

# PRODUCTO MULTIMEDIA INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DIRIGIDO A NIÑOS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL MODERADA

## INTERACTIVE MULTIMEDIA PRODUCT FOR LEARNING MATHEMATICS AIMED AT CHILDREN WITH MODERATE INTELLECTUAL DISABILITIES

Carolina Cuadrado Saltos<sup>1</sup>, Andrés Pozo Rodríguez<sup>2</sup>, Marco Pino-Vallejo<sup>3</sup>

{ccuadrados@istra.edu.ec<sup>1</sup>, apozor@istra.edu.ec<sup>2</sup>, marcopinovallejo@hotmail.com<sup>3</sup>}

Fecha de recepción: 26 de noviembre de 2023 / Fecha de aceptación: 18 de enero de 2024 / Fecha de publicación: 31 de enero de 2024

**RESUMEN:** Los estudiantes con discapacidad intelectual tienen dificultad en el proceso de aprendizaje y requieren practicar de manera repetitiva un determinado tema para que puedan alcanzar un conocimiento significativo. En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la educación se constituyen como un recurso didáctico importante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la Unidad Educativa Carlos Garbay de la ciudad de Riobamba, 23 estudiantes de tercero de básica con discapacidad intelectual moderada tienen dificultad en identificar los números y reconocer cantidades. Para el estudio se diseñó y elaboró un programa multimedia para la asignatura de matemática con adaptaciones curriculares sujetas a una planificación para estudiantes con necesidades educativas especiales. Para la fase de desarrollo del programa se utilizó Adobe Illustrator CC, Adobe Photoshop CC y Adobe Animate CC. Se aplicó como estrategia la gamificación utilizando cuatro elementos principales la tipografía, las imágenes, la cromática y el sonido. El programa contempla 5 niveles siendo requisito completar y acertar con las respuestas para pasar al siguiente nivel. El programa se instaló en las computadoras del centro de informática de la Unidad Educativa. El 23% de los estudiantes necesitaron de 2 a 3 intentos para alcanzar el quinto nivel, el 62% de estudiantes realizaron de 6 a 9 intentos y el 15% tuvieron que realizar 10 intentos. Los docentes de aula consideraron que los resultados son favorables dado el grado de discapacidad de los estudiantes.

<sup>1</sup> Coordinadora de la Carrera de Diseño Gráfico, Instituto Superior Tecnológico República Federal de Alemania, Ecuador, ORCID: 0009-0005-6812-5680; +5930987042428

<sup>2</sup> Docente de la Carrera de Diseño Gráfico, Instituto Superior Tecnológico República Federal de Alemania, Ecuador, ORCID: 0009-0009-2496-625X; +5930962611609

<sup>3</sup> Coordinador de la Unidad de Investigación, Instituto Superior Tecnológico República Federal de Alemania - Ecuador, ORCID: 0000-0003-0611-9339, +5930997472676

*Palabras clave: necesidades educativas especiales, dificultades de aprendizaje, tecnologías de información y comunicación, producto multimedia*

**ABSTRACT:** Students with intellectual disabilities have difficulty in the learning process and require repetitive practice of a given topic so that they can achieve significant knowledge. Currently, Information and Communication Technologies applied to education constitute an important teaching resource in the teaching-learning process. At the Carlos Garbay Educational Unit in the city of Riobamba, 23 third-grade students with moderate intellectual disabilities have difficulty identifying numbers and recognizing quantities. For the study, a multimedia program was designed and developed for the subject of mathematics with curricular adaptations subject to planning for students with special educational needs. Adobe Illustrator CC, Adobe Photoshop CC and Adobe Animate CC were used for the development phase of the program. Gamification was applied as a strategy using four main elements: typography, images, chromaticity and sound. The program includes 5 levels, being a requirement to complete and get the answers right to move to the next level. The program was installed on the computers of the Educational Unit's computer center. 23% of students needed 2 to 3 attempts to reach the Quito level, 62% of students obtained 6 to 9 attempts, and 15% had to take 10 attempts. Classroom teachers consider that the results are favorable given the degree of disability of the students.

*Keywords: special educational needs, learning difficulties, information and communication technologies, multimedia product*

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud, establece que la discapacidad intelectual se presenta entre el 1% y el 4% de la población en el mundo (1). En la actualidad, 85 millones de individuos con discapacidad viven en América Latina, lo que representa el 14,70% de la población regional. Adicionalmente el informe relaciona la discapacidad intelectual con los índices de pobreza concluyendo que las casas donde viven personas con discapacidad son más pobres, y en 1 de cada 5 hogares viven en situación de pobreza extrema (2).

En el Ecuador el gobierno tiene más de 25 años trabajando para alcanzar la inclusión de individuos con discapacidad intelectual en la sociedad. De acuerdo a las estadísticas desarrolladas por el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, existen 103312 personas con discapacidad intelectual en el país, registrándose el índice más alto en la provincia de Pichincha con 16260 personas mientras que en la provincia de Chimborazo existen 3653 personas con dificultades intelectuales cuya edad se encuentra por debajo de los 65 años y laboralmente activas 80 personas (3).

La discapacidad intelectual se sitúa como una de las dificultades de mayor incidencia dentro de los conflictos generales del progreso en el aprendizaje (4). La discapacidad intelectual es una

condicionante en la actividad intelectual manifestándose en la dificultad para desarrollar destrezas conceptuales, sociales y de adaptación al entorno (5). Los estudiantes con discapacidad intelectual muestran un ritmo de aprendizaje más lento y alcanzan un rendimiento más bajo que el resto de sus compañeros (6).

Los motivos que producen la discapacidad intelectual son múltiples, desde el desarrollo cromosómico, como el Síndrome de Down, infecciones, desnutrición severa, traumatismos, dificultades en el metabolismo, entre otros, sin embargo, en la actualidad se ha catalogado la discapacidad intelectual en niveles; leve, moderado, grave y profundo (7).

La discapacidad intelectual leve; se determina cuando tienen entre 50 y 70 puntos de Cociente Intelectual presentando un retraso cognitivo y una leve afectación del campo sensorio motor, son individuos competentes para formar parte del sistema educativo, su aprendizaje lleva muchísimo más tiempo que el de otras personas (8).

La discapacidad intelectual moderada; se ubica por debajo de 50 puntos en cociente intelectual, lo que crea la necesidad constante de una vigilancia, tanto en la educación como en el trabajo, no obstante, con terapia pueden tener cierto grado de independencia (9).

Discapacidad intelectual grave; cuando el Cociente Intelectual se localiza entre 20 y 35 puntos, quienes la sufren necesitan constante supervisión, ya que se muestra con deterioros a nivel neurológico, esto genera que la persona posea destrezas reducidas, poca o nula comprensión lectora y numérica, se les considera incapaces de tomar decisiones propias (10).

Discapacidad intelectual profunda; de los diferentes tipos de discapacidad intelectual es el más temido por los padres, pues quienes la sufren tienen una capacidad de cociente intelectual menor a 20 puntos, esto genera un cuidado permanente y la tasa de vida es muy baja, ya que aparece seguido de problemas neurológicos, entre otros, sus habilidades motoras son limitadas y su capacidad comunicativa es bastante baja o inexistente (11).

El Foro Mundial por la Educación indica que existe un progreso desde el año 2000 en la “Educación para todos en Ecuador”, pero la identificación de barreras y la búsqueda de procesos educativos, formativos, políticos para el desarrollo de una educación y sociedad más inclusiva, innovadora y reflexiva continúa siendo una cuestión pendiente (12). En el año 2010, se toma verdaderas acciones para afrontar la atención de las personas con discapacidad estableciendo como una prioridad dentro de sus políticas de Estado la educación inclusiva, en concordancia con la Constitución de la República del Ecuador (13). En el 2011 se aprueba la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en la cual se hace efectivo el derecho a la educación que tienen las personas con discapacidad, garantizando la inclusión de éstas a los establecimientos educativos dentro del marco del Buen Vivir, la interculturalidad y la plurinacionalidad, basado en la relación de todos los actores sociales y la comunidad educativa (14).

Las personas con discapacidad intelectual son discriminadas en contextos laborales, académicos y sociales, esta situación genera en ellos problemas de autoestima (15). El nivel de aprendizaje de los niños con discapacidad intelectual retira las posibilidades pedagógicas ya que las Unidades Educativas tienen cierto rechazo al recibir estudiantes que poseen discapacidad intelectual debido a que el nivel de aprendizaje es menor o requieren mayor atención que los demás estudiantes, inclusive requieren de nuevas técnicas para comprender y poder utilizar los conocimientos adquiridos (16).

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), constituyen una fuente de recursos que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, en especial en aquellas personas con necesidades educativas especiales. Estas tecnologías promueven la educación inclusiva y facilitan entornos comprensibles y flexibles para desarrollar al máximo sus capacidades (17). En los últimos años las TIC, se han incorporado en las metodologías de enseñanza propiciando un mayor disfrute de las actividades y, por ende, un mayor logro de las competencias, asimismo, el aprovechamiento de estas tecnologías ha servido como puente en la comunicación de las personas con necesidades de apoyo, educadores y familias (18).

Los niños con discapacidad intelectual aprenden y se desarrollan de una forma más lenta que los demás niños en su rango de edad, y se debe ser repetitivo para que vayan grabándose el tema que se quiere que aprendan (19). La aplicación del diseño gráfico y la gamificación se puede lograr que las personas con discapacidad intelectual mejoren significativamente el rendimiento académico. Los niños con discapacidad intelectual aprenden de diferentes maneras y, según expertos, una de las más efectivas es por medio del juego (20). Para la enseñanza de matemática en los niños con discapacidad intelectual se debe iniciar con información simple para que domine las estructuras más complejas como sumas e identificación de cantidades (21).

Las personas con discapacidad intelectual tienen un funcionamiento intelectual significativamente bajo, lo que limita gravemente su capacidad para afrontar una o más actividades de la vida diaria (habilidades adaptativas) de tal manera que requieren ayuda permanente, en el área conceptual se nota dificultades en: la memoria, la lectura, la escritura y con más evidencia en las matemáticas (22).

El objetivo de la investigación es elaborar un producto multimedia interactivo que contribuya a la identificación de números y cantidades dirigido a los estudiantes con discapacidad intelectual moderada de tercer grado de educación básica de la Unidad Educativa Especializada Carlos Garbay.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se realizó en la Unidad Educativa Especializada Fiscal Carlos Garbay, ubicado en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba. El establecimiento educativo cuenta con 53 docentes y 278 estudiantes y oferta los niveles Inicial, Básica y Bachillerato.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el método cuali-cuantitativo. Para el proceso de creación multimedia interactivo se aplicaron 5 etapas (23):

1) Planteamiento, 2) Diseño, 3) Desarrollo, 4) Prueba, 5) Implementación.

Etapa de Planteamiento: Para la creación del producto multimedia se deben cumplir 4 tipos de análisis: necesidades, usuarios, contenido y recursos:

a) *Análisis de necesidades*: La dificultad de aprendizaje detectada por el docente de aula es el reconocer los números y contar objetos.

b) *Análisis de usuarios*: Los 23 estudiantes de tercero de básica (15 niños y 8 niñas) tienen discapacidad mental moderada.

c) *Análisis de contenidos*: Los contenidos para el proceso de aprendizaje tienen dos momentos: 1) Los números y su forma, y 2) Utilización de los números.

d) *Análisis de recursos*: Dentro de los recursos tecnológicos se utilizó el laboratorio de informática del Instituto Superior Tecnológico República Federal de Alemania. El recurso humano se conformó con profesionales en diseño gráfico y educadores de básica media.

Etapa de Diseño: Se realizó el esquema general de la interfaz, contenidos e interactividad:

a) *Diseño de la interfaz*: Por medio de una pantalla se expusieron a los 23 estudiantes una variedad de formas, imágenes, cromática, personajes, tipografías y sonidos con el objetivo de desarrollar un producto que capte su atención y el estudio de matemática sea más divertida.

Figuras: Para que los estudiantes tengan una guía interactiva que les indique la actividad matemática a realizar, se optó por personajes animados. Para su diseño se expusieron en la pantalla de un computador, dos tipos de ilustraciones: la primera representaba una niña y un niño con apariencia normal y la segunda representaban una niña y un niño con rasgos especiales. El 65% de los encuestados escogieron la primera ilustración.



Fig.1: Personajes animados para el producto multimedia

En la figura 1, se puede observar los personajes escogidos que interactúan con los estudiantes en cada ejercicio matemático propuesto. A los niños con discapacidad intelectual moderada les llama

la atención y se sienten identificados con niños de su mismo rango de edad que no presenten rasgos físicos especiales, les gusta sentirse incluidos y ser parte del grupo social de sus pares (24). Los personajes creados para la interacción corresponden a un niño y una niña entre 7 y 9 años con uniforme color azul y rojo.

Sonidos: Se realizaron pruebas de efectos de sonido para lo cual se les hizo escuchar a los 23 encuestados varias opciones. El 65% de los encuestados prefirieron el sonido de Applause Sound Effect cuando aciertan con la respuesta, y Wrong Buzzer Sound Effect cuando tienen un desacierto.

Colores: Los colores tienen un papel fundamental en el aprendizaje y desarrollo de los niños les transmite sensaciones y emociones (25). Los colores fueron seleccionados de acuerdo a la psicología del color que estudia el efecto de los colores sobre la conducta humana (26). La gama de colores fríos está relacionada directamente con el aprendizaje, ya que son colores asociados a aprender temas de mayor dificultad, ya que se relacionan con la mente (27). La gama de colores cálidos da una sensación de suministro de oxígeno al cerebro, promueve la estimulación de la actividad mental, mientras que al mismo tiempo afloja las inhibiciones de las personas (28).

b) *Diseño de contenidos*: Para que los estudiantes puedan desarrollar conocimientos significativos, se consideró plantear 5 niveles acordes al nivel de discapacidad mental que se describen en la tabla 1:

*Tabla 1: Contenido de aprendizaje*

Niveles	Contenido	Objetivo	Dificultad
1	Observar los números y contar 3 manzanas.	Reconocer los números y relacionar con el número correcto de objetos.	Baja
2	Observar los números y contar 5 lápices.		Baja
3	Observar los números y contar 7 borradores.		Media
4	Observar los números y contar 9 relojes.		Media
5	Observar los números y contar 12 cerezas.		Alta

En la tabla 1, se expone el contenido de cada nivel y el grado de dificultad al incrementar objetos. El objetivo general es alcanzar el aprendizaje de contar y reconocer los números.

c) *Diseño de interactividad*: Se incorporó en interfaz imágenes de libros y un reloj. Los libros como elementos para crear equilibrio con los demás elementos y un reloj para que los niños perciban que tienen que culminar con el nivel y no se distraigan con otros elementos (29).

Etapa de Desarrollo: Las ilustraciones con las que cuenta el producto multimedia se realizaron en el programa Adobe Illustrator CC, con el que se crean gráficos vectoriales, utilizando la ilustración vectorial en las representaciones gráficas. Para el retoque fotográfico y crear los fondos del producto multimedia en cada una de sus secciones se utilizó el programa Adobe Photoshop. Se diseñaron los gráficos de los background de cada animación adaptándole colores y luces dependiendo de la interfaz, se procedió a realizar la animación y programación utilizando el software Adobe Animate CC, en una mesa de trabajo para publicaciones digitales de 1024 pixeles

de ancho por 768 pixeles de alto. En la figura 2, se ilustra la distribución de elementos que conforman la interfaz.

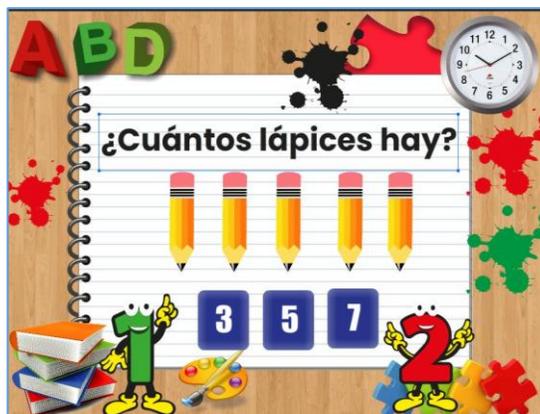


Fig. 2. Interfaz de actividades

Para la animación de los personajes y los escenarios se utilizaron diversas herramientas proporcionadas por el programa Adobe Animate CC. Se utiliza la herramienta huesos para dar movimientos a los 2 personajes que serán recurrentes en cada pantalla. Se programa cada uno de los botones utilizando lenguaje de programación Action scrip 3.0 el cual hace que cada pantalla sea interactiva (30).

Etapa de Prueba: El funcionamiento del producto multimedia se realizó mediante 20 pruebas consecutivas para verificar la activación de los mensajes y sonido.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa de Implementación: Se procedió a instalar el producto multimedia en las computadoras del laboratorio informático de la Unidad Educativa Especializada Carlos Garbay. Se procedió a dividir en dos grupos a los niños con discapacidad intelectual moderada: 12 niños en el primer grupo y 11 niños en el segundo grupo, con la finalidad de que cada uno tenga acceso a una computadora.

Los niños con discapacidad intelectual moderada tienen características propias como dificultad para aprender, para concentrarse se distraen con facilidad pierden la atención por cualquier sonido o movimiento externo, cuentan con un rango de atención para el desarrollo de un tema en clases de 15 a 25 minutos aproximadamente, transcurrido ese tiempo pierden la concentración y se distraen con cualquier estímulo, por lo que se debe utilizar estrategias y metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje, para captar la atención de los niños, y así lograr que alcancen un aprendizaje significativo, por esta razón el producto multimedia desarrollado potencia el aprendizaje significativo, es decir, trata de que el alumno relacione lo aprendido en el aula a otros contextos de la realidad que le rodea como es el caso de la utilización de un juego.

**PRODUCTO MULTIMEDIA INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DIRIGIDO A NIÑOS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL MODERADA**

---

*Tabla II. Implementación del producto multimedia en clase*

Número de intentos para culminar los niveles	Estudiantes	%
3	7	23
6	8	35
9	4	17
10	4	17
Total	23	100

Una vez aplicado el producto multimedia se obtuvieron los siguientes resultados el 23% de los estudiantes necesitaron de 2 a 3 intentos para poder avanzar al siguiente nivel del juego, el 52% de estudiantes realizaron de 4 a 9 intentos y el 17% tuvieron que realizar 10 intentos para avanzar al quinto nivel del juego. Se pudo registrar que siete niños se familiarizaron rápidamente con el producto multimedia y solamente tuvieron que practicar entre dos y tres veces para poder llegar al quinto nivel. Los niños al momento de escuchar los aplausos y ver que podían seguir avanzando, se sentían motivados y se aplaudían a sí mismos.

Ocho estudiantes pasaron el primer nivel con facilidad, pero a partir del segundo nivel tuvieron dificultad teniendo que practicar entre cuatro y seis veces para poder culminar los cinco niveles. Cuatro niños contaban correctamente los elementos que se ilustraban en la pantalla, pero al momento de relacionar con el número se equivocaban y tuvieron que revisar entre 7 y 9 veces la parte introductoria en donde expone la cantidad que representa cada número, después de observar varias veces pudieron llegar al último nivel del multimedia. Cuatro niños tuvieron mayor dificultad no pasaban del nivel tres. La docente de aula brindó apoyo adicional para alcanzar el quinto nivel en el décimo intento.

*Evaluación cualitativa de los usuarios:* Considerando el nivel de discapacidad mental se aplicó una encuesta a los 23 estudiantes. Las preguntas sirvieron para valorar el producto multimedia desde la óptica de juego como se expresa a continuación: El 78% de los estudiantes consideraron fácil el uso del producto multimedia. El 83% consideran útil la actividad para comprender las cantidades. Al 70% de niños les atrajo los colores utilizados en la interfaz ya que se utilizó la psicología del color. Al 91% le resultó entretenida la clase.

Dentro de la discusión podemos mencionar que en una mirada a las TICs y la educación inclusiva según Cabrero, los proyectos TIC orientados a necesidades especiales representan una excelente alternativa educativa porque permite alcanzar ambientes enriquecidos de aprendizaje que pueden paliar los déficits sociales (31). En la implementación del producto multimedia, se observó que la integración de las tecnologías interactivas, facilitada por el software Adobe Animate, contribuyó a una experiencia de aprendizaje más dinámica y participativa. Este enfoque no solo aprovechó las herramientas tecnológicas disponibles, sino que también resaltó la importancia de la sincronización entre las TIC y la enseñanza, subrayando la relevancia de una metodología moderna y adaptativa en el contexto educativo.

En el estudio de “El futuro de los docentes en el uso de las TIC para la educación inclusiva”, menciona que la contribución de las TIC para la coordinación familia-escuela, mejora la participación activa del alumnado en el proceso educativo, flexibilidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y contribución al desarrollo profesional del docente (32). Esto se puede identificar con el producto multimedia aplicado en la Unidad Educativa Especializada Carlos Garbay donde tanto docentes como padres de familia utilizan el mencionado producto multimedia desde computadoras y celulares como una metodología activa en el aprendizaje inclusivo de los niños.

La coordinación visomotora permite que los estudiantes con discapacidad intelectual desarrollen habilidades a través de la coordinación de los movimientos del cuerpo respondiendo a la estimulación visual-auditiva que se presenta en las distintas circunstancias de la vida diaria en las personas, permitiendo que los estudiantes realicen actividades simples y complejas (33). Los docentes están llamados a proporcionar igualdad de oportunidades para los estudiantes, respetando el ritmo y estilo de aprendizaje de cada uno, atendiendo las necesidades educativas del estudiantado realizando adaptaciones curriculares asertivas y oportunas que permitan la participación igualitaria en las actividades establecidas en el currículo (34).

El producto multimedia es un material didáctico ya que refleja su capacidad para facilitar el proceso educativo de manera interactiva y motivadora utilizando la estrategia de gamificación se presenta como una vía efectiva para involucrar a los estudiantes, fomentar la participación activa, y al mismo tiempo, consolidar conocimientos de manera entretenida. En este sentido, se destaca la importancia de estos programas como recursos pedagógicos que no solo capturan el interés de los niños, sino que también ofrecen una plataforma efectiva para que los educadores promuevan un aprendizaje significativo y memorable.

El uso de la gamificación es un medio para fomentar la inclusión del alumnado en general, y del alumnado que presenta algún tipo de NEAE (Necesidades Específicas de Apoyo Educativo), en particular (35). Los testimonios de los niños con necesidades educativas especiales de la Unidad Educativa Especializada Carlos Garbay revelan un claro aprecio por el aprendizaje lúdico, expresando que disfrutaban aprender a través del juego. Esta percepción resalta la eficacia de los programas diseñados como estrategias de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes la oportunidad de repetir y reforzar conceptos de manera gradual. La implementación de los programas multimedia se proyecta como una herramienta didáctica valiosa para los docentes, ya que incorpora la gamificación como un enfoque pedagógico innovador (36).

En el diseño y elaboración del programa multimedia para la enseñanza – aprendizaje de matemática para necesidades educativas especiales, se utilizó la metodología activa gamificación que consiste en utilizar un determinado tema del currículo e integrarles a dinámicas de un juego adaptado al aula en entornos no lúdicos. La finalidad es que los niños con discapacidad intelectual moderada aprendan, potenciando la concentración, el esfuerzo y otros valores positivos comunes a los juegos, ya que el juego fisiológicamente estimula la producción de varios neurotransmisores como las endorfinas que producen bienestar y favorecen que se fijen los conceptos adquiridos, la gamificación es un sistema de enseñanza-aprendizaje que proporciona un feedback inmediato y

continuo, lo que genera que se aprenda más rápidamente. Se puede volver atrás y mejorar, los niños conocen en cada momento su puntuación y el siguiente nivel que pueden alcanzar.

El producto multimedia tomo el principio de la gamificación utilizando cuatro elementos principales para su interfaz la tipografía, las imágenes, la cromática y el sonido; la tipografía que se utilizó es Arial para que tenga una fácil legibilidad, las imágenes son ilustraciones de objetos cotidianos que se encuentra a diario, la cromática cuenta con una variedad de colores aplicados con su respectivo análisis psicológico y semiótico, el sonidos que se utilizó tuvo la finalidad de que en cada nivel pueda volver a llamar la atención de los niños con necesidades educativas especiales y se concentren en los niveles del juego. Por lo tanto, una vez finalizado el juego se conversó con los niños con NEE y manifestaron que se sintieron a gusto y motivados por continuar practicando los niveles del juego, quedo registrado que cada vez que finalizaban un nivel y se escuchaba los aplausos para que puedan continuar al siguiente nivel los niños se emocionaban y ellos también se aplaudían, en modo de festejo del logro de pasar al siguiente nivel.

El producto multimedia cubre una necesidad educativa especial, ya que beneficia a los estudiantes, padres de familia y docentes. Los estudiantes aprenden jugando a través de la gamificación donde según estudios realizados se demuestra que es una forma de adquirir un aprendizaje significativo, los padres de familia se benefician ya que gracias al producto multimedia sus hijos cuentan con una herramienta informática para poder repasar y repasar hasta que dominen los temas requeridos, para los docentes contribuye una gran ayuda ya que se considera como un material didáctico que es capaz de captar la atención de los niños para aprender, se sienten motivados al responder bien y se interesan por utilizar más veces el juego.

El programa multimedia sirve exclusivamente para educación especial, ya que fue desarrollado con adaptaciones curriculares de acuerdo a la edad y nivel de educación que tienen los niños de tercer grado con discapacidad moderada, información que fue entregada por la UDAI (Dirección de Educación Especial e Inclusiva) y revisada por las docentes de la Unidad Educativa Especializada Carlos Garbay, en la entrevistas previas con las docentes, explicaban que los niños tienen dificultad de relacionar cantidades de objetos con los números que les representan, por esta razón se decidió utilizar la gamificación como metodología activa de aprendizaje con todo lo que implica un juego como subir de nivel, si no se cumple la misión no se puede avanzar, cuando se tiene aciertos escuchar aplausos y avanzar y cuando se tiene equivocaciones tienen que repetir el nivel para poder seguir avanzando.

## **CONCLUSIONES**

El estudio revela que el producto multimedia diseñado para el aprendizaje de números y cantidades, obtuvo un 83% de aceptación por parte de los estudiantes con necesidades educativas especiales de tercer grado de educación básica con discapacidad mental moderada de la Unidad Educativa Especializada Carlos Garbay.

Los docentes de aula de la Unidad Educativa valoraron la receptividad positiva del enfoque multimedia en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, destacando la relevancia y la utilidad del recurso multimedia desarrollado.

Los colores cálidos, como el amarillo y naranja, desempeñan un papel influyente en la concentración de los estudiantes. Asimismo, se observa que los sonidos tienen un impacto significativo en el proceso de aprendizaje, sirviendo como estímulo que favorece la receptividad y la retención de la información por parte de los estudiantes. Estos hallazgos sugieren la importancia de considerar tanto la paleta cromática como la dimensión auditiva en entornos educativos para optimizar la atención y el rendimiento académico.

La implementación del producto multimedia se llevó a cabo mediante el uso de diversos softwares de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el ámbito educativo. En particular, se destacó la aplicación del software Adobe Animate como una herramienta fundamental en el desarrollo del programa. Este software no solo demostró ser eficiente en la creación de contenido interactivo, sino que también ofreció características significativas que contribuyeron a la efectividad del producto utilizando el principio de la gamificación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cuesta, J.; de la Fuente, R.; Ortega, T. Discapacidad intelectual: una interpretación en el marco del modelo social de la discapacidad. *Rev. Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, vol. 10, núm. 18, 2019, [Internet]. Uruguay 2019 [citado 1 de marzo 2022] Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588662103007>
2. Banco Mundial. Rompiendo barreras inclusión de las personas con discapacidad en América Latina y el Caribe [Internet]; Washington; 2021[actualizado 3 diciembre 2021] [citado 15 febrero 2022] Disponible en:  
<https://www.bancomundial.org/es/news/infographic/2021/12/03/rompiendo-barreras-inclusion-de-las-personas-con-discapacidad-en-america-latina-y-el-caribe>
3. Consejo Nacional para la igualdad de discapacidades [Internet]; 2021; Ecuador [citado 27 de febrero 2022] Disponible en <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/>
4. Péredo, R. Comprendiendo la discapacidad intelectual: datos, criterios y reflexiones. [Internet]; 2016 [citado 2 de julio 2022] Disponible en:  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-30322016000100007#:~:text=La%20discapacidad%20intelectual%20se%20ubica,verdadera%20magnitud%20de%20la%20problem%C3%A1tica.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322016000100007#:~:text=La%20discapacidad%20intelectual%20se%20ubica,verdadera%20magnitud%20de%20la%20problem%C3%A1tica.)
5. Gavin M. Niños con necesidades especiales, Los niños que podrían necesitar ayuda adicional [Internet]; 2020 [citado 2 de julio 2022] Disponible en <https://kidshealth.org/es/kids/special-needs.html>

6. Romero J. Dificultades en el aprendizaje: Unificación de Criterios y Diagnósticos. {Santa Lucía} [Internet]; 2005 [citado 15 de julio 2022] Disponible en [https://www.uma.es/media/files/LIBRO\\_1.pdf](https://www.uma.es/media/files/LIBRO_1.pdf)
7. Morales, M. R. S. Las familias vulnerables con personas con discapacidad en España. Sistema: revista de ciencias sociales, (233), 63-78. 2020 [Internet]; 2015[citado 18 de junio 2022] Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4554314>
8. Muñoz, M. T. Calidad de vida y sobrecarga en cuidadores de escolares con discapacidad intelectual. *Interdisciplinaria*, 36(1), 257-272. [Internet]; 2019[citado 28 de junio 2022] Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-70272019000100017&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-70272019000100017&script=sci_abstract&tlng=en)
9. Vargas, J. S. Caracterización del desarrollo de las habilidades motrices básicas en personas con discapacidad intelectual. [Internet]; 2020 [citado 1 de agosto 2022] Disponible en <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3451>
10. Prieto, T. Discapacidad Intelectual En Rey, Joseph. Manual de Salud Mental Infantil y Adolescente de la IACAPAP, 1-28. [Internet]; 2018 [citado 5 de julio 2022] Disponible en: [https://iacapap.org/\\_Resources/Persistent/9bb8e4d220ccfd6585053b90116d2a2345f3ef60/C.1-Discapacidad-Intelectual-SPANISH-2018.pdf](https://iacapap.org/_Resources/Persistent/9bb8e4d220ccfd6585053b90116d2a2345f3ef60/C.1-Discapacidad-Intelectual-SPANISH-2018.pdf)
11. Arias, J. Consideraciones de los docentes sobre las barreras de la educación inclusiva (Revista De Filosofía); [Internet]; 2021[citado 10 febrero 2022]; (39) Disponible en [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Arias-Gonzales-3/publication/365344620\\_Consideraciones\\_de\\_los\\_docentes\\_sobre\\_las\\_barreras\\_de\\_la\\_educacion\\_inclusiva/links/636fd52f431b1f5300926883/Consideraciones-de-los-docentes-sobre-las-barreras-de-la-educacion-inclusiva.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Arias-Gonzales-3/publication/365344620_Consideraciones_de_los_docentes_sobre_las_barreras_de_la_educacion_inclusiva/links/636fd52f431b1f5300926883/Consideraciones-de-los-docentes-sobre-las-barreras-de-la-educacion-inclusiva.pdf)
12. UNESCO, Documento de discusión preparado para el Foro Internacional sobre Inclusión y Equidad en la Educación «Todas y todos los estudiantes cuentan» [Internet]; 2019 [citado 30 de julio 2022] Disponible en <https://es.unesco.org/sites/default/files/2019-forum-inclusion-discussion-paper-es.pdf>
13. Ministerio de Educación, Módulo de trabajo I [Internet] Ecuador; 2013 [actualizado 1 de julio de 2013; citado 3 de junio 2022] Disponible en [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Modulo\\_Trabajo\\_El.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Modulo_Trabajo_El.pdf)
14. Molina, Y. Necesidades educativas especiales, elementos para una propuesta de inclusión educativa a través de la investigación acción participativa: El caso de la Escuela México. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 41(ESPECIAL), 147-167. [Internet]; 2015[citado 10 de junio 2022] Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052015000300010&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052015000300010&script=sci_arttext)
15. Alarcón, G. Autoestima y autoimagen en personas con discapacidad [Internet]; 2021 [citado 10 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.sunrisemedical.es/blog/autoestima-y-autoimagen-en-personas-con-discapacidad>
16. Cevallos, M. Situación educativa de personas con discapacidad múltiple. Estudio de caso: trastorno del espectro autista (TEA) y discapacidad intelectual [Internet]; 2020 [citado 25 febrero 2022] Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19808>

17. Vera, G. Las (TICS), como herramientas educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en niños de 5 a 8 años con Síndrome de Dowm. [Internet]; 2019 [citado 15 de agosto 2022] Disponible en:  
<https://biblioteca.tecnologicoargos.edu.ec/handle/ITARGOS/26>
18. Garzón, D. Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot, Cundinamarca, Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos. [Internet] 2019 [citado 10 de abril 2022] Disponible en:  
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30671>
19. Centro de Discapacidades Grados/Niveles de Discapacidad Intelectual [Internet]; 2021[citado 19 febrero 2022] Disponible en  
[https://inteligencialimite.org/2021/03/15/discapacidad-intelectual-concepto-y-tipos/?gclid=CjwKCAjw04yjBhApEiwAJcvNoblhpqPfxslxR5sXxbXcdWEv6fUmgBpU8objQnJg87Ss4OUS2q3EKBoCpzcQAvD\\_BwE](https://inteligencialimite.org/2021/03/15/discapacidad-intelectual-concepto-y-tipos/?gclid=CjwKCAjw04yjBhApEiwAJcvNoblhpqPfxslxR5sXxbXcdWEv6fUmgBpU8objQnJg87Ss4OUS2q3EKBoCpzcQAvD_BwE)
20. Chacha, F. Uso de los tics como fortalecedor en el proceso de enseñanza aprendizaje constructivista [Internet]; Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación; 2021[citado 18 febrero 2022] Disponible en  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51951>
21. Domínguez, T. La Guía de apoyo al docente: innovación didáctica para un currículo inclusivo de escolares con discapacidad intelectual[Internet] 2019 [citado 20 de marzo 2022] Disponible en: <https://repositorio.uho.edu.cu/handle/uho/7018>
22. Sulkes S. Discapacidad Intelectual. MD, Golisano Children’s Hospital at Strong, University of Rochester School of Medicine and Dentistry [Internet]; 2022 [citado 20 de julio 2022] Disponible en:  
<https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/salud-infantil/trastornos-del-aprendizaje-y-del-desarrollo/discapacidad-intelectual>
23. Euroinova. Etapas del proceso de creación multimedia. International On line Educación. Escuela de Negocios especializada en la impartición de cursos online y Formación Superior de Máster y Postgrado [Internet] 2023 [citado 30 de marzo 2022] Disponible en:  
<https://www.euroinova.ec/blog/etapas-del-proceso-de-creacion-multimedia>
24. López, Y. Propuesta de intervención psicopedagógica para niños y niñas de preescolar con discapacidad intelectual leve y moderada. [Internet]; 2022 [citado 15 de mayo 2022] Disponible en:  
<https://repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/3633>
25. Gonzales, M. Como influyen los colores en el aprendizaje [Internet] 2018 [citado 15 de abril 2022] Disponible en:  
<https://www.shiftelearning.com/blogshift/como-influyen-los-colores-en-el-aprendizaje>
26. García F. Sobre la correlación de la forma y el color. Aplicación del cuestionario de Kandinsky 1923 a estudiantes universitarios de comunicación. Pensar la Publicidad [Internet]; 2019 [citado 27 de abril 2022] Disponible en:  
<https://revistas.ucm.es/index.php/PEPU/article/download/65022/4564456551839>

27. Acuña, D. Aplicación de la teoría de los colores de Goethe en la pintura contemporánea de Arequipa [Internet]; 2019 [citado 25 marzo 2022]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3131145>
28. Téllez J. Teoría del Color [Internet]; 2020 [citado 25 de julio 2022] Disponible en: <https://ade.edugem.gob.mx/handle/acervodigitaledu/53819>
29. Mercado, W. Análisis y evaluación de procesos de interactividad en entornos virtuales de aprendizaje. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad. [Internet]; 2019 [citado 30 de mayo 2022] Disponible en: <http://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/1136>
30. De Paz García, M. La Sombra II. Diseño y animación de personajes para un cortometraje animado [Internet]. Valencia; Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València; 2019 [citado 15 de marzo 2022] Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/126017>
31. Cabrero, J. Una mirada sobre las TICs y la educación inclusiva [Internet]; 2011 [citado 09 de diciembre 2023] Disponible en: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/25617/Una\\_mirada\\_sobre\\_las\\_TIC-2.pdf](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/25617/Una_mirada_sobre_las_TIC-2.pdf)
32. Pegalajar, M. El futuro de los docentes en el uso de las TIC para la educación inclusiva [Internet]; 2020 [citado 08 de diciembre 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1344/der.2017.31.131-148>
33. Colorado, M. El material didáctico de apoyo en adaptaciones curriculares de matemáticas para personas con discapacidad intelectual [Internet]; 2021 [citado 10 de diciembre 2023] Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442021000300312&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442021000300312&script=sci_arttext)
34. Mendoza, F. El material didáctico de apoyo en adaptaciones curriculares de matemáticas para personas con discapacidad intelectual [Internet]; 2021 [citado 10 de diciembre 2023] Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442021000300312&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442021000300312&script=sci_arttext)
35. Jiménez, C. El uso de la gamificación para el fomento de la educación inclusiva. IJNE: International Journal of New Education [Internet]; 2017 [citado 10 de diciembre 2023] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7454938>
36. López, M. Factores transformadores de la educación inclusiva mediante la gamificación. Ensayos (Albacete) [Internet]; 2022 [citado 10 de diciembre 2023] Disponible en: <https://roderic.uv.es/items/922788f6-f503-4e24-9f52-12f0f916ee60>