plataforma en cuestión para captar la atención de estudiantes con TDAH. A continuación, se presenta la planificación de recursos:

Público objetivo

Estudiantes que cursan el décimo de EGB en la unidad educativa Milton Reyes.

Competencias

- Comprensión sobre la composición y funciones del sistema digestivo.
- Desarrollar y fortalecer habilidades para la exploración y navegación en entornos virtuales.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes en actividades gamificadas y colaborativas.
- Impulsar la autonomía de los estudiantes en el aprendizaje y la autorregulación.

Objetivos de recurso

Objetivo general

Desarrollar una experiencia inmersiva y atractiva visualmente en la plataforma Spatial con el fin de que los estudiantes tengan mayor comprensión sobre el sistema digestivo, impulsando su participación y autonomía.

Objetivos específicos

- Desarrollar una planificación sobre un mundo virtual para la integración de elementos gráficos y audiovisuales, la interacción social entre pares y aspectos vinculados con el aprendizaje

- Desarrollaron mundo virtual en la plataforma Spatial en el que se tomen consideración los recursos pertinentes para el fomento de la concentración, la participación activa y la autonomía en estudiantes con TDAH.
- Diseño de una presentación animada sobre el recurso en cuestión mediante la cual se explique las particularidades y la manera en que este deberá ser usado por los docentes.

Estrategias

Exploración guiada y autoexploración

Para dar inicio a la experiencia se consideró necesario la introducción de un video explicativo sobre el propósito de la actividad y donde se brinde la orientación necesaria para navegar en el espacio. En este caso, los estudiantes realizaron la exploración a través de modelos 3D sobre cada órgano, entre los cuales constan boca, esófago, estómago entre otros. El objetivo de esta actividad, es hacer que la comprensión de los estudiantes sea más fácil mediante la exploración activa, que les permite ser más autónomos al momento de gestionar información sobre cada uno de los componentes del sistema digestivo.

La implementación en el entorno de Spatial, consiste en que se emplean puntos de interés, mediante recursos gráficos donde se observe cada uno de los órganos y posteriormente se coloquen portales que redireccionen a videos de la plataforma de YouTube, a los cuales podrán acceder con un clic.

Actividades gamificadas: trivia y misión de aprendizaje

La inclusión de la trivia que en este caso sirve como una misión de aprendizaje en el que los estudiantes deberán responder las interrogantes relacionadas con el sistema digestivo, les permitirá ganar puntos debido a que Quizizz es una plataforma de gamificación que les permite desbloquear niveles y escalar posiciones con respecto a sus pares.

El objetivo de esta actividad es motivar y potenciar la participación y la retención de conocimientos relacionados con la temática bordada. Su implementación en el entorno de Spatial consiste en que se ubicará un portal que redirige al cuestionario de Quizizz de manera que los estudiantes luego de revisar los contenidos de otros portales interactúen con el cuestionario para así poder avanzar. Cabe mencionar, que en este caso la estación cuenta con preguntas relacionadas con todos los órganos que componen el sistema digestivo.

Presentación visual mediante diapositivas animadas

Se lleva a cabo la creación de una presentación mediante diapositivas animadas desarrolladas en la plataforma Canva, sobre el proceso digestivo la misma que se proyectará mediante un portal en el entorno virtual con el fin de orientar a los estudiantes sobre las actividades que se llevarán a cabo.

El fin de esta presentación, es brindar una explicación visual sobre cómo se llevará a cabo la interacción con el entorno digital y principales particularidades del sistema digestivo, lo que hace posible que los estudiantes puedan revisar repetidas ocasiones el video y así aclarar cualquier duda.

Su implementación en el entorno de Spatial, se da mediante un portal ubicado en el inicio de sesión, de manera que los estudiantes al ingresar, lo primero que observarán es el portal en el cual, al dar clic, se le redirige al enlace público para que puedan revisar la presentación de Canva.

Actividad de rol y simulación

Se desarrolló la actividad con cierta organización para que los estudiantes, adopten el rol de moléculas de alimentos que pasan por el sistema digestivo y observen las diferentes etapas. El objetivo de esta actividad es fomentar la comprensión mediante una experiencia inmersiva.

La implementación en la plataforma de Spatial, consiste en que se creó una ruta que deberá seguir el estudiante para conocer principalmente cada uno de los órganos que componen el sistema digestivo y la función que estos desempeñan durante el proceso de la digestión. Conforme avancen los estudiantes, interactuarán con contenido audiovisual que brindará explicaciones sobre cada una de las funciones de estos órganos y finalmente participar en la trivia.

Elementos visuales y diseño gráfico

- En primera instancia están los modelos 3D detallados, que en este caso son las representaciones tridimensionales de cada órgano que están dispuestas en marcos dentro de la galería presente dentro del entorno, de manera que los estudiantes pueden observarlos de diferentes ángulos.
- Por otro lado, se presentan etiquetas y descripciones, a través de las cuales se socializa información adicional sobre cada uno de los órganos que componen el sistema digestivo y las principales funciones dentro de la digestión.
- Finalmente están animaciones y efectos visuales, que en este caso se trata de los avatares que crea la plataforma conforme se van uniendo los estudiantes cabe mencionar que estos avatares son personalizables.

Evaluación y seguimiento

Como se menciona anteriormente se recurre al uso de Quizizz, para la creación de una trivia, la cual servirá para monitorear el avance de los estudiantes y el nivel de comprensión que tiene sobre el sistema digestivo, cabe mencionar que estas trivias tienen configuradas un sistema de retroalimentación en tiempo real que les permite ir a reconocer sus errores y aprender.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada en este estudio se sustenta en un enfoque descriptivo-aplicativo orientado a analizar, diseñar y poner en práctica un entorno virtual inmersivo en la plataforma Spatial con el propósito de fortalecer el aprendizaje del sistema digestivo en estudiantes con TDAH del décimo año de EGB. Debido a que el objetivo principal consiste en comprender cómo un recurso tecnológico contribuye a mejorar la atención, la motivación y la participación de estudiantes con necesidades educativas especiales, se adopta un diseño de investigación no experimental y de tipo transversal, en el cual no se manipulan variables, sino que se observa, describe y evalúa el comportamiento de los estudiantes frente al entorno virtual desarrollado.

El estudio se fundamenta en un enfoque cualitativo-aplicado, ya que busca identificar las necesidades específicas de los estudiantes con TDAH para posteriormente elaborar un recurso tecnológico adaptado a sus características. No obstante, integra también elementos cuantitativos derivados de la plataforma gamificada Quizizz, que permiten obtener datos concretos sobre el nivel de comprensión del contenido a partir de las respuestas y puntuaciones obtenidas en la trivia. Esta combinación metodológica favorece un análisis integral de la experiencia educativa dentro del entorno inmersivo.

La población considerada corresponde a los estudiantes del décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Milton Reyes, quienes reciben clases de Ciencias Naturales en modalidad remota. La muestra utilizada es intencional, puesto que se selecciona al grupo que presenta características compatibles con el TDAH y que, por tanto, requiere estrategias diferenciadas de atención y recursos interactivos específicos para mejorar su proceso de aprendizaje.

Para la recolección de información se emplean diversas técnicas complementarias. La revisión bibliográfica permite conocer los fundamentos teóricos relacionados con el TDAH, las necesidades educativas especiales, el valor pedagógico del uso de TIC y la pertinencia de integrar entornos virtuales inmersivos en el proceso educativo. Esta revisión proporciona sustento académico a las decisiones de diseño del recurso en Spatial. La observación estructurada del entorno virtual constituye otra técnica importante, pues permite analizar aspectos como la funcionalidad, la accesibilidad, la navegabilidad, la claridad visual y el nivel de estimulación, factores que son críticos en el aprendizaje de estudiantes con TDAH. Adicionalmente, la trivia creada en Quizizz funciona como un instrumento de evaluación formativa, ya que ofrece datos cuantitativos sobre el nivel de comprensión de la temática trabajada. Finalmente, el registro de interacción dentro de Spatial permite observar cómo navegan los estudiantes, cómo interactúan entre pares y con el docente, qué recursos consultan con mayor frecuencia y cómo responden ante los elementos visuales y tridimensionales.

El procedimiento seguido inicia con un diagnóstico del problema educativo vinculado a las dificultades de atención, motivación y autorregulación que presentan los estudiantes con TDAH, especialmente dentro del entorno remoto. Posteriormente, se selecciona la temática de Ciencias Naturales, el sistema digestivo, debido a su importancia curricular y a la necesidad de apoyos visuales y dinámicos para facilitar su comprensión. Tras esta etapa, se procede al diseño del entorno virtual en Spatial. Para ello, se elige un espacio tipo galería que permite incorporar imágenes, modelos visuales y portales interactivos hacia videos explicativos breves alojados en YouTube. Asimismo, se integra un portal hacia la trivia gamificada de Quizizz, se crean puntos de interés y rutas de recorrido, y se habilitan zonas de interacción social que favorecen el trabajo colaborativo. También se incorpora un avatar guía encargado de orientar a los estudiantes en la navegación del espacio.

La organización pedagógica del contenido incluye la secuenciación del material en segmentos breves que facilitan la atención sostenida, el uso de colores suaves y modelos visuales claros que evitan la sobrecarga sensorial, y la vinculación entre cada órgano del sistema digestivo y una actividad audiovisual o gamificada. Una vez implementado el entorno, los estudiantes acceden de manera autónoma y recorren los distintos espacios, observan los videos explicativos, interactúan con los modelos tridimensionales y completan la trivia gamificada. Durante esta experiencia, se observa su comportamiento atencional, su nivel de motivación, las interacciones sociales y la forma en que utilizan los recursos disponibles.

Finalmente, el análisis de la información recolectada se desarrolla a través de un enfoque descriptivo cualitativo que permite interpretar la respuesta de los estudiantes, así como la pertinencia y funcionalidad del entorno virtual en relación con sus necesidades educativas. De manera complementaria, se realiza un análisis cuantitativo básico a partir de los resultados obtenidos en la trivia de Quizizz y del nivel de

interacción registrado, lo cual aporta indicadores sobre el desempeño académico y la participación activa de los estudiantes. De esta forma, la metodología aplicada permite comprender de manera integral el valor pedagógico del mundo virtual diseñado en Spatial y su impacto en el aprendizaje inclusivo de estudiantes con TDAH.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación de un entorno virtual inmersivo en Spatial para la enseñanza del sistema digestivo a estudiantes con TDAH constituye un aporte significativo a la educación inclusiva y mediada por tecnología. Los resultados obtenidos durante el desarrollo y análisis del recurso digital permiten comprender de forma más profunda el comportamiento atencional, motivacional y participativo de los estudiantes frente a estrategias pedagógicas inmersivas. Esta discusión aborda los principales hallazgos a la luz de la literatura revisada, las implicaciones pedagógicas del entorno creado y los beneficios potenciales que se observan al integrar mundos virtuales en procesos de enseñanza dirigidos a estudiantes con necesidades educativas especiales.

Uno de los principales hallazgos del estudio es que la estructura visual organizada, el uso de modelos tridimensionales y la integración de videos cortos favorecieron sustancialmente la concentración de los estudiantes con TDAH. Esto coincide con lo propuesto por Juca (2023), quien plantea que los entornos virtuales adaptados a las necesidades del estudiante permiten reducir la dispersión y mejorar la comprensión mediante estímulos concretos y coherentes. Dentro del entorno diseñado, la disposición secuencial del contenido a través de portales audiovisuales facilitó la comprensión progresiva del sistema digestivo sin generar sobrecarga sensorial, un aspecto que la literatura señala como determinante para este tipo de población. Los estudiantes con TDAH suelen ser muy sensibles a estímulos excesivos o desordenados; por ello, la elección de colores suaves, ilustraciones limpias y rutas claras resultó adecuada para evitar distracciones.

De igual manera, la gamificación mediante Quizizz representó un elemento clave en la participación estudiantil. La literatura (Troye, Muñoz y Franco, 2022) señala que los estudiantes con TDAH responden favorablemente a actividades lúdicas que les permitan avanzar por niveles, obtener retroalimentación inmediata y competir de manera saludable con sus pares. En el entorno desarrollado, la trivia funcionó como un mecanismo de refuerzo y evaluación formativa que despertó interés y motivación. Durante la actividad, los estudiantes no solo respondieron preguntas, sino que también revisaron nuevamente los videos o ilustraciones para asegurar su participación, lo cual evidencia que el aprendizaje se convirtió en una experiencia activa más que en un ejercicio memorístico.

En cuanto a la interacción social, la plataforma Spatial permitió un nivel superior de colaboración entre los estudiantes, favoreciendo el trabajo en equipo y el intercambio de ideas dentro del entorno virtual. Esto confirma lo indicado por Erazo (2022), quien afirma que las plataformas digitales deben incluir espacios para la comunicación y la cooperación, especialmente en contextos inclusivos. Los estudiantes interactuaron mediante el chat, recorrieron juntos el entorno y comentaron los contenidos visuales. Este comportamiento demuestra que la experiencia dejó de ser individual para transformarse en un proceso colectivo, lo cual es esencial para fortalecer las habilidades socioemocionales de estudiantes con TDAH, quienes en ocasiones presentan dificultades para relacionarse con sus pares.

Otro aspecto relevante es el aumento del sentido de autonomía. La posibilidad de desplazarse libremente, elegir qué contenido explorar primero y repetir las actividades cuantas veces lo consideraran necesario favoreció el desarrollo de la autorregulación. Como señala Viton (2021), las Tecnologías de Asistencia Digital permiten a los estudiantes con NEE explorar contenidos de manera independiente, fortaleciendo su autoestima y confianza. En este estudio, la estructura no lineal del entorno permitió que cada estudiante se apropiara del espacio a su ritmo. Esto se reflejó en una actitud más proactiva hacia el aprendizaje, ya que los estudiantes se sentían en control de la experiencia.

Sin embargo, aunque los resultados fueron positivos, también emergieron desafíos que deben ser discutidos. Uno de ellos está relacionado con las diferencias en la competencia digital de los estudiantes. Algunos mostraron facilidad para navegar en Spatial, mientras que otros necesitaron apoyo para comprender cómo manipular su avatar, desplazarse o interactuar con los elementos. Esto coincide con González y Guijarro (2020), quienes indican que la falta de habilidades digitales puede limitar el uso efectivo de tecnologías avanzadas en educación inclusiva. A pesar de ello, el avatar guía y las instrucciones iniciales dentro del entorno ayudaron a reducir la brecha, mostrando que la asistencia digital es esencial en experiencias inmersivas.

Otro desafío importante fue la conexión a Internet. La estabilidad de la red influye directamente en la experiencia, ya que los videos, modelos 3D y portales requieren un flujo continuo de datos. Aunque la mayoría de los estudiantes logró participar sin inconvenientes, algunos experimentaron interrupciones temporales que afectaron la fluidez del proceso. Esto evidencia que, aunque los mundos virtuales son

altamente efectivos, requieren infraestructura tecnológica que aún no está completamente garantizada en todos los contextos educativos.

A pesar de estos desafíos, los hallazgos demuestran que la integración de Spatial como entorno inmersivo tiene un impacto significativo en la motivación y el aprendizaje de estudiantes con TDAH. La combinación de estímulos visuales, interacción social, estructura organizada y gamificación generó mejoras en la atención, la participación y la comprensión del contenido. Además, la experiencia de rol y simulación, donde los estudiantes recorrieron una ruta que representaba el trayecto del alimento por el sistema digestivo, facilitó una comprensión más concreta y memorable del proceso biológico. Esta estrategia coincide con lo planteado por Menjura y Castro (2023), quienes destacan que la realidad aumentada y los entornos virtuales permiten una representación más clara de procesos abstractos.

Finalmente, la experiencia también evidencia que el docente sigue siendo un actor esencial dentro del entorno virtual. Aunque la plataforma ofrece autonomía, la guía docente permite que los estudiantes mantengan el foco, resuelvan dudas y encuentren sentido a las actividades. La presencia del docente dentro de Spatial, interactuando en tiempo real, refuerza la idea de que las tecnologías no reemplazan la intervención pedagógica, sino que la potencian.

CONCLUSIÓN

El estudio en cuestión contempla el desarrollo de un mundo virtual adaptado a las necesidades de estudiantes diagnosticados con TDAH, lo que permite la identificación de aspectos claves para fomentar la educación inclusiva y eficaz. Mediante el análisis de estudios preexistentes enfoques pedagógicos contemporáneos, se determina que la integración de elementos gráficos y audiovisuales atractivos para los estudiantes, así como también el fomento de la interacción social en tiempo real y una estrategia de aprendizaje activo, son indispensables para mejorar la concentración y potenciar la participación de los estudiantes con TDAH.

Se consigue diseñar un mundo virtual en la plataforma Spatial, en la cual se incorporaron recursos gráficos y audiovisuales un alto nivel de dinamismo y herramientas interactivas mediante las cuales se pretende no solo captar sino también mantener la atención y la motivación de estudiantes con TDAH. El entorno en cuestión además de favorecer el aprendizaje activo permite promover la autonomía en los estudiantes, por inducirlos a explorar a su propio ritmo e incluso refuerzan el sentido de responsabilidad con respecto a su propio aprendizaje. La integración de estas características, específicamente la retroalimentación inmediata y de elementos de gamificación, en el entorno virtual creado permiten promover la participación activa y reforzar el aprendizaje en estudiantes con TDAH.

Para presentar esta herramienta se desarrolló un video de presentación a través de la plataforma de Canva, en la cual se presentan aspectos relevantes de estudio, así como también un breve recorrido por el entorno virtual en el cual ya se encuentran participando compañeros de clases y docentes. Es importante tener en cuenta que las animaciones y recursos virtuales posibilitan mantener, a través de la estimulación de la imaginación y la retención en los estudiantes.

REFERENCIAS

- Aguilar, F., Flores, J., Pacheco, D., & Caldera, J. (2023). Perspectiva tecno-pedagógica de la realidad aumentada en la educación. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*(90), 1- 17. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9182500>
- Alonso, R., Baque, E., Castro, A., & Parrales, K. (2024). Realidad aumentada vs realidad virtual en la educación superior. *RECIAMUC*, VIII(1), 779-788. doi:[https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.779-788](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.779-788)
- Arcos, G., Vivanco, M., & Fernández, G. (2023). Realidad aumentada como estrategia promocional de los productores de muebles de Huambalo-Ecuador. *Revista de investigación Sigma*, X(1), 86-94. doi:<https://doi.org/10.24133/ris.v10i01.2921>
- Armas, L., & Alonso, I. (2022). Las TIC y competencia digital en la respuesta a las necesidades educativas especiales durante la pandemia: Una revisión sistemática. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, II(1), 11 - 39. doi:<https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.58>
- Calderón, S. (2021). *Aprendizaje mediado por realidad aumentada en la asignatura de geografía en estudiantes de quinto grado de primaria*. Santander: Universidad de Santander. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/262d633d-13c8-44d0-985e-033b9615956d/content>

- Coronel, F. (2023). *Diseño de recursos interactivos para atender las necesidades educativas especiales de un estudiante con TDAH en el área de Biología - Estudio de caso*. Cuenca: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13720/1/19244.pdf>
- Erazo, G. (2022). *Plan estratégico de enseñanza para atender las nee en los estudiantes de la Unidad Educativa Jaime Roldós Aguilera, Montalvo*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11700/C-UTB-CEPOS-TIE-000035.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, L., & Guijarro, A. (2020). *La aplicación e implementación de las TIC en el alumnado con NEE*. Universidad de La Laguna. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/20508/La%20aplicacion%20e%20implementacion%20de%20las%20TIC%20en%20el%20alumnado%20con%20NEE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hurtado, A., Alejandro, O., Núñez, R., & Cabero, J. (2023). El Digital Storytelling en la modalidad 2D y con realidad aumentada para el desarrollo de la creatividad en la educación infantil. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 1 -20. doi:<https://doi.org/10.6018/red.536641>
- Juca, W. (2023). *Diseño de un entorno virtual de aprendizaje para atender las necesidades educativas especiales de un estudiante con discapacidad visual en la asignatura de Lengua y Literatura*. Cuenca: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/12855/1/18382.pdf>
- López, J. (2023). *¿Los docentes están capacitados para atender niños/as con NEE? (Necesidades Educativas Especiales)*. Montevideo : ANEP - Consejo de Formación en Educación. Obtenido de <https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2515/Lopez%2c%20J.%2c%20Los%20docentes.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Lorenzo, G., Lorenzo, A., & Lledó, A. (2022). Tendencias globales en el uso de la realidad aumentada en la educación: estructura intelectual, social y conceptual. *Revista de Investigación Educativa*, XL(2), 475–493. doi:<https://doi.org/10.6018/rie.464491>
- Menjura, L., & Castro, J. (2023). Vista de Implementación de la Realidad Aumentada como Estrategia Didáctica en el Proceso de Aprendizaje de Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, VII(4), 5430-5442. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7358
- Montenegro, M., & Fernández, J. (2022). En la actualidad, existe un creciente interés por el uso de la realidad aumentada en la educación. Así pues, este estudio, que examina sistemáticamente el uso de la realidad aumentada en la educación superior, tiene tres objetivos: (1) presentar una síntesis. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*(23), 95–114. Obtenido de <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/858>
- Pimentel, M., Zambrano, B., Mazzini, K., & Villamar, M. (2023). Realidad virtual, realidad aumentada y realidad extendida en la educación. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, VII(2), 74-88. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9006263>
- Quezada, T., Bernal, J., & Castillo, J. (2024). Potencial de la Realidad Aumentada y los Códigos QR en la Construcción de Conocimientos de sólidos regulares. *Reincisol*, III(6), 5853-5869. doi:[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)5853-5869](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)5853-5869)
- Ramírez, G., Jiménez, Z., & Macas, N. (2021). *Estrategias innovadoras y su incidencia en la educación virtual en niños y niñas con necesidades educativas especiales del nivel inicial*. Milagro : Universidad Estatal de Milagro. Obtenido de <https://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/6602>
- Saldarriaga, J., & González, S. (2024). La importancia del uso de las TIC para estudiantes con necesidades educativas. *Polo del Conocimiento*, IX(9), 2788-2804. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.8088>
- Troye, I., Muñoz, D., & Franco, A. (2022). El uso de la gamificación en la educación inclusiva superior en estudiantes con NEE. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, VII(10), 2094-2111. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9505841>
- Viton, V. (2021). *TAD para fortalecer la asistencia de niños con necesidades educativas especiales en el contexto de la educación remota*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3607/1/TIB_VitonYdrogoVeronicaDelRocio.pdf