



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
INFORMÁTICA**

**Las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades
educativas especiales asociadas a la discapacidad.**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en
Pedagogía de la Informática**

Autor:

Lema Gualancañay Angel Ariel

Tutor:

PhD. Ana Jacqueline Urrego Santiago

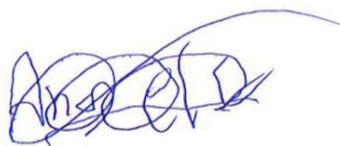
Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Angel Ariel Lema Gualancañay, con cédula de ciudadanía 0604979096, autor del trabajo de investigación titulado: Las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, de forma no exclusiva, los derechos para usar, comunicar públicamente, distribuir, difundir y/o reproducir total o parcialmente las obras por medios físicos o digitales. Esta cesión no implicará ningún beneficio económico para el cesionario. Asumo plena responsabilidad por cualquier reclamo de terceros relacionado con los derechos de autor sobre las obras mencionadas, eximiendo a la Universidad Nacional de Chimborazo de cualquier obligación al respecto.

En la ciudad de Riobamba, el día de su presentación.



Angel Ariel Lema Gualancañay

C.I: 0604979096



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 10 días del mes de febrero de 2025, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por la estudiante **Ángel Ariel Lema Gualancañay**, con cédula de ciudadanía **0604979096**, de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Informática y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“Las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

ANA JACQUELINE
URREGO
SANTIAGO

Firmado digitalmente
por ANA JACQUELINE
URREGO SANTIAGO
Fecha: 2025.02.10
11:57:08 -05'00'

PhD. Ana Jacqueline Urrego Santiago
TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad” presentado por Angel Ariel Lema Gualancañay con cédula de identidad número 0604979096, bajo la tutoría de la PhD. Ana Jacqueline Urrego Santiago; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba: 15 de mayo de 2025

PhD. Angélica María Urquizo Alcívar
Presidente del Tribunal de Grado



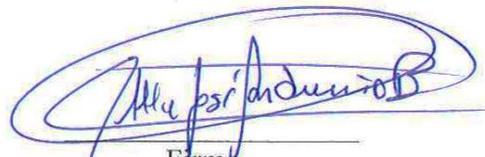
Firma

Mg. Manuel David Isin Vilema
Miembro del Tribunal de Grado



Firma

Mg. María José Andramuño
Miembro del Tribunal de Grado



Firma



CERTIFICACIÓN

Que, **Angel Ariel Lema Gualancañay** con CC: **0604979096**, estudiante de la Carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática**, Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad**", cumple con el 2%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Complatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 07 de abril de 2025.



ANA JACQUELINE
URREGO SANTIAGO

PhD. Ana Jacqueline Urrego Santiago
TUTOR(A)

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero dedicar este logro a Dios por cuanto el me dio la vida y un propósito para venir a esta tierra. Si el mundo me rechaza por mis defectos, el cómo en su palabra lo dice: hasta el fin del mundo él no me desampará ya que la muerte de su hijo en el calvario significa lo valioso que soy para él.

En segundo lugar, quiero dedicar este logro a mi papi Ángel Lema y a mi mami Leonor Gualancañay, ya que fueron un pilar fundamental en todo sentido de la vida la cual sería muy difícil describirla el esfuerzo, dedicación, y sobre todo por eso amor incondicional, me aceptaron así tal como soy, además saben que dentro del hogar yo soy uno más de la familia, ya que para ellos no es mirar mi discapacidad como un impedimento sino a lo contrario como una bendición.

En tercer lugar, quiero dedicar este logro a mi hermana Tania Lema y a mi hermano Alex Lema, porque ellos no me excluyeron por mi discapacidad y como un hermano más han estado a mi lado y apoyándose en lo que se pueda, ya que de esta manera yo me siento protegido por ellos. A su vez estarían dispuestos a dar su vida por mí porque entre los tres hasta uno de nosotros muera, siempre seremos un equipo.

AGRADECIMIENTO

Reconozco el apoyo constante de Dios, por brindarme la fortaleza en momentos difíciles y porque nunca permitieron que abandone mis estudios.

En segundo lugar, agradezco a mi tutora, PhD. Ana Jacqueline Urrego quien con su guía y conocimiento me apoyo y reforzo cada una de las etapas de la presente investigación.

También mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, por poderme abrir las puertas para continuar mis estudios y permitirme tener como uno más en esta hermosa comunidad universitaria durante esta trayectoria.

Agradezco a mis padres y familia, porque sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I..... 12

INTRODUCCIÓN 12

1.1. Planteamiento del Problema..... 12

1.3. Justificación 18

1.4. Objetivos..... 20

1.4.1 Objetivos General 20

1.4.2 Objetivos Específicos 20

CAPÍTULO II..... 20

MARCO TEÓRICO 20

2.1 Antecedentes investigativos..... 20

Antecedentes..... 21

2.2. Fundamentación teórica..... 24

2.2.1. Tecnologías Digitales Accesibles 24

2.2.2 Necesidades Educativas Especiales (NEE) 25

2.2.3 Sesgos inconscientes e Inteligencia artificial 26

2.2.4 Accesibilidad cognitiva 26

2.2.5 Diseño de hardware accesible, adaptaciones tecnológicas o gadgets..... 26

2.2.6 Educación Inclusiva..... 27

2.2.7 Teoría del Diseño Universal para el Aprendizaje..... 27

2.2.8 Aprendizaje Multimedia 28

2.2.9 Tecnologías Digitales Accesibles 29

2.2.10 Necesidades Educativas Especiales (NEE) y Discapacidad	29
2.2.11. Impacto de las Tecnologías Digitales en la Educación Inclusiva.....	30
2.2.12 Barreras en la Implementación de Tecnologías Digitales	30
CAPÍTULO III	32
METODOLOGÍA	32
3.1. Enfoque de la Investigación.....	32
3.2. Diseño de la investigación	32
3.3 Nivel y tipo de investigación	32
3.3 Unidades de análisis	33
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de Datos	33
3.4.1 Técnica: Análisis de Contenido	33
3.4.2 Instrumento: Fichas de Análisis de Contenido	33
3.5 Técnicas de Análisis e interpretación de la información	34
3.6 Población de estudio y análisis de muestra.....	34
3.6.1 Población	34
3.6.2 Muestra	34
CAPÍTULO IV	35
4.1 Tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad.....	35
4.1.1. Scratch	38
CAPÍTULO V	62
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1 Conclusiones.....	62
5.2 Recomendaciones	63
BIBLIOGRAFÍA	64

RESUMEN

Este proyecto tuvo como objetivo elaborar una revisión de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad a partir de un análisis documental en diferentes bases de datos de revistas indexadas. Se busca identificar tecnologías efectivas, evaluar sus ventajas y desventajas, y difundir los resultados a través de un video educativo accesible. La metodología adoptada es cualitativa y documental, basada en la recopilación y análisis de estudios sobre herramientas tecnológicas como lectores de pantalla, software educativo y plataformas interactivas. Los resultados se presentarán en un video educativo accesible, disponible en plataformas como YouTube. Entre las conclusiones, se destaca la relevancia de tecnologías accesibles como Scratch, Fliki AI y Canva, que fomentan la personalización del aprendizaje y la autonomía de las personas con NEE. No obstante, se identifican barreras en su implementación, como la falta de recursos, la resistencia al cambio por parte de algunos educadores y la brecha digital. Se recomienda promover el uso de tecnologías inclusivas, capacitar a los docentes de manera continua y difundir tutoriales en plataformas accesibles. En conclusión, el uso adecuado de estas tecnologías mejora significativamente la calidad de vida y la inclusión educativa de las personas con NEE, permitiendo su participación activa y aprendizaje dentro de un entorno inclusivo.

Palabras claves: Tecnologías digitales accesibles, Necesidades educativas especiales (NEE), Educación inclusiva, Accesibilidad tecnológica.

ABSTRACT

This project aimed to conduct a review of accessible digital technologies for individuals with special educational needs related to disabilities, based on a documentary analysis of indexed journal databases. The goal is to identify effective technologies, assess their advantages and disadvantages, and share the findings through an accessible educational video. The methodology used is qualitative and documentary, focusing on the collection and analysis of studies on technological tools such as screen readers, educational software, and interactive platforms.

The results will be presented in an accessible educational video, available on platforms like YouTube. Among the conclusions, the study highlights the relevance of accessible technologies such as Scratch, Fliki AI, and Canva, which promote personalised learning and autonomy for individuals with special educational needs. However, barriers to implementation were identified, including lack of resources, resistance to change among some educators, and the digital divide. The study recommends promoting the use of inclusive technologies, providing ongoing teacher training, and sharing tutorials on accessible platforms. In conclusion, the appropriate use of these technologies significantly enhances the quality of life and educational inclusion of individuals with special educational needs, enabling their active participation and learning in an inclusive environment.

Keywords: Accessible digital technologies, Special educational needs (SEN), Inclusive education, Technological accessibility.



MARIO NICOLAS
SALAZAR RAMOS

Revised by
Mario N. Salazar

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En la era digital contemporánea, las tecnologías han transformado radicalmente la forma en que se comparte y se accede a la información. Sin embargo, este avance tecnológico no ha sido igualmente accesible para todas las personas, especialmente para aquellas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad. La brecha digital se ha ampliado aún más para este grupo demográfico, lo que ha generado una exclusión significativa en el acceso a la educación y la participación plena en la sociedad.

Este proyecto se centra en explorar y analizar las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad. Se examinarán diversas herramientas y recursos digitales diseñados específicamente para mejorar la accesibilidad y la inclusión en entornos educativos y sociales. A través de esta investigación, se busca identificar las mejores prácticas y estrategias para optimizar el acceso y el uso efectivo de la tecnología por parte de este grupo de personas.

La importancia de este proyecto radica en su contribución al desarrollo de un entorno educativo más inclusivo y equitativo. Al comprender mejor las necesidades y los desafíos que enfrentan las personas con discapacidad en el ámbito digital, podremos trabajar hacia soluciones más efectivas y centradas en el usuario. Además, al promover la accesibilidad digital, no solo estaremos cumpliendo con los principios de igualdad y no discriminación, sino también aprovechando el potencial completo de la tecnología para el beneficio de toda la sociedad.

Para abordar este tema de manera integral, este proyecto se estructura en varias secciones. En primer lugar, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre tecnologías digitales accesibles y su impacto en la educación de personas con discapacidad. A continuación, se llevará a cabo un análisis detallado de las herramientas y recursos disponibles, así como de las mejores prácticas en el diseño y la implementación de tecnologías accesibles. Finalmente, se presentarán recomendaciones y propuestas para mejorar la accesibilidad digital en el ámbito educativo y más allá.

1.1. Planteamiento del Problema

Para abordar esta problemática desde un enfoque más amplio, se han diseñado estudios a nivel macro, meso y micro, que permiten comprender los factores que influyen en el rendimiento académico y las estrategias de apoyo. Estos estudios permiten realizar un análisis más detallado y adecuado según el contexto de la investigación. A continuación, se presentan los enfoques metodológicos propuestos para la investigación en diferentes niveles.

1. Nivel Macro – Estudio a gran escala

Título del estudio:

“Impacto de las tecnologías digitales en la educación inclusiva para estudiantes con discapacidad en América Latina”

Objetivo:

Analizar cómo la implementación de tecnologías digitales influye en la accesibilidad y la calidad de la educación para estudiantes con discapacidades en los países de América Latina.

Metodología:

Enfoque cuantitativo y comparativo.

Análisis de datos de estudios previos, encuestas a instituciones educativas y revisión de políticas públicas en tecnología educativa.

Comparación de los índices de acceso a la educación para personas con discapacidad antes y después de la implementación de tecnologías digitales.

Variables principales:

Inversión en tecnologías educativas.

Accesibilidad a plataformas digitales.

Tasa de graduación de estudiantes con discapacidad.

Políticas públicas inclusivas en educación.

2. Nivel Meso – Estudio en instituciones o comunidades

Título del estudio:

“Estrategias tecnológicas en escuelas inclusivas de Ecuador: análisis del uso de plataformas digitales en el aula”

Objetivo:

Examinar cómo las plataformas digitales son utilizadas en escuelas inclusivas y cómo estas afectan el aprendizaje de los estudiantes con discapacidades.

Metodología:

Diseño mixto (cuantitativo-cualitativo).

Entrevistas con docentes y directivos de 10 escuelas inclusivas.

Aplicación de cuestionarios a estudiantes con discapacidad sobre su experiencia con las tecnologías en el aula.

Variables principales:

Frecuencia de uso de plataformas digitales.

Percepción del impacto en el aprendizaje de estudiantes con discapacidad.

Soporte y formación del personal docente.

3. Nivel Micro – Estudio a nivel individual o interpersonal

Título del estudio:

“Motivación académica en estudiantes con discapacidad visual: impacto de las tecnologías digitales en su desempeño en matemáticas”

Objetivo:

Explorar la relación entre el uso de tecnologías adaptadas y la motivación académica en estudiantes con discapacidad visual en el área de matemáticas.

Metodología:

Estudio de caso con enfoque cuantitativo.

Aplicación de encuestas sobre motivación y percepción de la tecnología a 30 estudiantes con discapacidad visual.

Análisis de las calificaciones en matemáticas antes y después de la implementación de herramientas digitales adaptadas.

VARIABLES PRINCIPALES:

Motivación académica (interés, esfuerzo, autoeficacia).

Uso de tecnologías adaptadas (software de lectura, dispositivos táctiles, etc.).

Las personas con discapacidad enfrentan barreras significativas en diversos ámbitos de la vida cotidiana, especialmente en los sectores cultural, deportivo, académico y, con mayor impacto, en el laboral. A pesar de los avances en la legislación internacional y nacional, que han reconocido progresivamente los derechos de las personas con discapacidad, aún persisten desafíos para garantizar su plena integración en la sociedad. Es fundamental reconocer que todas las personas, sin distinción de raza, color, situación económica o religión, son sujetos de derecho y merecen una participación equitativa en la sociedad.

A nivel mundial, la accesibilidad digital sigue siendo un reto para las personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), más de mil millones de personas en el mundo tienen algún tipo de discapacidad y muchas de ellas enfrentan dificultades para acceder a la tecnología digital y la información en línea. Diversos estudios han evidenciado que la falta de accesibilidad en las tecnologías digitales limita la participación social, educativa y laboral de las personas con discapacidad (Alper, 2019).

A pesar de las políticas implementadas, menos del 10% de las personas con discapacidad en países de ingresos bajos y medios acceden a tecnologías de asistencia adecuadas (OMS, 2011). En el ámbito internacional, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad reconoce el derecho a la participación plena en la sociedad, lo que incluye el acceso a la información y la comunicación. No obstante, la implementación y cumplimiento de estas políticas sigue siendo insuficiente, lo que subraya la urgencia de fortalecer la accesibilidad digital mediante estrategias eficaces.

Pérez y Reeves (2023) realizan una exhaustiva revisión bibliográfica centrada en las brechas digitales en la educación inclusiva, explorando las desigualdades en el acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) dentro de un contexto educativo global. La investigación examina cómo estas desigualdades digitales afectan a los estudiantes con discapacidades y otros grupos vulnerables, limitando su participación en un sistema educativo que cada vez depende más de la digitalización.

Desde una perspectiva macro y global, la investigación de Pérez y Reeves (2023) busca ofrecer una visión integral de las brechas digitales y sus implicaciones a nivel mundial. En un mundo donde la digitalización avanza rápidamente y las TIC se han convertido en elementos fundamentales para el aprendizaje, el artículo destaca que el acceso desigual a la tecnología, tanto en diferentes regiones como entre distintos grupos sociales, no solo obstaculiza la inclusión educativa, sino que amplifica las desigualdades globales en el ámbito educativo. En este sentido, los autores subrayan la necesidad de políticas y marcos regulatorios que promuevan el acceso equitativo a las TIC en todas las regiones del mundo, fomentando una educación inclusiva digital que no deje atrás a los grupos más desfavorecidos.

La metodología adoptada por los autores es una revisión sistemática de la literatura, empleando el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que asegura la validez y transparencia en el proceso de selección de estudios. A través de una búsqueda minuciosa en bases de datos académicas como Scopus, EBSCO y ScienceDirect, se seleccionaron ocho estudios cualitativos publicados entre 2017 y 2022. Estos estudios representan diversos contextos geográficos y sociales, proporcionando una visión más completa y global sobre las brechas digitales en la educación inclusiva.

Los resultados obtenidos por los autores indican que la desigualdad en el acceso a las TIC es un fenómeno presente de manera global, aunque con variaciones según la región, el nivel socioeconómico y la existencia de políticas públicas en cada país. En muchos países en desarrollo, la falta de infraestructura tecnológica adecuada y el bajo nivel de conectividad impiden que los estudiantes más vulnerables puedan acceder a una educación inclusiva. Esta problemática no solo afecta a las personas con discapacidades, sino también a comunidades rurales, minorías étnicas y otros grupos marginados. (Pérez & Reeves, 2023)

Un hallazgo relevante es que las políticas públicas relacionadas con la inclusión digital continúan siendo insuficientes, particularmente en contextos globales donde las TIC podrían mejorar significativamente el acceso a la educación. Además, se identifica que los programas educativos actuales no están adaptados de manera adecuada para garantizar la inclusión digital de todos los estudiantes, lo que agrava la brecha tecnológica existente. En particular, la falta de capacitación en TIC tanto para educadores como para estudiantes persiste como una barrera significativa a nivel global.

Otro hallazgo importante es la desatención hacia la inclusión digital de las personas adultas en diversas partes del mundo. Las políticas de educación digital suelen enfocarse principalmente en niños y jóvenes, excluyendo a los adultos con discapacidades, quienes enfrentan obstáculos igualmente desafiantes en el acceso y uso de tecnologías.

Pérez y Reeves (2023) concluyen que, para superar las brechas digitales en la educación inclusiva, es crucial adoptar un enfoque global y universal que garantice el acceso equitativo a las TIC en todo el mundo. Los autores proponen que los gobiernos y las organizaciones internacionales implementen políticas inclusivas que aseguren el acceso universal a la tecnología, acompañadas de estrategias de capacitación continua para educadores y estudiantes en el uso de las TIC. Estas políticas deben ser adaptadas a las realidades locales, pero con una visión global que promueva una educación digital inclusiva que no deje atrás a las comunidades más vulnerables, especialmente en los países en desarrollo.

En Ecuador, las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2022) indican que las personas con discapacidad constituyen un grupo vulnerable que requiere atención prioritaria. El Estado tiene la responsabilidad de garantizar su bienestar y el cumplimiento de sus derechos, conforme a la Constitución de la República del Ecuador (2008), que en sus artículos 26, 27 y 28 establece que "toda persona tiene los mismos derechos y oportunidades". Además, la inclusión de personas con discapacidad en el sistema educativo debe ser una prioridad ineludible.

La situación de accesibilidad digital en Ecuador presenta desafíos similares a los globales, pero con particularidades locales. Según el Ministerio de Educación (2011), las personas con discapacidad en el país enfrentan obstáculos significativos para acceder a la educación y al empleo, debido a la falta de infraestructura y recursos tecnológicos adaptados a sus necesidades. A pesar de los esfuerzos de diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, las medidas implementadas para mejorar la accesibilidad digital siguen siendo insuficientes. La Secretaría Nacional de Planificación (2022) identifica la falta de coordinación entre actores, la escasez de recursos financieros y la limitada conciencia sobre la inclusión digital como barreras críticas.

Larrea (2020) sostiene que la ausencia de políticas y programas específicos para promover la accesibilidad digital ha perpetuado la exclusión de las personas con discapacidad en Ecuador. Por ello, es esencial desarrollar políticas y programas integrales

que aseguren el acceso equitativo a las tecnologías digitales para todas las personas, incluidas aquellas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad.

El enfoque meso en Ecuador se centra en las prácticas educativas dentro de las instituciones y las interacciones entre docentes, estudiantes y familias en relación con la implementación de las TIC.

Gallegos (2018) señala que, aunque el país ha avanzado en la integración de TIC en las aulas, existen desigualdades en la implementación efectiva de estas tecnologías, especialmente en instituciones que atienden a estudiantes con necesidades educativas especiales. A nivel meso, las instituciones educativas deben superar la falta de formación continua de los docentes y la escasa infraestructura tecnológica, especialmente en zonas rurales, para asegurar que las TIC se utilicen de manera efectiva en la enseñanza inclusiva.

Además, Gallegos (2018) destaca que las comunidades educativas deben trabajar de manera colaborativa para garantizar que las estrategias pedagógicas y las tecnologías sean realmente inclusivas, lo que a menudo se ve obstaculizado por la falta de recursos y la descoordinación institucional.

Sin embargo, la tecnología representa una herramienta clave para superar estas limitaciones y fomentar una educación más inclusiva y personalizada para las personas con NEE. Existen recursos y herramientas tecnológicas diseñadas para adaptarse a sus necesidades, facilitando un acceso más flexible a la información educativa (Screpnik, 2024).

Ejemplos de estas herramientas incluyen software de lectura de pantalla, aplicaciones de comunicación aumentativa y dispositivos de acceso a computadoras, que permiten la participación activa de estudiantes con discapacidades visuales, auditivas o de movilidad.

A nivel micro, el artículo de Gallegos (2018) se enfoca en las interacciones individuales dentro del aula, en las que los estudiantes con discapacidad son los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje mediante el uso de las TIC. En el contexto ecuatoriano, se observan tanto oportunidades como limitaciones en las prácticas docentes que afectan directamente la experiencia educativa de los estudiantes con discapacidad.

Gallegos (2018) resalta que, en muchos casos, las estrategias tecnológicas adoptadas por los docentes son insuficientemente personalizadas, lo que limita el impacto de las TIC en el aprendizaje individual. Además, las dificultades de acceso y las barreras cognitivas o físicas que presentan los estudiantes con discapacidad requieren ajustes específicos a nivel micro, que no siempre están presentes en las aulas debido a la falta de formación continua de los docentes y recursos tecnológicos adaptados (Gallegos, 2018). El artículo destaca la importancia de implementar herramientas tecnológicas personalizadas, como el software adaptativo o dispositivos de asistencia, para mejorar la participación y el rendimiento académico de los estudiantes con discapacidad.

Según los estudios a nivel micro de Inca y Sánchez (2023), se enfoca en las interacciones individuales entre los estudiantes con necesidades educativas especiales y las herramientas tecnológicas en el contexto de la educación virtual. En Ecuador, las estrategias de enseñanza virtual para estudiantes con discapacidad enfrentan varios desafíos, como la falta de adaptaciones personalizadas en los recursos digitales.

Inca y Sánchez (2023) destacan que, cuando los docentes logran adaptar las plataformas y herramientas tecnológicas a las necesidades específicas de los estudiantes, estos experimentan una mayor autonomía y participación en su proceso de aprendizaje. Sin embargo, a nivel micro, se identifican barreras importantes, como la falta de acceso a internet o dispositivos adecuados, especialmente en zonas rurales del país, lo que dificulta que los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de la educación virtual.

El artículo también señala que la capacitación insuficiente de los docentes en el uso de tecnologías inclusivas es una limitante significativa para la implementación exitosa de la educación virtual en estudiantes con discapacidad (Inca & Sánchez, 2023). En este sentido, las relaciones directas entre los estudiantes, los docentes y las plataformas tecnológicas son fundamentales para asegurar que la educación virtual sea accesible y efectiva, garantizando que se logren los objetivos de aprendizaje propuestos.

En este contexto, el presente trabajo de titulación tiene como objetivo identificar las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad a través de una revisión documental. Además, busca analizar las ventajas y desventajas de estas tecnologías y difundir esta información mediante un video en el canal de YouTube. Con esta iniciativa, se espera contribuir a mejorar la accesibilidad digital y promover la inclusión educativa de las personas con discapacidad en Ecuador.

1.2. Formulación del Problema

¿Qué información existe de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad?

1.3. Justificación

La investigación sobre tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad es fundamental debido a su relevancia social y sus implicaciones prácticas y teóricas. En un contexto global, la inclusión digital se ha convertido en un objetivo prioritario para promover la participación igualitaria en la sociedad (González & Lantigua, 2017).

La falta de accesibilidad digital puede excluir a las personas con discapacidad del acceso a la información, la educación y el empleo, lo que perpetúa la desigualdad social.

Además, Alper (2019) resultan que la exclusión digital puede afectar negativamente la calidad de vida y la autonomía de las personas con discapacidad. Por lo tanto, mejorar la

accesibilidad digital para este grupo demográfico es esencial para promover la inclusión social y educativa.

Sin embargo, la tecnología ofrece una amplia gama de herramientas y recursos que tienen el potencial de superar estas limitaciones y promover una educación más inclusiva y personalizada para las personas con NEE. La tecnología puede proporcionar adaptaciones individualizadas según las necesidades específicas de cada estudiante, permitiendo el acceso a información y recursos educativos de manera más flexible y accesible (Screpnik, 2024).

A nivel práctico, la investigación en este campo puede proporcionar soluciones efectivas para superar las barreras que enfrentan las personas con discapacidad en el uso de la tecnología. Bouck (2019) sugiere que el uso de tecnologías adaptativas, como software de lectura de pantalla y dispositivos de acceso al ordenador, puede mejorar significativamente la participación y el rendimiento académico de las personas con discapacidad.

Por ejemplo, el uso de software de lectura de pantalla, aplicaciones de comunicación aumentativa y alternativa, y dispositivos de acceso a computadoras pueden promover la participación activa en la instrucción y mejorar el proceso de aprendizaje para personas con discapacidades visuales, auditivas o de movilidad. Como tal, la tecnología puede facilitar la colaboración entre estudiantes y profesores, la creación de entornos de aprendizaje inclusivos, y promover el éxito académico y el desarrollo integral de todas las personas, independientemente de su capacidad (González & Lantigua, 2017).

Asimismo, Larrea (2020) señalan que las políticas y programas de accesibilidad digital pueden ayudar a garantizar que todas las personas, independientemente de sus capacidades, tengan igualdad de oportunidades para acceder y utilizar la tecnología. Por lo tanto, esta investigación tiene el potencial de generar recomendaciones prácticas para el diseño e implementación de tecnologías accesibles, lo que beneficiaría tanto a las personas con discapacidad como a la sociedad en general.

Esta investigación puede impulsar el conocimiento en educación inclusiva y tecnología asistida, destacando cómo las tecnologías digitales apoyan necesidades educativas especiales. Los hallazgos pueden fundamentar nuevas teorías, modelos conceptuales y futuras investigaciones, fomentando la inclusión digital y mejorando la calidad de vida de personas con discapacidad.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivos General

Elaborar una revisión de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad a partir de un análisis documental en diferentes bases de datos de revistas indexadas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad, presentadas en diferentes bases de datos de revistas indexadas.
- Describir las ventajas y desventajas de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad, presentadas en diferentes bases de datos de revistas indexadas.
- Difundir a través del canal de YouTube de la Carrera de Informática un video con información de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad, a partir de un análisis documental en diferentes bases de datos de revistas indexadas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Antecedentes

De acuerdo con los estudios realizados de Arteaga (2024) la educación inclusiva tiene como objetivo garantizar una enseñanza de calidad, equitativa y accesible para todos los estudiantes, adaptando el sistema educativo a sus necesidades diversas en lugar de esperar que sean los estudiantes quienes se ajusten al sistema. Este enfoque no se limita a personas con discapacidades, sino que también abarca a quienes se encuentran en situaciones de vulnerabilidad, reconociendo la diversidad como un valor enriquecedor. Para alcanzarlo, se requiere implementar estrategias pedagógicas flexibles, adaptaciones curriculares y una personalización basada en principios como la inclusión, la igualdad de oportunidades, la accesibilidad y la colaboración.

En el contexto ecuatoriano, la educación inclusiva se fundamenta en un marco legal robusto que incluye la Constitución de 2008 y la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Estas normativas refuerzan los principios de equidad e inclusión mediante políticas públicas, programas y proyectos orientados a garantizar el acceso, la permanencia y la culminación educativa, especialmente para los grupos más vulnerables. Según los estudios de Arteaga (2024) entidades como el Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social y las Unidades de Apoyo a la Inclusión (UDAI) desempeñan un papel esencial en la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales.

La tecnología juega un rol decisivo en este proceso, al facilitar la personalización del aprendizaje y la inclusión a través de herramientas como lectores de pantalla, software adaptado y entornos virtuales. Ejemplos destacados incluyen proyectos de fotografía para personas sordas, aplicaciones interactivas diseñadas para discapacidades intelectuales y desarrollos de intermediación cognitiva destinados a discapacidades múltiples. Sin embargo, la implementación tecnológica enfrenta retos significativos, como la reducción de brechas digitales, la formación docente adecuada y el acceso equitativo a recursos tecnológicos en áreas rurales y para comunidades marginadas (Arteaga, 2024).

El presente estudio, centrado en analizar el uso de recursos tecnológicos en la educación inclusiva en Ecuador, adoptó un enfoque cualitativo con un diseño documental-bibliográfico. Según los estudios de Arteaga (2024) el proceso metodológico incluyó una revisión sistemática, rigurosa y exhaustiva de fuentes documentales, como artículos científicos, instrumentos jurídicos y repositorios académicos. La investigación priorizó publicaciones relevantes al contexto educativo ecuatoriano, producidas entre 2012 y 2024. Además, se utilizaron técnicas como el análisis de contenido teórico, el análisis semántico y la creación de mapas conceptuales.

A pesar de los desafíos existentes, los avances en la integración de tecnologías en la educación han demostrado su potencial para diversificar y personalizar el aprendizaje, promoviendo entornos más inclusivos y accesibles. La educación inclusiva en Ecuador, como lo destaca Arteaga (2024) busca garantizar la igualdad de oportunidades, valorar la diversidad y eliminar las barreras que limitan el aprendizaje, mientras que la tecnología sigue siendo un aliado estratégico para alcanzar estos objetivos.

Además, los estudios realizados por Molero et al. (2021) de la Universitat Rovira i Virgili, su investigación tiene como propósito analizar cómo las Tecnologías Digitales (TD) pueden contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas con Discapacidad Intelectual (DI), particularmente en situaciones de emergencia. Dicho análisis se centra en evaluar el impacto de estas herramientas en la autonomía personal, la inclusión social y la comunicación, destacando su potencial como tecnologías de asistencia tanto en contextos cotidianos como críticos.

La metodología utilizada consistió en una Revisión Sistemática basada en la guía PRISMA, diseñada para garantizar rigor y transparencia en la recopilación y análisis de información. El procedimiento se llevó a cabo en tres etapas: búsqueda inicial, selección de estudios y análisis cualitativo.

Durante la selección de estudios, se llevaron a cabo cuatro fases que incluyeron la eliminación de duplicados, la revisión de títulos, el análisis de resúmenes y la localización de publicaciones completas. Como resultado, se consideraron 15 estudios para el análisis cualitativo, el cual fue realizado mediante el software ATLAS.ti. Los estudios seleccionados incluyeron 11 artículos de revistas científicas, 2 comunicaciones en congresos y 1 capítulo de libro, lo que permitió identificar tendencias y características comunes en el campo.

Los resultados obtenidos resaltan que las tecnologías digitales, como aplicaciones móviles, relojes inteligentes, sistemas de realidad virtual y GPS, ofrecen importantes beneficios en la autonomía, comunicación y seguridad de las personas con DI. Estas herramientas tienen un gran potencial para integrarse en la vida cotidiana como tecnologías de apoyo; sin embargo, su eficacia puede verse afectada por barreras como la falta de accesibilidad, adaptabilidad y formación para usuarios y cuidadores.

A pesar de los avances logrados, los investigadores identificaron una escasez de estudios específicos sobre el uso de TD en situaciones de emergencia para personas con DI. Este hallazgo subraya la importancia de diseñar soluciones inclusivas que no dependan exclusivamente de la acción del usuario y que se adapten a sus necesidades reales. Además, se destaca la necesidad de involucrar a las personas con DI en el desarrollo de estas tecnologías, asegurando que sean accesibles, flexibles y compatibles con tareas básicas. Finalmente, los estudios concluyen que la colaboración entre tecnología, educación y protocolos de emergencia resulta fundamental para garantizar el bienestar y la integración social de este grupo poblacional.

Así también el estudio de Delgado et al. (2021) resalta la importancia de la tecnología en el ámbito educativo, subrayando su papel fundamental en la creación de recursos didácticos innovadores que respaldan el proceso de enseñanza-aprendizaje. La revolución tecnológica ha propiciado el desarrollo de materiales educativos digitales, como libros electrónicos, videojuegos y simulaciones en realidad virtual, los cuales deben integrar características didácticas que los distinguen de los recursos tradicionales. Asimismo, la pandemia de COVID-19 ha planteado preguntas sobre el impacto de las

herramientas tecnológicas en los procesos educativos, especialmente en la inclusión de personas con discapacidad sensorial.

El propósito de la investigación fue fomentar la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recursos didácticos que promuevan la inclusión de personas con discapacidad. La metodología empleada fue mixta, combinando datos cualitativos y cuantitativos para recopilar información sobre el uso de estas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La población del estudio estuvo conformada por 35 participantes del curso "Modelos y prácticas inclusivas", quienes participaron en encuestas, entrevistas y notas de campo a través de plataformas digitales. Los resultados muestran que la integración de tecnología en las prácticas inclusivas, tanto dentro como fuera de las instituciones educativas, fomenta el desarrollo de habilidades y promueve un aprendizaje innovador, dinámico y participativo.

Además, la investigación aborda la problemática de la exclusión educativa, enfatizando que esta persiste en el aula debido a factores como la orientación sexual o el color de piel. Se destaca que la inclusión está estrechamente vinculada a la diversidad cultural y la aceptación de las diferencias individuales. Según datos del Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, en Ecuador existe un número significativo de personas con discapacidad sensorial, lo que subraya la necesidad de implementar procesos inclusivos en la comunidad educativa. La inclusión en el ámbito educativo exige un profundo respeto por las diferencias y un compromiso por parte de los docentes para aplicar estrategias que garanticen igualdad de oportunidades y acceso a la educación.

El estudio también se enfoca en las discapacidades sensoriales, analizando cómo la pérdida de audición y visión afecta el aprendizaje. Se resalta la relevancia de las TIC para promover la inclusión en el ámbito educativo, ofreciendo nuevas oportunidades pedagógicas y adaptaciones específicas para estudiantes con discapacidades. Entre las herramientas digitales identificadas para este propósito se encuentran los pictogramas digitales, que facilitan la comunicación, y las infografías digitales, que mejoran la comprensión de los contenidos. Estas estrategias no solo fomentan la inclusión, sino que también respaldan el aprendizaje de estudiantes con necesidades educativas especiales.

Asimismo, se subraya que el sistema educativo debe garantizar ayudas necesarias para que todos los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades educativas especiales, logren alcanzar los objetivos del currículo nacional. La incorporación de tecnologías digitales como apoyo en el proceso educativo resulta esencial para desarrollar habilidades tanto en docentes como en estudiantes, contribuyendo a la inclusión. La Constitución de Ecuador, además, protege el derecho a la educación y a la igualdad de oportunidades para todas las personas.

Respecto a las discapacidades sensoriales, se menciona su impacto en las actividades cotidianas, limitando el uso de los sentidos y ocasionando aislamiento. En este contexto, se destacan iniciativas internacionales como el proyecto de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación en Chile, que ofrece recursos pedagógicos

especializados para estudiantes con discapacidad visual y auditiva. Este ejemplo pone de manifiesto la importancia de los programas y estudios enfocados en la discapacidad sensorial dentro del ámbito educativo.

Delgado et al. (2021) en su ponencia presentada en el Congreso Internacional Virtual sobre las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento, subrayan que el uso de tecnologías en el aula mejora significativamente la atención y el interés de los estudiantes, facilitando tanto el aprendizaje como la adquisición de contenidos. No obstante, también se observa una carencia de conocimiento sobre herramientas digitales en el contexto de la educación inclusiva, lo que limita su eficacia en este ámbito. En consecuencia, se propone que las instituciones educativas implementen programas de capacitación docente y fortalezcan el uso de TIC para potenciar la inclusión, particularmente en estudiantes con discapacidades sensoriales.

Además, Villagómez (2024) aborda la importancia de la competencia digital en la atención a la diversidad estudiantil. Señala que las TIC no solo mejoran las competencias de los estudiantes con necesidades educativas especiales, sino que también tienen un impacto positivo en su vida cotidiana. No obstante, persisten desafíos como la falta de infraestructura tecnológica adecuada y la necesidad de capacitación docente en el uso efectivo de estas herramientas.

Por otro lado, Reino et al. (2024) enfatiza la relevancia del trabajo interinstitucional y cooperativo en la implementación de recursos tecnológicos, sugiriendo que la colaboración entre instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y la sociedad civil es esencial para identificar las necesidades específicas de los estudiantes y desarrollar soluciones tecnológicas que promuevan su inclusión.

La investigación resalta la efectividad de recursos como los pictogramas y las infografías digitales para mejorar la comunicación y el aprendizaje en procesos inclusivos, y enfatiza la necesidad de actualizar a los docentes en el manejo de tecnologías, tanto de hardware como de software, para optimizar los procesos educativos y comunicativos.

2.2. Fundamentación teórica

La fundamentación teórica de este proyecto se centra en varios conceptos clave: la accesibilidad en la tecnología, las necesidades educativas especiales (NEE), y el impacto de las tecnologías digitales en la educación inclusiva. A continuación, se presenta una revisión de la literatura y teorías relevantes en estas áreas.

2.2.1. Tecnologías Digitales Accesibles

Las tecnologías digitales accesibles están diseñadas para ser utilizadas por la mayor diversidad de personas, independientemente de sus capacidades o discapacidades. El diseño universal es fundamental para garantizar la accesibilidad desde su concepción, eliminando la necesidad de adaptaciones posteriores. Este enfoque no solo beneficia a las personas con discapacidad, sino también a un amplio espectro de usuarios con necesidades diversas (Ariza, 2023).

En un entorno laboral en constante transformación, resulta imprescindible adquirir competencias digitales. En un mundo cada vez más digitalizado, estas tecnologías se han convertido en un elemento esencial para la inclusión social y laboral. No obstante, la persistente brecha digital continúa siendo uno de los principales factores de desigualdad en nuestra era.

Paralelamente, las *soft skills* se posicionan como habilidades clave para el profesional del futuro. La inteligencia emocional, la creatividad y la humildad destacan como capacidades exclusivamente humanas que complementan el uso de las tecnologías y fortalecen la adaptabilidad ante los cambios del mercado laboral. En este contexto, es fundamental recordar el principio de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas: “no dejar a nadie atrás”.

Los avances en Inteligencia Artificial y tecnología accesible deben beneficiar especialmente a los grupos más vulnerables, como las personas con discapacidad. Estas herramientas tienen el potencial de eliminar barreras relacionadas con la movilidad y la comunicación, promoviendo un acceso más equitativo al empleo y a la sociedad. Con el apoyo de organizaciones internacionales, se pueden desarrollar iniciativas inclusivas que abran oportunidades significativas para todas las personas con discapacidad (Organización de las Naciones Unidas, 2020).

La digitalización, las tecnologías adaptativas y el teletrabajo representan avances cruciales para fomentar la inclusión laboral y mejorar la calidad de vida. Ejemplos de ello son: Tecnologías y productos de apoyo que optimizan la movilidad, la audición, la visión y las habilidades comunicativas. La robotización y digitalización, que eliminan barreras históricas como la dependencia de la fuerza física o las limitaciones estructurales. El teletrabajo, que permite a las personas con discapacidad desempeñar sus funciones sin las dificultades asociadas al desplazamiento.

Además, estas tecnologías potencian la autonomía y la independencia de las personas con discapacidad, promoviendo su participación en actividades cotidianas y reduciendo su dependencia, lo que contribuye de manera significativa a su inclusión social y laboral (Fundación Adeco, s.f.).

2.2.2 Necesidades Educativas Especiales (NEE)

Las NEE incluyen una variedad de dificultades que afectan el aprendizaje, tales como discapacidades físicas, intelectuales, emocionales o sensoriales. Según Gragera (2016) describen las NEE como condiciones que requieren intervenciones educativas específicas y personalizadas para que los estudiantes puedan acceder plenamente al currículo.

La accesibilidad, usabilidad, legibilidad y lecturabilidad representan desafíos clave en el diseño de tecnologías e información inclusivas. Las empresas debemos garantizar que los canales de comunicación sean accesibles, que los contenidos e información sean fáciles

de usar y que la comunicación sea clara y comprensible. Esto asegura que todas las personas puedan acceder a la información.

La combinación de estos elementos es fundamental para garantizar el derecho a la información, beneficiando no solo a personas con discapacidad, sino también a migrantes que no dominan el idioma, personas mayores y quienes tienen bajos niveles educativos.

2.2.3 Sesgos inconscientes e Inteligencia artificial

Educar a las máquinas es fundamental, pero para lograrlo es igualmente crucial que quienes las desarrollan estén capacitados para evitar que sus sesgos inconscientes influyan en el proceso tecnológico. Nos encontramos en un momento decisivo, con la oportunidad de erradicar prejuicios, estereotipos y sesgos que han persistido a lo largo de los siglos (Toledo, 2008).

La inteligencia artificial se posiciona como una aliada fundamental para la inclusión sociolaboral de las personas con discapacidad, al eliminar barreras físicas en los entornos laborales y transformar limitaciones en oportunidades. Las personas que enfrentan desafíos significativos en movilidad o comunicación encuentran en esta tecnología la posibilidad de mejorar su empleabilidad, acceder a formación especializada y desempeñarse plenamente en el ámbito empresarial. Esto impulsa su desarrollo integral y su contribución activa a la sociedad (Toledo, 2008).

2.2.4 Accesibilidad cognitiva

La accesibilidad cognitiva es un derecho reconocido por las Naciones Unidas, al cual debemos responder ofreciendo más herramientas que permitan a las personas con discapacidad intelectual entender textos, señales y tecnología, facilitando su acceso al mercado laboral en igualdad de condiciones (ONU, 2020). En este sentido, recursos como la lectura fácil deberán jugar un papel fundamental en los próximos años.

2.2.5 Diseño de hardware accesible, adaptaciones tecnológicas o gadgets

En los últimos años, las adaptaciones tecnológicas han irrumpido como piezas clave para derribar barreras en los entornos laborales, ofreciendo soluciones que atienden a las diversas necesidades de las personas con discapacidad (Toledo, 2008).

Para quienes tienen limitaciones físicas, destacan mesas ajustables, teclados de gran tamaño y ratones ergonómicos o virtuales; en el ámbito visual, herramientas como lectores de pantalla, impresoras braille y lupas aumentativas redefinen la accesibilidad; mientras que, en la discapacidad auditiva, intérpretes de lengua de señas, emisoras de frecuencia modulada y prótesis auditivas abren horizontes de inclusión. Incluso en la discapacidad intelectual, donde los recursos han sido históricamente escasos, surgen innovaciones como páginas en lectura fácil y aplicaciones con pictogramas intuitivos que facilitan la comprensión.

Estas tecnologías no solo potencian la integración laboral, sino que también impulsan la autonomía y fortalecen la plena participación de las personas con discapacidad en la sociedad (Fundación Adeco, s.f.).

2.2.6 Educación Inclusiva

La educación inclusiva busca integrar a todos los estudiantes en aulas regulares, proporcionando el apoyo necesario para que todos puedan participar y aprender. La inclusión implica no solo la presencia física, sino también la participación y la obtención de resultados educativos significativos (Ainscow, 2008).

La educación inclusiva es un enfoque educativo que reconoce la diversidad de los estudiantes y busca garantizar que todos tengan acceso a una educación de calidad, independientemente de sus diferencias o discapacidades. "La educación inclusiva es un enfoque que implica cambios y modificaciones en contenido, enfoque, estructura y estrategias con el propósito de asegurar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para aprender" (Clavijo, 2020, p. 113).

En un contexto de educación inclusiva, se implementan medidas para apoyar las necesidades individuales de cada estudiante, lo que puede incluir adaptaciones curriculares, uso de tecnología de asistencia, apoyo individualizado y colaboración entre profesionales de la educación. Además, se fomenta un ambiente escolar que celebra la diversidad y promueve el respeto mutuo y la comprensión.

La educación inclusiva no solo beneficia a los estudiantes con discapacidades, sino que también enriquece la experiencia educativa de todos los estudiantes al fomentar el aprendizaje colaborativo, la empatía y la aceptación de la diversidad. Además, promueve una sociedad más inclusiva al preparar a los estudiantes para vivir y trabajar en un mundo diverso y globalizado (Gómez et al., 2024).

2.2.7 Teoría del Diseño Universal para el Aprendizaje

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se fundamenta en tres principios clave, inspirados en estudios de neurociencia cognitiva y aprendizaje multimodal. Su objetivo es ayudar a los educadores a crear entornos de aprendizaje más inclusivos.

El primer principio es el uso de diversas formas de representación. Los estudiantes tienen diferentes maneras de percibir y comprender la información. Por ello, el DUA sugiere que los docentes presenten el contenido de múltiples formas, incluyendo formatos visuales, auditivos y kinestésicos, para atender las variadas maneras en que los alumnos procesan la información.

El segundo principio se refiere a las diversas formas de expresión. Los estudiantes se diferencian en cómo comunican lo que han aprendido. Algunos pueden preferir escribir, mientras que otros optan por expresarse verbalmente, a través del arte o utilizando tecnologías. En este sentido, el DUA fomenta la flexibilidad en los métodos de evaluación.

El tercer principio considera las diversas formas de participación. La motivación y el interés de los estudiantes pueden variar. Por ello, el DUA promueve la oferta de distintas maneras de involucrar a los alumnos, lo que incluye proporcionar opciones sobre cómo participar en el proceso de aprendizaje y alentar la autorregulación y la autonomía (Montoya et al., 2024).

La Teoría del Diseño Universal para el Aprendizaje UDA, por sus siglas en inglés) es un marco educativo que promueve la inclusión al proporcionar múltiples formas de representación, expresión y compromiso para satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes.

Esta teoría reconoce que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje, intereses y habilidades, y busca eliminar las barreras al aprendizaje al ofrecer flexibilidad en la presentación de la información, las oportunidades de participación y las formas de demostrar el conocimiento.

2.2.8 Aprendizaje Multimedia

Las tecnologías educativas que integran texto, imágenes, audio y video ofrecen un enfoque integral para mejorar la comprensión y la retención de información. Este enfoque multisensorial se torna especialmente relevante al diseñar herramientas digitales accesibles que faciliten el aprendizaje de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE). La combinación de diferentes canales de información no solo hace más atractiva la experiencia de aprendizaje, sino que también favorece la construcción de conocimientos más sólidos y duraderos, al permitir que los estudiantes procesen la información de manera más eficaz y significativa. Este principio subraya la importancia de aplicar las teorías cognitivas en el desarrollo de recursos educativos que promuevan un aprendizaje inclusivo y de calidad para todos los estudiantes (Moreno & Mayer, 2012).

El aprendizaje multimedia es un enfoque educativo que utiliza una variedad de medios, como texto, imágenes, audio y video, para facilitar la comprensión y retención del contenido. De acuerdo con los estudios de Mayer "el aprendizaje multimedia se basa en el principio de que las personas aprenden mejor cuando la información se presenta de manera visual y auditiva" (European Heart Association, 2017).

Este enfoque reconoce que las personas tienen diferentes estilos de aprendizaje y que la combinación de múltiples modalidades sensoriales puede mejorar la comprensión y el recuerdo de la información. Por ejemplo, un estudiante puede beneficiarse de la lectura de un texto mientras escucha una explicación oral o ve una representación visual del concepto.

El aprendizaje multimedia puede tomar diversas formas, incluyendo presentaciones en PowerPoint, videos educativos, simulaciones interactivas, podcasts y recursos en línea. Estos medios ofrecen oportunidades para presentar información de manera dinámica y atractiva, lo que puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes con el contenido.

Además, el aprendizaje multimedia permite adaptar la presentación de la información para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes. Por ejemplo, se pueden proporcionar subtítulos en videos para estudiantes con discapacidad auditiva, o se pueden incluir descripciones detalladas en imágenes para estudiantes con discapacidad visual (Noguero, 2002).

2.2.9 Tecnologías Digitales Accesibles

La accesibilidad tecnológica es esencial para asegurar que todas las personas, sin importar sus capacidades, puedan utilizar herramientas digitales de manera eficiente. Siguiendo el principio de diseño universal, las tecnologías deben concebirse como accesibles desde su origen, evitando modificaciones (Ariza, 2023). Este enfoque no solo beneficia a las personas con discapacidad, sino que también favorece a un amplio espectro de usuarios con diversas necesidades.

Las Tecnologías Digitales Accesibles son aquellas diseñadas para permitir que las personas con discapacidades utilicen dispositivos y plataformas en línea de manera efectiva. Según Porto (2023) estas tecnologías comprenden *software*, aplicaciones móviles y dispositivos que se adaptan o se diseñan específicamente para ser utilizados por personas con diferentes habilidades y necesidades. Entre sus aplicaciones más relevantes se encuentran las tecnologías de lectura de pantalla y los lectores de voz para personas con discapacidad visual, así como los sistemas de reconocimiento de voz o interfaces simplificadas para personas con discapacidades motoras o cognitivas.

Asimismo, las características como subtítulos en videos, descripciones de imágenes, ajustes de contraste y tamaño de texto, y opciones de navegación simplificada no solo benefician a quienes tienen discapacidades, sino que también enriquecen la experiencia de uso para todos los usuarios, independientemente de sus habilidades. La accesibilidad digital, por tanto, juega un papel fundamental en el diseño y desarrollo de tecnologías, promoviendo la inclusión y garantizando un acceso equitativo a la información y los servicios en línea, contribuyendo a un entorno digital más inclusivo y justo.

2.2.10 Necesidades Educativas Especiales (NEE) y Discapacidad

Las necesidades educativas especiales se refieren a una gama de dificultades que pueden afectar el aprendizaje de los estudiantes, incluyendo discapacidades físicas, intelectuales, emocionales o sensoriales (Gragera, 2016).

Las NEE requieren intervenciones específicas y personalizadas para asegurar que los estudiantes puedan acceder al currículo y participar plenamente en el entorno educativo.

La educación inclusiva es el enfoque que busca integrar a todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, en aulas regulares con el apoyo adecuado. La inclusión no solo implica la presencia física, sino también la participación y el logro de resultados educativos significativos (Ainscow, 2008).

El enfoque de la educación inclusiva reconoce la diversidad de las NEE y promueve la participación de todos los estudiantes en el entorno educativo regular, proporcionando los apoyos y ajustes necesarios para garantizar su éxito académico y su desarrollo integral. Esto puede incluir la provisión de recursos de apoyo, adaptaciones curriculares, tecnologías de asistencia, servicios de apoyo especializado y colaboración con profesionales de la salud y otros especialistas.

Es fundamental que los sistemas educativos promuevan la inclusión y la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, independientemente de sus NEE. Esto implica eliminar barreras físicas, sociales y académicas, y promover un ambiente escolar que celebre la diversidad y valore las contribuciones de cada individuo.

2.2.11. Impacto de las Tecnologías Digitales en la Educación Inclusiva

Las tecnologías digitales tienen el potencial de transformar la educación inclusiva al proporcionar herramientas que faciliten el acceso al aprendizaje y la participación de estudiantes con NEE. Las tecnologías asistivas, que incluyen *software* y dispositivos adaptados, pueden mejorar significativamente las habilidades de comunicación, movilidad y aprendizaje de los estudiantes con discapacidad.

Además, las tecnologías digitales pueden personalizar la enseñanza y el aprendizaje a través de plataformas adaptativas que responden a las necesidades individuales de cada estudiante, donde las tecnologías educativas bien diseñadas pueden facilitar la comprensión y retención de información mediante el uso de multimedia interactiva y otras herramientas (Moreno & Mayer, 2012).

El impacto de las tecnologías educativas digitales en la educación inclusiva es significativo y multifacético. Las tecnologías digitales tienen el potencial de mejorar la accesibilidad, la flexibilidad y la personalización del aprendizaje, lo que puede beneficiar especialmente a los estudiantes con necesidades educativas especiales (Toledo, 2008).

Estas tecnologías ofrecen una variedad de herramientas y recursos que pueden adaptarse para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando apoyos específicos, adaptaciones y opciones de aprendizaje personalizadas. Por ejemplo, los libros electrónicos accesibles pueden incluir funciones de lectura de pantalla y ajustes de accesibilidad para estudiantes con discapacidad visual.

Las plataformas de aprendizaje en línea pueden ofrecer subtítulos, traducción automática y opciones de personalización de la interfaz para estudiantes con discapacidad auditiva o dificultades de aprendizaje. Los programas de software educativo pueden proporcionar retroalimentación inmediata y adaptarse al progreso individual del estudiante, facilitando el aprendizaje diferenciado y la atención individualizada.

2.2.12 Barreras en la Implementación de Tecnologías Digitales

A pesar de los beneficios potenciales, existen varias barreras para la implementación efectiva de tecnologías digitales accesibles en las escuelas. Estas barreras

incluyen la falta de formación de los docentes, recursos limitados, infraestructura tecnológica insuficiente y actitudes negativas hacia la inclusión. Para superar estas barreras, es crucial proporcionar formación continua a los docentes, asegurar el acceso a recursos tecnológicos y fomentar una cultura escolar inclusiva (Sunkel & Trunco, 2012).

La fundamentación teórica de este proyecto establece una base sólida para investigar cómo las tecnologías digitales accesibles pueden apoyar a estudiantes con necesidades educativas especiales. Al revisar la literatura existente sobre accesibilidad tecnológica, NEE, educación inclusiva e impacto de las tecnologías, se identifican tanto las oportunidades como las barreras que deben abordarse. Esta base teórica guiará la investigación y el análisis, contribuyendo a la mejora de las prácticas educativas (Sunkel & Trunco, 2012).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la Investigación

El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, utilizado para desarrollar temas de investigación más que para probar hipótesis. Este enfoque se apoya en técnicas de recolección de datos no numéricos, centrándose en descripciones y observaciones detalladas. Se llevó a cabo un análisis cualitativo utilizando métodos tanto analíticos como descriptivos para interpretar los significados y contextos de las experiencias investigada (Quecedo & Castaño, 2002).

3.2. Diseño de la investigación

La investigación se llevará a cabo mediante un diseño documental. El uso de un diseño documental en el estudio de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad es fundamental para recopilar información de manera estructurada y sistemática, ya que Sabino (1992) expresa que cuando “los datos a emplear han sido ya recolectados en otras investigaciones y son conocidos mediante los informes correspondientes nos referimos a datos secundarios, porque han sido obtenidos por otros” (p 76). Este permite organizar y analizar de manera detallada los datos cuantitativos relacionados con el tema. Además, al utilizar un diseño documental, se puede obtener una visión más objetiva y precisa de la situación, misma que contribuye a obtener un conocimiento más sólido y fundamentado en evidencia

3.3 Nivel y tipo de investigación

Nivel descriptivo, tipo documental. El presente estudio se ubica en el nivel descriptivo, el cual se caracteriza por la recolección de datos que describen fenómenos y características específicas de una población o fenómeno de estudio (Hernández et al., 2014). Este nivel es adecuado para proporcionar una descripción detallada y precisa de las tecnologías digitales accesibles y su impacto en personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad.

Asimismo, el tipo de investigación es documental, definido como aquel que se basa en la recopilación, revisión y análisis de documentos existentes, tales como artículos científicos, libros, informes y otros materiales escritos, para obtener información relevante sobre el tema en cuestión (Arias, 2012).

Este tipo de investigación permite una comprensión profunda y fundamentada del estado actual de las tecnologías digitales accesibles y su aplicación en el ámbito educativo para personas con discapacidad.

Para este estudio específico, el nivel descriptivo es adecuado porque se busca proporcionar una visión detallada y comprensiva de las tecnologías digitales accesibles y su impacto en las personas con necesidades educativas especiales. Se pretende describir las

herramientas disponibles, sus características y su efectividad en el contexto educativo. El tipo documental es pertinente porque se utilizarán fuentes secundarias para recopilar información existente sobre el tema, permitiendo una revisión exhaustiva de la literatura y una síntesis de los hallazgos previos para construir un marco teórico sólido y fundamentado.

3.3 Unidades de análisis

En el contexto del tema de investigación "Las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad", el término "artículos de revistas indexadas alusivos a las tecnologías digitales para personas con discapacidad" se refiere a publicaciones científicas que han pasado por un proceso riguroso de revisión por pares y han sido incluidas en bases de datos académicas reconocidas. Estas revistas indexadas son una fuente confiable y de alta calidad que proporciona información relevante y actualizada sobre el uso, desarrollo y eficacia de tecnologías digitales diseñadas para mejorar la educación y la vida diaria de personas con discapacidades (Romo, 2017).

Estas tecnologías pueden incluir herramientas como *software* de comunicación aumentativa y alternativa, aplicaciones educativas personalizadas, dispositivos de asistencia para la movilidad, y sistemas de apoyo sensorial y cognitivo. Los artículos en revistas indexadas abordan diversas áreas, desde estudios de caso específicos hasta revisiones sistemáticas de la literatura, evaluaciones de eficacia, y análisis de políticas educativas inclusivas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de Datos

3.4.1 Técnica: Análisis de Contenido

El Análisis de Contenido es una técnica de análisis cualitativo que consiste en identificar patrones temáticos dentro del contenido de un texto o datos recolectados. Según Cáceres (2003) el análisis de contenido es 'una técnica de análisis de comunicación, que se basa en inferir significados a partir de la estructura de la comunicación misma'. Este enfoque permite una interpretación profunda y sistemática de los datos, buscando identificar categorías, temas y relaciones relevantes para responder a preguntas de investigación específicas.

3.4.2 Instrumento: Fichas de Análisis de Contenido

Fichas de Análisis de Contenido son herramientas estructuradas utilizadas para registrar y organizar la información relevante durante el proceso de análisis de contenido. Estas fichas contienen campos específicos para categorizar datos, identificar patrones, y registrar observaciones clave surgidas del análisis de texto o datos cualitativos (Noguero, 2002).

3.5 Técnicas de Análisis e interpretación de la información

Presentación de matrices con la categorización de la información encontrada. Edición de información para elaboración del video de socialización de la información.

3.6 Población de estudio y análisis de muestra

3.6.1 Población

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) asociadas a discapacidades visuales, auditivas, motrices y cognitivas, que utilizan tecnologías digitales accesibles en su proceso de aprendizaje. También se incluyó a docentes especializados en educación inclusiva, con experiencia en la implementación de estas tecnologías, así como a expertos en tecnologías accesibles para personas con discapacidad. Además, se incorporaron fuentes documentales clave, como estudios previos y publicaciones académicas, que aportaron el marco teórico necesario para contextualizar la investigación.

3.6.2 Muestra

La muestra estuvo compuesta por 6 estudiantes con NEE, 5 docentes especializados en educación inclusiva y 2 especialistas en psicopedagogía. Este enfoque permitió obtener una visión diversa y completa sobre el impacto de las tecnologías digitales accesibles en el ámbito educativo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad

La tecnología desempeña un papel fundamental en la superación de barreras educativas, favoreciendo la inclusión de estudiantes con diversas necesidades educativas especiales (NEE). Los avances tecnológicos, como las herramientas de texto a voz (TTS), los juegos serios para la rehabilitación cognitiva, los teclados adaptados y los recursos accesibles en tiempo real, se han consolidado como soluciones clave para facilitar el acceso al aprendizaje de estudiantes con discapacidades visuales, auditivas, cognitivas y motoras. Estas innovaciones permiten que los estudiantes participen activamente en su proceso educativo, garantizando igualdad de oportunidades y promoviendo entornos de aprendizaje inclusivos. El siguiente cuadro presenta ejemplos representativos de estos avances tecnológicos, reflejando su impacto en la transformación de la educación inclusiva en los últimos años.

Tabla 1

Artículos seleccionados para el análisis

Título del artículo	Año	Autor(es)	Descripción
Todo sobre el texto a voz para el sector educativo	2024	Amy Foxwell	Para las personas con necesidades educativas especiales (NEE), se menciona que la tecnología texto a voz (TTS) es especialmente útil, ya que facilita el acceso a la información escrita a través de la conversión de texto en voz hablada. Esta herramienta beneficia principalmente a las personas con discapacidad visual, permitiéndoles acceder a contenido digital de manera auditiva. Además, ayuda a estudiantes con dificultades de aprendizaje, como aquellos con dislexia, ya que les permite centrarse en la comprensión del texto en lugar de en el proceso de decodificación de palabras. La TTS también apoya a personas con discapacidades cognitivas o de alfabetización, ya que convierte el texto en un formato más accesible, contribuyendo a la eliminación de barreras en el entorno educativo y digital.
Los juegos serios en el entrenamiento y la rehabilitación cognitiva	2019	José Leyva, Irisleydis Mayol	La CACR ofrece ejercicios computarizados adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando retroalimentación inmediata para mejorar las habilidades cognitivas, y está dirigida especialmente a aquellos con dificultades de aprendizaje, discapacidad cognitiva o lesiones cerebrales como parálisis cerebral. Por otro lado, las tecnologías de realidad virtual y aumentada permiten crear entornos de aprendizaje inmersivos que facilitan la enseñanza y el entrenamiento de habilidades sociales y cognitivas, lo que es especialmente útil para estudiantes con trastornos del

			espectro autista (TEA), dificultades de atención o déficits en la memoria de trabajo. Estas herramientas fomentan un aprendizaje más interactivo, motivador y accesible, ayudando a los estudiantes a superar barreras cognitivas y participar de manera más activa en su proceso educativo.
Teclados adaptados para facilitar el acceso al ordenador	2022	Estela Barrio	El teclado adaptado <i>KinderBoard</i> es una herramienta tecnológica diseñada para mejorar la accesibilidad de personas con discapacidad intelectual y baja visión. Este teclado presenta un diseño simplificado en el que las teclas se agrupan por colores, lo que facilita su identificación y aprendizaje, especialmente para usuarios con dificultades cognitivas. Además, las teclas son más grandes, lo que ayuda a personas con dificultades motoras o baja visión a poder utilizar el dispositivo de manera más cómoda y eficiente. Este teclado está especialmente indicado para niños que están aprendiendo a escribir o para aquellos que necesitan un enfoque más visual y accesible para interactuar con la tecnología.
Recursos educativos accesibles en tiempo real para personas con discapacidad auditiva	2009	Reuelta, Pablo; Jiménez, Javier; Sánchez, José; Ruiz, Belén	El sistema de texto a voz (TTS) convierte texto escrito en audio, ayudando principalmente a personas con discapacidad visual o dificultades de lectura. También es útil para quienes tienen dificultades en el habla, permitiéndoles comunicarse mediante texto convertido a voz. En el entorno educativo, el TTS facilita la participación activa de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), promoviendo la igualdad de oportunidades y garantizando el acceso a la información de manera inclusiva.

Fuente: Elaboración propia

Existen varias tecnologías digitales accesibles que pueden apoyar a personas con Necesidades Educativas Especiales (NEE), adaptándose a diferentes tipos de discapacidades, ya sean cognitivas, motoras, sensoriales o de comunicación.

En la era digital, las tecnologías accesibles juegan un papel fundamental en la inclusión de personas con necesidades educativas especiales (NEE), brindando herramientas que eliminan barreras y mejoran la participación en diversos ámbitos, como la educación y el trabajo. Estas tecnologías no solo favorecen a quienes tienen discapacidades evidentes, sino que también ofrecen soluciones a una amplia gama de dificultades cognitivas, sensoriales y de aprendizaje (Foxwell, 2024).

Foxwell (2024) señala que una de las herramientas más destacadas en este sentido es la tecnología texto a voz (TTS, por sus siglas en inglés), que ha sido ampliamente adoptada para facilitar el acceso a contenidos escritos y promover la autonomía de los usuarios. En este contexto, la TTS ofrece una gran utilidad, ya que permite convertir texto en audio, apoyando a personas con diversas necesidades, como discapacidades visuales, dificultades de aprendizaje o, incluso, aquellos que necesitan realizar varias tareas a la vez.

La tecnología texto a voz es una herramienta digital que convierte el texto escrito en voz hablada. Esta tecnología está dirigida principalmente a personas con discapacidad visual, ya que les permite acceder a la información escrita de manera auditiva, facilitando su participación en actividades educativas y laborales. Además, la TTS también beneficia a estudiantes con dificultades de aprendizaje, especialmente aquellos que tienen problemas para decodificar palabras, como los que sufren de dislexia, permitiéndoles concentrarse en la comprensión del contenido en lugar de en el proceso de lectura. Aunque su uso principal está orientado a estas necesidades, la TTS también es útil para estudiantes en general, independientemente de tener o no alguna discapacidad, ya que se emplea para facilitar el aprendizaje de una segunda lengua, procesar grandes volúmenes de información, realizar varias tareas a la vez, o adaptarse a métodos de aprendizaje personalizados (Foxwell, 2024).

Esta herramienta se ajusta a las pautas internacionales de accesibilidad, como las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web, que buscan garantizar que los contenidos digitales sean accesibles para personas con discapacidades cognitivas, de aprendizaje y lingüísticas. De acuerdo con estas pautas, el texto debe ser legible y comprensible, y cuando no se cumple con esos estándares, la TTS ofrece una solución efectiva, permitiendo que el contenido sea accesible para personas con diversas necesidades cognitivas y de alfabetización (Foxwell, 2024).

En el entorno educativo, las tecnologías digitales accesibles se han convertido en herramientas clave para apoyar a los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), brindando soluciones innovadoras que facilitan el aprendizaje y la participación. El uso de herramientas como la rehabilitación cognitiva asistida por computadora (CACR), realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) permite a los estudiantes con dificultades cognitivas, de aprendizaje o discapacidades sensoriales acceder a contenidos de manera más interactiva y personalizada. Estas tecnologías no solo mejoran la comprensión y el rendimiento académico, sino que también fomentan la motivación y la autonomía de los estudiantes, adaptándose a sus necesidades específicas y proporcionando un entorno de aprendizaje más inclusivo y accesible (Leyva & Mayol, 2019).

La rehabilitación cognitiva asistida por computadora (CACR) es una tecnología utilizada para tratar déficits cognitivos mediante programas computarizados que proporcionan ejercicios personalizado. Esta tecnología está dirigida principalmente a personas con necesidades educativas especiales (NEE), como aquellos con dificultades de aprendizaje, discapacidad cognitiva, o lesiones cerebrales. Los programas diseñados para la rehabilitación cognitiva ayudan a mejorar habilidades como la memoria, la atención, el lenguaje y las funciones ejecutivas, adaptándose a las necesidades de cada persona (Leyva & Mayol, 2019).

Estas herramientas buscan eliminar barreras y proporcionar soluciones específicas que faciliten el acceso y uso de dispositivos tecnológicos. Otra herramienta destacada de estas tecnologías es el teclado adaptado *KinderBoard*, que se ha diseñado con el objetivo de atender las necesidades de personas con discapacidad intelectual o baja visión,

ofreciendo un diseño simplificado y colores que facilitan la identificación de teclas (Barrio, 2022).

El teclado adaptado *KinderBoard* es una herramienta tecnológica diseñada para facilitar el uso de dispositivos a personas con discapacidad intelectual o baja visión. Este teclado organiza las teclas en categorías de colores (consonantes, vocales, números y signos de puntuación), lo que facilita la identificación, discriminación y localización de las teclas. Además, las teclas son de mayor tamaño, lo que hace que sea más accesible para niños o personas con dificultades motoras. Está especialmente indicado para quienes tienen dificultades cognitivas, ya que su diseño simplificado y el uso de colores contribuyen a un aprendizaje más fácil y una mayor autonomía en la escritura y el uso de la computadora (Barrio, 2022).

En la actualidad, la tecnología educativa inclusiva desempeña un papel fundamental en la creación de un entorno accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades. Las herramientas tecnológicas, como el texto a voz, contribuyen significativamente a la eliminación de barreras en el proceso educativo, permitiendo que estudiantes con diversas necesidades puedan participar activamente en la clase. Estas innovaciones no solo facilitan la interacción en tiempo real, sino que también promueven la igualdad de oportunidades para aquellos que enfrentan dificultades para comunicarse verbalmente o procesar texto de manera convencional (Revuelta et al., 2009).

El sistema de texto a voz es una tecnología que convierte texto escrito en discurso audible, lo que facilita la participación de personas con dificultades de comunicación oral. En el contexto educativo, esta herramienta resulta especialmente útil para estudiantes que no pueden comunicarse verbalmente, permitiéndoles interactuar en tiempo real con el resto de la clase. El sistema DSpeech es uno de los programas utilizados para convertir texto en voz, permitiendo que los estudiantes tecleen sus preguntas o comentarios, los cuales son transformados en voz sintética y emitidos para que tanto el profesor como los demás estudiantes puedan escuchar. Este sistema se adapta a las necesidades de cada usuario, permitiendo ajustar parámetros como la velocidad y el volumen de la voz generada, lo que mejora la accesibilidad y la inclusión en el entorno educativo (Revuelta et al., 2009).

4.1.1. Scratch

Scratch ofrece a los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) oportunidades para construir activamente sus conocimientos, planificar proyectos, plantear dudas, preguntas y trabajar en la resolución de problemas. Todo esto les permite un aprendizaje activo y significativo. Además, Scratch facilita la resolución de problemas y el aprendizaje de lectura y escritura antes de comenzar a trabajar con los códigos (Lozano et al., 2021).

Scratch es un lenguaje de programación desarrollado por el MIT, diseñado para permitir que cualquier persona, independientemente de su experiencia previa, se adentre en el mundo de la programación. Este lenguaje facilita la creación de historias interactivas,

juegos y animaciones, y permite compartir las creaciones con otros usuarios (Lozano et al., 2021).

Utilidad de Scratch

Scratch utiliza un lenguaje de programación visual basado en un sistema gráfico intuitivo compuesto por bloques de código que se pueden organizar y manipular. Esto permite a los usuarios aplicar conceptos como condicionales, sentencias y eventos, entre otros, para desarrollar aplicaciones interactivas (Lozano et al., 2021).

¿Qué ventajas ofrece Scratch?

Potencia el pensamiento lógico de los niños y adolescentes.

Desarrolla métodos para solucionar problemas de manera metódica y ordenada.

Fomenta hábitos de autodiagnóstico con respecto al trabajo realizado.

¿Qué habilidades se desarrollan con Scratch?

A través de Scratch, los estudiantes pueden dar rienda suelta a su creatividad al desarrollar historias interactivas, animaciones, juegos y otros proyectos. Esta herramienta no solo favorece la expresión creativa, sino que también promueve el desarrollo de competencias esenciales como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la colaboración efectiva (Lozano et al., 2021).

¿Para qué tipo de discapacidad ayuda Scratch?

Discapacidades cognitivas: Scratch puede ser una herramienta valiosa para personas con discapacidades cognitivas, ya que fomenta el pensamiento lógico y la resolución de problemas. La naturaleza visual y la simplicidad de arrastrar y soltar bloques hace que sea accesible para aquellos que puedan tener dificultades con la programación textual tradicional (Durango, 2020).

Autismo: Scratch proporciona un entorno estructurado y predecible, lo que puede ser beneficioso para personas con autismo. Les permite trabajar a su propio ritmo y centrarse en tareas específicas, lo que puede mejorar sus habilidades de atención y concentración (Durango, 2020).

Discapacidades del aprendizaje: Para personas con discapacidades del aprendizaje, como la dislexia, Scratch puede ser especialmente útil. La plataforma minimiza la cantidad de texto que los usuarios necesitan leer y escribir, lo que reduce la barrera de entrada para aquellos con dificultades de lectura y escritura (Durango, 2020).

Discapacidades físicas: Scratch puede ser utilizado con dispositivos de asistencia, como ratones adaptados, teclados especiales y pantallas táctiles, lo que lo hace accesible para personas con discapacidades físicas que afectan el uso de dispositivos de entrada tradicionales (Durango, 2020).

Discapacidades visuales: Aunque Scratch es principalmente una herramienta visual, se han desarrollado extensiones y adaptaciones que permiten su uso con lectores de pantalla y otras tecnologías de asistencia para personas con discapacidades visuales (Durango, 2020).

Juegos y actividades sugeridas con Scratch para personas con discapacidad

Juego de Plataforma

El siguiente juego de plataformas está diseñado para fomentar el aprendizaje y la participación activa de las personas con discapacidad, permitiéndoles interactuar con el entorno digital a través de una serie de niveles y objetivos. Scratch es una herramienta

adecuada para este propósito, ya que permite una programación visual y accesible (Lozano et al., 2021).

Paso 1: Configuración del escenario y el personaje del jugador

- Abre Scratch y comienza un nuevo proyecto.
- Crea un fondo que representará el nivel de tu plataforma. Puedes elegir uno de la biblioteca de fondos de Scratch o dibujar tu propio fondo utilizando el editor de pintura de Scratch.
- Añade un sprite que representará al jugador. Puedes elegir un sprite de la biblioteca de Scratch o subir uno propio.
- Asegúrate de que el sprite tenga disfraces para diferentes acciones, como correr, saltar, entre otras.

Paso 2: Crear las plataformas

- Añade sprites para las plataformas. Puedes dibujarlas en el editor de pintura o utilizar sprites de la biblioteca de Scratch.
- Coloca las plataformas en las posiciones deseadas en el escenario para que el personaje pueda saltar entre ellas.

Paso 3: Programar el movimiento del jugador

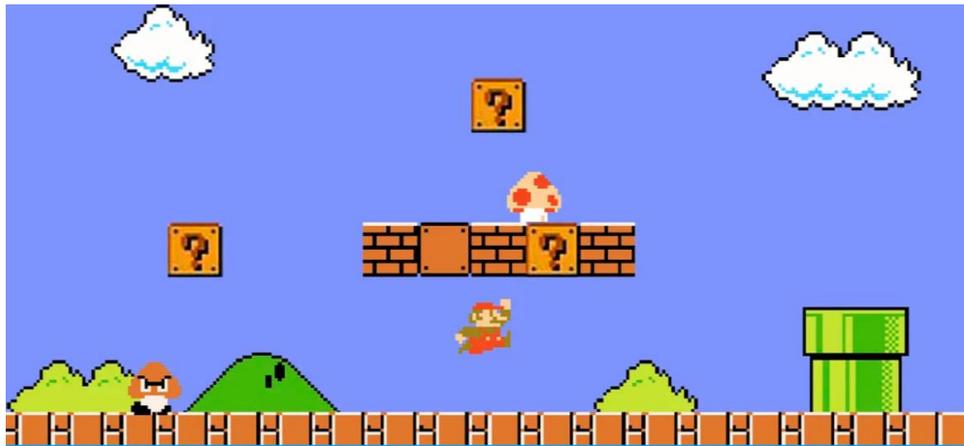
- Crea variables para el movimiento y la física. Estas variables ayudarán a manejar el movimiento horizontal, vertical y la detección del suelo. Las variables recomendadas son velocidad X, velocidad Y, y en Suelo.
- Programa los bloques de código para controlar el movimiento del jugador. Utiliza las variables creadas para simular la física de movimiento,

permitiendo que el personaje se mueva correctamente en los ejes horizontal y vertical.

- Asegúrate de que el personaje pueda saltar y caer, y que la detección de suelo funcione correctamente, utilizando los valores de las variables de detección (Lozano et al., 2021).

Figura 1

Juego de Plataforma



Fuente: Elaborado en Scratch

Juego de Laberinto

El siguiente juego de laberinto está diseñado para incentivar la participación activa de personas con discapacidad a través de una interfaz simple y accesible. La programación visual con Scratch permite adaptar el juego a las necesidades de los usuarios, fomentando habilidades como la resolución de problemas y la toma de decisiones (Lozano et al., 2021).

Paso 1: Configuración del escenario y los personajes

- Abre Scratch y comienza un nuevo proyecto.
- Crea un fondo para tu laberinto. Puedes elegir uno de la biblioteca de fondos de Scratch o dibujar tu propio laberinto utilizando el editor de pintura de Scratch.

Paso 2: Crear el personaje del jugador

- Añade un *sprite* que representará al jugador. Puedes elegir un *sprite* de la biblioteca de Scratch o subir uno propio.
- Posiciona el *sprite* en la posición inicial del laberinto, arrastrándolo al punto de inicio de este.

Paso 3: Configuración de la detección de colisiones

- Dibuja las paredes del laberinto utilizando el editor de fondos. Asegúrate de que las paredes tengan un color sólido y consistente.
- Añade un bloque para detectar las colisiones. Crea un bloque condicional en el *sprite* del jugador para verificar si toca el color de las paredes.
- Ve a la sección de "Control" y selecciona el bloque "si < > entonces".
- Dentro de la condición, utiliza el bloque "tocando color ()" de la sección de "Sensores".
- Si el *sprite* toca el color de las paredes, muévelo de vuelta a su última posición segura.

Paso 4: Programación del movimiento del jugador

- Crea bloques para el movimiento del personaje. Ve a la sección de "Eventos" y selecciona el bloque "cuando se presione la tecla (flecha arriba)".
- Usa los bloques "mover (10) pasos" y "apuntar en dirección (0 v)" para mover el *sprite* hacia arriba.
- Repite este proceso para las direcciones abajo, izquierda y derecha.

Paso 5: Añadir un objetivo final

- Añade un *sprite* que representará la meta. Coloca el *sprite* al final del laberinto.
- Crea un bloque para detectar cuando el jugador llegue a la meta.
- Ve a la sección de "Control" y selecciona el bloque "si < > entonces".
- Dentro de la condición, utiliza el bloque "tocando (meta)" de la sección de "Sensores".
- Diseña un laberinto en el que el jugador debe guiar a un personaje desde el inicio hasta la salida. Puedes añadir obstáculos y recompensas para hacerlo más interesante.
- Si el *sprite* toca la meta, muestra un mensaje de "¡Ganaste!" y detén el juego (Lozano et al., 2021).

Juego de Laberinto

Este juego de laberinto busca desarrollar habilidades cognitivas y motoras en personas con discapacidad, mediante la resolución de problemas y el uso de herramientas accesibles como Scratch (Lozano et al., 2021).

Paso 1: Configuración del escenario y los personajes

- Abre Scratch y comienza un nuevo proyecto.
- Crea un fondo para tu laberinto. Puedes elegir uno de la biblioteca de fondos de Scratch o dibujar tu propio laberinto utilizando el editor de pintura de Scratch.

Paso 2: Crear el personaje del jugador

- Añade un *sprite* que representará al jugador. Puedes elegir un *sprite* de la biblioteca de Scratch o subir uno propio.
- Posiciona el *sprite* en la posición inicial del laberinto, arrastrándolo al punto de inicio.

Paso 3: Configuración de la detección de colisiones

- Dibuja las paredes del laberinto utilizando el editor de fondos. Asegúrate de que las paredes tengan un color sólido y consistente.
- Añade un bloque para detectar las colisiones. Crea un bloque condicional en el *sprite* del jugador para verificar si toca el color de las paredes.
- Ve a la sección de "Control" y selecciona el bloque "si < > entonces".
- Dentro de la condición, utiliza el bloque "tocando color ()" de la sección de "Sensores".
- Si el *sprite* toca el color de las paredes, muévelo de vuelta a su última posición segura.

Paso 4: Programación del movimiento del jugador

- Crea bloques para el movimiento del personaje. Ve a la sección de "Eventos" y selecciona el bloque cuando se presione la tecla (flecha arriba).
- Usa los bloques "mover (10) pasos" y "apuntar en dirección (0 v)" para mover el *sprite* hacia arriba.
- Repite este proceso para las direcciones abajo, izquierda y derecha.

Paso 5: Añadir un objetivo final

- Añade un *sprite* que representará la meta. Coloca el *sprite* al final del laberinto.
- Crea un bloque para detectar cuando el jugador llegue a la meta.
- Ve a la sección de "Control" y selecciona el bloque "si < > entonces".
- Dentro de la condición, utiliza el bloque "tocando (meta)" de la sección de "Sensores".

Conversión de Texto a Voz: Fliki AI puede transformar texto escrito en voz, permitiendo la creación de narraciones de audio de alta calidad. Esto es útil para podcasts, audiolibros, anuncios de audio, entre otros (Chipre, 2024).

Creación de Videos: La herramienta puede convertir texto en videos animados, lo cual es ideal para generar contenido educativo, promocional o informativo sin necesidad de conocimientos avanzados en edición de video.

Generación de Contenido Multilingüe: Fliki AI soporta múltiples idiomas, lo que permite a los usuarios crear contenido en diferentes lenguas, ampliando su alcance global y mejorando la accesibilidad.

Personalización de Voz: Ofrece una amplia gama de voces y estilos de narración, lo que permite a los usuarios personalizar el tono y la emoción del contenido para que se ajuste mejor a su audiencia.

Automatización del Marketing de Contenidos: Facilita la creación rápida y eficiente de contenido para campañas de marketing digital, publicaciones en redes sociales, y otros canales de comunicación, lo que ahorra tiempo y recursos.

Accesibilidad para Personas con Discapacidades: La capacidad de convertir texto a voz y viceversa puede ayudar a personas con discapacidades visuales o auditivas a acceder a la información de manera más eficiente.

Educación y Entrenamiento: Fliki AI puede ser utilizada para crear materiales educativos, tutoriales y contenido de entrenamiento corporativo, haciendo que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo.

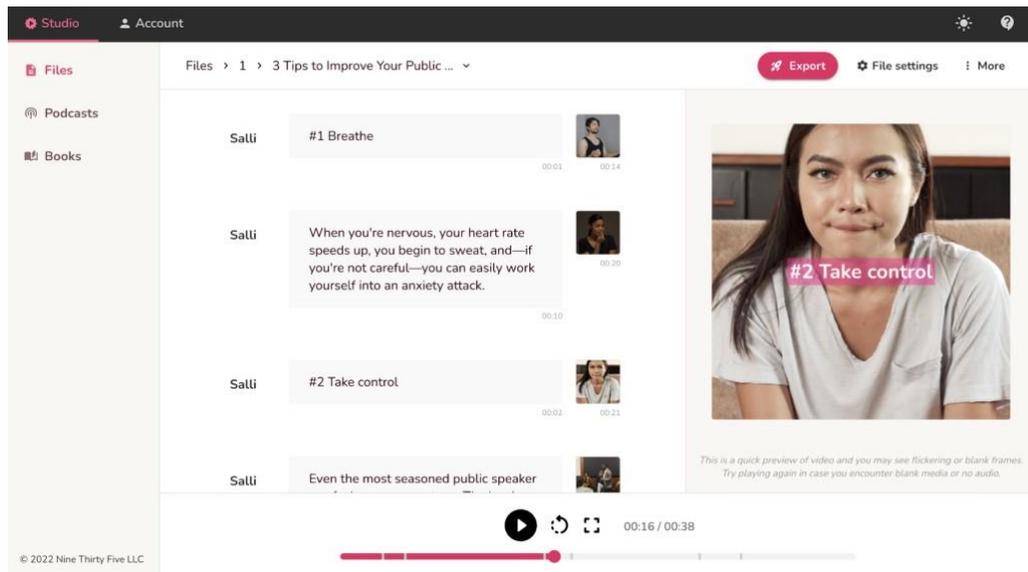
Facilidad de Uso: La interfaz intuitiva de Fliki AI permite a los usuarios sin experiencia técnica crear contenido multimedia de alta calidad con facilidad, democratizando así la creación de contenido (Chipre, 2024).

Pasos para realizar una videoconferencia con Fliki AI

- Regístrate y accede a Fliki AI.
- Crea un nuevo proyecto.
- Configura la videoconferencia.
- Añade contenido a la videoconferencia.
- Añade imágenes, videos y gráficos.
- Personaliza la apariencia del video.
- Revisa y ajusta.
- Exporta y comparte el video.
- Paso opcional: Uso en una videoconferencia en vivo.

Figura 3

Herramienta Fliki AI



Fuente: Elaboración en Fliki AI.

4.1.3. Herramienta 3 - Canva

Definición de Canva

Canva es una plataforma de diseño gráfico en línea que permite a los usuarios crear gráficos, presentaciones, carteles, documentos y otros contenidos visuales. Fundada en 2012, Canva ofrece una interfaz de usuario intuitiva y accesible, que incluye una amplia variedad de plantillas prediseñadas y herramientas de edición fáciles de usar (Vidal, 2023).

Importancia de Canva

La importancia de Canva radica en varios aspectos clave que han transformado el ámbito del diseño gráfico y la creación de contenido visual. Su facilidad de uso y accesibilidad han democratizado el diseño gráfico, permitiendo a personas sin experiencia en este campo crear contenido visual de alta calidad (Vidal, 2023).

Utilidad de Canva

- La utilidad de Canva abarca una amplia gama de aplicaciones y beneficios, tanto para individuos como para empresas. Algunas de sus principales utilidades incluyen:

Facilidad de uso:

- Interfaz intuitiva: La plataforma es fácil de navegar y utilizar, incluso para aquellos sin experiencia en diseño gráfico.

- Herramientas de arrastrar y soltar: Simplifican el proceso de creación y edición de diseños.

Amplia biblioteca de recursos:

- Plantillas prediseñadas: Miles de plantillas para diferentes tipos de proyectos, como publicaciones en redes sociales, presentaciones, carteles, y más.
- Elementos gráficos: Acceso a una vasta colección de fotos, ilustraciones, iconos, formas, y gráficos.

Personalización:

- Edición flexible: Permite personalizar completamente los diseños según las necesidades y preferencias del usuario.
- Opciones de formato: Varias opciones de fuentes, colores y estilos para adaptar los diseños a la identidad de la marca (Vidal, 2023).

Colaboración:

- Trabajo en equipo: Facilita la colaboración en tiempo real con otros miembros del equipo.
- Comentarios y revisiones: Los colaboradores pueden dejar comentarios y sugerencias directamente en los diseños.

Acceso en línea y almacenamiento en la nube:

- Disponibilidad en cualquier lugar: Al ser una herramienta basada en la web, Canva está accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.
- Almacenamiento: Los proyectos se guardan en la nube, permitiendo acceder a ellos y editarlos en cualquier momento.

Costo efectividad:

- Plan gratuito: Canva ofrece un plan gratuito con acceso a muchas funciones y recursos.
- Planes premium: Los planes Pro y Enterprise proporcionan acceso a funciones avanzadas y recursos adicionales a precios competitivos.

Versatilidad:

- Variedad de formatos de exportación: Los diseños se pueden exportar en varios formatos, como PNG, JPG, PDF, y más.
- Aplicaciones diversas: Adecuado para una amplia gama de usos, desde marketing y publicidad hasta educación y proyectos personales.

Educación y soporte:

- Tutoriales y recursos de aprendizaje: Canva ofrece tutoriales, guías y artículos para ayudar a los usuarios a mejorar sus habilidades de diseño.
- Atención al cliente: Soporte técnico y ayuda disponible para resolver problemas y responder preguntas.

Actualizaciones regulares:

- Nuevas funciones: Canva se actualiza constantemente con nuevas funciones y mejoras.
- Ampliación de la biblioteca: Regularmente se agregan nuevas plantillas, gráficos y otros recursos.

Integraciones:

- Compatibilidad con otras plataformas: Se integra con herramientas populares como Google Drive, Dropbox, y redes sociales para facilitar la importación y exportación de contenidos.

Habilidades que se desarrollan en Canva

Diseño Gráfico Básico: Aprenderás a crear diseños visualmente atractivos utilizando herramientas y plantillas predefinidas. Podrás trabajar con elementos como tipografía, colores, y formas (Vidal, 2023).

Composición y Maquetación: Desarrollarás habilidades para organizar elementos visuales en una composición equilibrada y efectiva. Esto incluye la disposición de texto e imágenes de manera coherente y estética (Vidal, 2023).

Uso de Plantillas: Aprenderás a utilizar y personalizar plantillas para crear contenido de manera eficiente y profesional. Canva ofrece una amplia gama de plantillas para diferentes tipos de proyectos, como presentaciones, publicaciones en redes sociales, infografías, y más (Vidal, 2023).

Edición de Fotos: Canva incluye herramientas básicas de edición de fotos, como recorte, ajuste de brillo y contraste, y aplicación de filtros. Podrás mejorar y adaptar imágenes para que se ajusten a tus diseños (Vidal, 2023).

¿Para qué tipo de personas con discapacidad ayuda Canva?

Personas con Discapacidad Visual:

- Interfaz Intuitiva: La interfaz de Canva es sencilla y fácil de navegar, lo cual es beneficioso para personas con baja visión (Vidal, 2023).
- Soporte para Lector de Pantalla: Canva tiene compatibilidad parcial con lectores de pantalla, ayudando a las personas ciegas o con baja visión a navegar y utilizar la plataforma.

- **Contraste y Colores:** Permite la personalización de colores y contrastes, lo cual es crucial para usuarios con daltonismo o baja visión (Vidal, 2023).

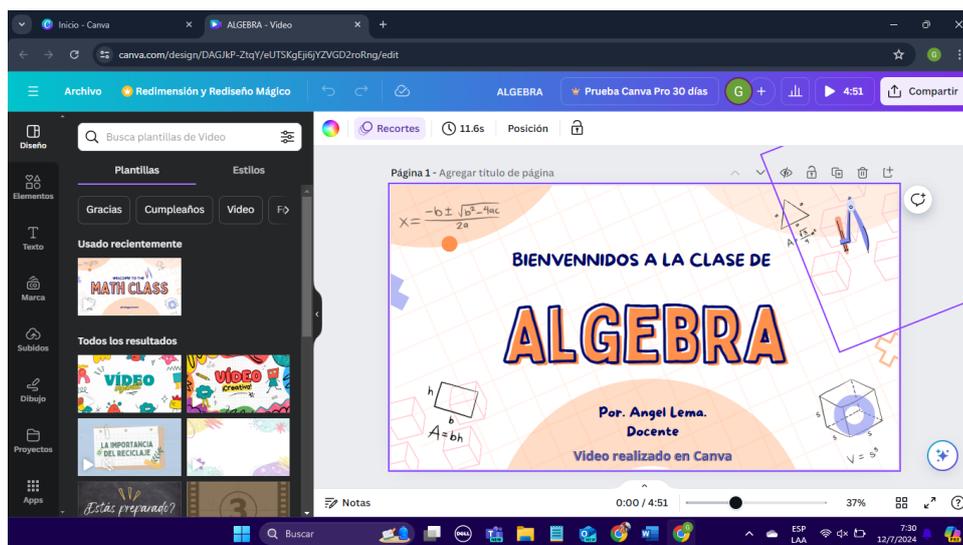
Pasos para realizar la actividad en Canva

- Regístrate y accede a Canva.
- Crea un nuevo proyecto.
- Configura la presentación o video.
- Añade contenido a las diapositivas.
- Personaliza la apariencia de las diapositivas.
- Añade audio o video.
- Revisa y ajusta.
- Exporta y comparte.
- Paso opcional: Uso en una videoconferencia en vivo.

Captura de imagen de la actividad

Figura 4

Uso de la herramienta Canva para creación de contenido audiovisual



Fuente: Elaboración en Canva

Tabla 2

Análisis de la herramienta tecnológica y discapacidad a la que ayuda.

Herramienta tecnológica	Habilidad que desarrolla	Tipo de discapacidad a la que ayuda
Scratch	Desarrolla habilidades de programación, resolución de problemas, creatividad y lógica.	Discapacidad intelectual, discapacidad auditiva, discapacidad visual (con ayudas de accesibilidad).

Fliki AI	Fomenta la comunicación y aprendizaje visual, facilita la creación de contenido multimedia con subtítulos y narración de texto.	Discapacidad auditiva, discapacidad cognitiva.
Canva	Desarrolla habilidades de diseño gráfico, creatividad, y expresión visual.	Discapacidad visual (con herramientas de accesibilidad), discapacidad cognitiva (facilita la creación de contenido visual sencillo).
El teclado adaptado KinderBoard	Facilita el aprendizaje y la escritura mediante un teclado con teclas de mayor tamaño y código de colores.	Discapacidad intelectual, baja visión.
La tecnología texto a voz	Facilita la lectura y comprensión de texto a través de la conversión de texto escrito en audio.	Discapacidad visual, discapacidad cognitiva, dificultades de comunicación verbal.

Fuente: Elaboración propia

4.1. Ventajas y desventajas de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad.

Ventajas

Las tecnologías adaptativas pueden reducir significativamente el impacto de las discapacidades, garantizando el derecho de las personas con necesidades educativas especiales (NEE) a una mejor calidad de vida. Estas herramientas eliminan barreras en el acceso a la educación, la comunicación y la participación social, favoreciendo la inclusión y la autonomía de las personas con discapacidad.

Las tecnologías adaptativas reducen el impacto de las discapacidades al eliminar barreras en educación, comunicación, movilidad e inclusión social. Facilitan el acceso a materiales educativos adaptados, lectores de pantalla y software de reconocimiento de voz, promoviendo un aprendizaje inclusivo. En la comunicación, dispositivos como sintetizadores de voz y aplicaciones aumentativas permiten la expresión de quienes tienen dificultades para hablar. En movilidad, herramientas como sillas de ruedas eléctricas y aplicaciones de asistencia mejoran la independencia. Además, en el ámbito laboral, teclados especializados y software accesible favorecen la inclusión. Estas tecnologías garantizan mayor autonomía y equidad en la participación social y el acceso a la información (Padrón, 2017).

Una de sus principales ventajas es que permiten la personalización del aprendizaje y la comunicación, ya que los dispositivos y programas pueden adaptarse a las capacidades y necesidades de cada persona. Esto facilita que las personas con NEE tengan acceso a materiales educativos, plataformas digitales y herramientas interactivas de acuerdo con sus habilidades y preferencias.

Además, estas tecnologías evitan que las personas queden excluidas debido al desconocimiento de los avances tecnológicos, al proporcionar acceso a servicios y aplicaciones multimedia que, con las adaptaciones necesarias, favorecen un acceso multimodal equitativo para los usuarios. Esto significa que las personas pueden interactuar

con la información utilizando distintos formatos, como texto, voz, imágenes o dispositivos hápticos, según sus necesidades individuales.

Otro beneficio clave es la mejora de la autonomía y la independencia en la vida cotidiana. A través del uso de lectores de pantalla, sintetizadores de voz, teclados adaptados, software de reconocimiento de voz y dispositivos de asistencia, las personas con NEE pueden acceder a la información con mayor facilidad, realizar tareas diarias con menor dependencia de terceros y participar activamente en la sociedad (Padrón, 2017).

El impacto positivo de las tecnologías adaptativas también se extiende al ámbito laboral, ya que permiten a las personas con discapacidad desempeñar funciones en diversos sectores y mejorar su productividad. Herramientas como los programas de dictado por voz, los sistemas de navegación accesibles y las aplicaciones de accesibilidad web favorecen la inclusión en el mercado laboral y reducen la brecha de empleabilidad.

Desde una perspectiva educativa, el uso de tecnologías adaptativas promueve metodologías de enseñanza más inclusivas y dinámicas. La incorporación de recursos digitales personalizados facilita la adaptación curricular y permite a docentes y estudiantes explorar nuevas formas de aprendizaje. Además, la accesibilidad digital mejora la interacción entre compañeros, favoreciendo la colaboración en entornos educativos inclusivos.

Desventajas

A pesar de sus múltiples beneficios, el uso de tecnologías adaptativas para personas con discapacidad presenta varios desafíos que pueden limitar su efectividad y accesibilidad.

Uno de los principales retos es la necesidad de que los usuarios tengan habilidades básicas de lectura y comprensión, lo que puede dificultar el acceso a ciertos dispositivos y aplicaciones en personas con discapacidad cognitiva o con alfabetización limitada. Asimismo, las interfaces deben estar adaptadas a las necesidades específicas de cada discapacidad, lo que exige un desarrollo tecnológico especializado y una constante actualización de los programas y dispositivos (Padrón, 2017).

Algunas herramientas ofrecen solo pruebas gratuitas por tiempo limitado o requieren licencias de pago, lo que puede ser un impedimento para aquellas personas con recursos económicos limitados. La inversión en dispositivos como lectores de pantalla, por ejemplo, JAWS, NVDA, teclados en braille, audífonos de última generación como los audífonos *Phonak* o *Starkey*, o software de accesibilidad como *Zoom Text*, *Dragon Naturally Speaking* suele ser elevada, y no siempre existen programas de financiamiento o subsidios que faciliten su adquisición (Padrón, 2017).

Además, se evidencia una falta de recursos informáticos en instituciones educativas y laborales, lo que restringe el acceso a la tecnología para muchas personas con discapacidad. Esto se ve agravado por la escasez de profesionales capacitados en el uso de software especializado para la educación inclusiva, lo que limita su aplicación efectiva en el ámbito educativo y en entornos de formación.

En muchos casos, persiste un desconocimiento generalizado sobre las oportunidades que la tecnología puede ofrecer a las personas con NEE, así como sobre las estrategias pedagógicas que se pueden aplicar en el ámbito educativo para potenciar su aprendizaje. Esta falta de conocimiento puede generar desconfianza respecto a las capacidades de las personas con NEE en relación con el uso de las tecnologías, lo que contribuye a la brecha digital y a la exclusión social (Padrón, 2017).

Otro aspecto a considerar es la falta de compatibilidad entre dispositivos y software, lo que puede dificultar la integración de distintas herramientas tecnológicas en un mismo entorno. La ausencia de normativas estandarizadas sobre accesibilidad digital también limita el desarrollo de soluciones inclusivas y la interoperabilidad entre plataformas.

Por último, la resistencia al cambio por parte de algunas instituciones y profesionales representa una barrera adicional. La falta de sensibilización y capacitación sobre la importancia de la accesibilidad digital impide que las tecnologías adaptativas se implementen de manera eficiente en diversos contextos.

4.3 Elementos para la elaboración de un video con información de las tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad.

La creación de un video sobre tecnologías digitales accesibles para personas con necesidades educativas especiales (NEE) asociadas a la discapacidad debe considerar diversos elementos clave para asegurar que el contenido sea claro, informativo y accesible para todos. A continuación, se detallan los elementos esenciales para elaborar el video:

4.2.1. Objetivo del Video

El objetivo principal del video debe ser informar y sensibilizar sobre cómo las tecnologías digitales accesibles pueden mejorar la calidad de vida y la educación de las personas con NEE. También debe promover la integración de estas herramientas en entornos educativos para garantizar la igualdad de oportunidades. El contenido debe destacar la importancia de la accesibilidad digital y cómo las herramientas tecnológicas pueden beneficiar a las personas con discapacidad.

4.3.2. Guion del Video

El guion debe seguir una estructura clara:

Introducción: Presentar el tema, explicando qué son las tecnologías digitales accesibles y su relevancia para las personas con NEE. Incluir una breve introducción a las barreras que enfrentan estas personas en su acceso a la educación.

Desarrollo: Describir y presentar ejemplos de herramientas tecnológicas accesibles, tales como:

Texto a voz: Para estudiantes con discapacidad visual o dificultades de lectura.

Sistemas de reconocimiento de voz: Para personas con discapacidad motriz o problemas de comunicación.

Teclados adaptados: Como el teclado *KinderBoard* para personas con discapacidad motriz.

Aplicaciones educativas accesibles: Como Scratch, Canva, etc., para promover el aprendizaje visual y la creatividad.

Conclusión: Resumir los beneficios de estas tecnologías, enfatizando cómo promueven la autonomía, acceso igualitario y la participación activa en la educación para personas con NEE.

4.3.3. Guion Literario

Título: Herramientas Tecnológicas Accesibles para Personas con Discapacidad

Escena 1: Introducción

(Plano general de una persona utilizando una computadora con herramientas accesibles.)

Narrador:

"La tecnología ha cambiado la forma en que aprendemos, nos comunicamos y trabajamos. Para las personas con discapacidad, las herramientas digitales accesibles abren nuevas oportunidades, permitiendo mayor autonomía e inclusión. En este video, conoceremos algunas de estas herramientas y cómo utilizarlas para facilitar el aprendizaje y la comunicación."

Escena 2: Teclado KinderBoard

(Primer plano de un teclado KinderBoard con teclas grandes y coloridas. Una persona con discapacidad motriz lo utiliza.)

Narrador:

"El teclado KinderBoard es una herramienta diseñada para personas con discapacidad motriz o dificultades de coordinación. Su diseño de teclas grandes y de colores facilita la identificación y mejora la experiencia de escritura."

(Aparece en pantalla el primer paso: reconocimiento de las teclas.)

- Paso 1: Conocer el teclado y la función de cada tecla.
- Paso 2: Posicionamiento correcto de las manos sobre el teclado.
- Paso 3: Práctica de escritura con palabras sencillas.

- Paso 4: Realización de ejercicios prácticos de mecanografía.
- Paso 5: Acceso a recursos adicionales para mejorar la escritura.

Escena 3: Herramienta de Texto a Voz - Google Text to Speech

(Plano medio de una persona con discapacidad visual usando Google Text to Speech)

Narrador:

"Google Text to Speech es una herramienta esencial para personas con discapacidad visual, permitiendo convertir texto en audio de forma rápida y accesible."

(Se presentan los pasos para su uso.)

- Paso 1: Conocer los beneficios, como el acceso a información sin necesidad de leer.
- Paso 2: Activar la función de texto a voz en un dispositivo móvil.
- Paso 3: Configurar el idioma y la velocidad de la lectura.
- Paso 4: Explorar su integración con otras aplicaciones de accesibilidad.

Escena 4: Myo Armband - Tecnología para Personas con Discapacidad Motriz

(Primer plano de una persona colocándose el Myo Armband en el brazo.)

Narrador:

"Myo Armband es un dispositivo innovador que permite controlar dispositivos electrónicos mediante movimientos musculares, facilitando la interacción para personas con discapacidad motriz."

(Se muestran los pasos de uso.)

- Paso 1: Colocar correctamente el Myo Armband en el brazo.
- Paso 2: Calibrar el dispositivo según los movimientos del usuario.
- Paso 3: Aprender los gestos básicos, como puño cerrado para seleccionar opciones.
- Paso 4: Explorar su compatibilidad con aplicaciones.
- Paso 5: Practicar el uso del dispositivo en tareas diarias.

Escena 5: Actividades con Herramientas Digitales

Juego de Plataforma en Scratch

(Pantalla mostrando el diseño de un juego en Scratch.)

Narrador:

"Scratch es una plataforma educativa accesible que permite crear juegos interactivos. Un ejemplo es el desarrollo de un juego de plataforma, que sigue estos pasos:"

- Paso 1: Crear el escenario del juego.
- Paso 2: Diseñar un personaje con funciones accesibles.
- Paso 3: Programar el movimiento del personaje.
- Paso 4: Agregar colisiones con plataformas.
- Paso 5: Incluir enemigos y obstáculos.
- Paso 6: Definir los objetivos del juego.
- Paso 7: Mejorar los niveles de dificultad.
- Paso 8: Pulir detalles y probar el juego.

(Se muestra el resultado final del juego funcionando correctamente.)

Juego de Laberinto en Scratch

(Plano de un niño diseñando un laberinto en Scratch.)

Narrador:

"Otra actividad accesible es la creación de un juego de laberinto, donde se programan movimientos y colisiones. Los pasos son los siguientes:"

- Paso 1: Buscar una imagen de un laberinto como base.
- Paso 2: Diseñar un personaje para el juego.
- Paso 3: Programar el movimiento del personaje en el laberinto.
- Paso 4: Agregar colisiones con las paredes.
- Paso 5: Establecer el punto de llegada.
- Paso 6: Programar la victoria cuando el personaje alcance su destino.
- Paso 7: Probar el juego y verificar su correcto funcionamiento.

Creación de Videos Educativos con Fliki AI y Canva

(Se muestra una computadora con la interfaz de Fliki AI y Canva.)

Narrador:

"Para la creación de contenido accesible, herramientas como Fliki AI y Canva permiten generar videos educativos personalizados."

Fliki AI

(Plano detalle de un usuario creando un video con Fliki AI.)

- Paso 1: Crear un nuevo proyecto.
- Paso 2: Escribir un guion para la narración.
- Paso 3: Seleccionar una voz para la locución.
- Paso 4: Agregar imágenes o visuales al video.
- Paso 5: Personalizar el diseño con efectos y transiciones.
- Paso 6: Previsualizar el video para ajustes finales.
- Paso 7: Exportar y compartir el video en cualquier plataforma.

Canva

(Plano de un usuario editando un video en Canva.)

- Paso 1: Acceder a Canva y seleccionar la opción de video.
- Paso 2: Elegir una plantilla adecuada.
- Paso 3: Añadir diapositivas y contenido.
- Paso 4: Editar el texto, imágenes y animaciones.
- Paso 5: Incluir transiciones para mejorar la fluidez.
- Paso 6: Añadir música o narración.
- Paso 7: Previsualizar el video antes de finalizar.
- Paso 8: Descargar o compartir el video final.

Escena 6: Conclusión

(Plano general de un grupo de personas utilizando herramientas tecnológicas accesibles.)

Narrador:

"Las tecnologías accesibles permiten a las personas con discapacidad desarrollar autonomía y participar activamente en la educación y la sociedad. Desde teclados

adaptados hasta herramientas de creación digital, cada innovación contribuye a un entorno más inclusivo. Sin embargo, aún persisten desafíos, como la falta de políticas públicas que fomenten el acceso equitativo a estas tecnologías. Es fundamental seguir promoviendo la accesibilidad digital para garantizar oportunidades iguales para todos."

(Cierre con mensaje en pantalla: "Por un mundo más accesible e inclusivo.")

4.3.4. Guion Técnico

Título: Herramientas Tecnológicas Accesibles Para Personas Con Discapacidad

Formato: Video educativo

Duración estimada: 20 minutos

Escena 1: Introducción (Duración: 2 minutos)

Se muestra un plano general las herramientas accesibles.

Narrador:

"Las herramientas tecnológicas accesibles han transformado la interacción de las personas con discapacidad con la tecnología."

En pantalla aparece el título: "Herramientas Tecnológicas Accesibles para Personas con Discapacidad."

Se muestra un primer plano del teclado y la pantalla de la computadora.

Narrador:

"En este video, exploraremos herramientas que facilitan la accesibilidad y cómo usarlas paso a paso."

El logo de accesibilidad digital aparece en pantalla.

Escena 2: Teclado Kinderboard (Duración: 4 minutos)

Se muestra un primer plano del teclado KinderBoard con teclas grandes y coloridas.

Narrador:

"El teclado KinderBoard es una herramienta útil para personas con dificultades motoras o visuales."

Texto en pantalla: "KinderBoard: Teclas grandes y coloridas para mayor accesibilidad."

Pasos:

1. Se muestra la imagen del teclado y las teclas resaltadas.

Narrador: "Paso 1: Identificar las teclas y sus funciones."

2. Se muestra la correcta colocación de las manos sobre el teclado.

Narrador: "Paso 2: Colocar correctamente las manos sobre el teclado."

3. Se muestra la escritura de palabras sencillas.

Narrador: "Paso 3: Escribir palabras simples para mejorar la coordinación."

4. Se presentan ejercicios interactivos de práctica de escritura.

Narrador: "Paso 4: Practicar con ejercicios progresivos."

5. Se muestran recursos adicionales como software de apoyo.

Narrador: "Paso 5: Explorar recursos adicionales para mejorar la experiencia."

Escena 3: Herramienta Texto A Voz – Google Text To Speech (Duración: 3 minutos)

Se muestra el menú de configuración de Google Text to Speech.

Narrador:

"Google Text to Speech convierte el texto en voz para facilitar la accesibilidad."

Texto en pantalla: "Configuración > Accesibilidad > Texto a voz."

Pasos:

1. Se muestra la activación de la función en ajustes.

Narrador: "Paso 1: Activar la función desde los ajustes del dispositivo."

2. Se configuran el idioma y la velocidad de lectura.

Narrador: "Paso 2: Ajustar el idioma y la velocidad de lectura según la preferencia del usuario."

3. Se muestra una persona escuchando texto leído en voz alta.

Narrador: "Paso 3: Usar la herramienta en aplicaciones compatibles."

Escena 4: Myo Armband – Control Por Movimiento (Duración: 4 minutos)

Se presenta el Myo Armband en su empaque.

Narrador:

"Myo Armband permite controlar dispositivos electrónicos mediante gestos musculares."

Se señalan los sensores del dispositivo.

Pasos:

1. Se muestra la colocación del Myo Armband en el antebrazo.

Narrador: "Paso 1: Colocar correctamente el dispositivo en el antebrazo."

2. Se muestra el proceso de calibración inicial.

Narrador: "Paso 2: Calibrar el dispositivo para reconocer los movimientos del usuario."

3. Se presentan ejemplos de gestos como puño cerrado.

Narrador: "Paso 3: Aprender gestos básicos como el puño cerrado para seleccionar opciones."

4. Se muestran aplicaciones compatibles con Myo Armband.

Narrador: "Paso 4: Explorar aplicaciones compatibles para diferentes necesidades."

Escena 5: Actividades Con Herramientas Digitales (Duración: 6 minutos)

Juego de Plataforma en Scratch

1. Se muestra la creación del escenario en Scratch.

Narrador: "Paso 1: Diseñar el escenario del juego."

2. Se diseña el personaje.

Narrador: "Paso 2: Crear un personaje con accesibilidad."

3. Se programa el movimiento del personaje.

Narrador: "Paso 3: Programar el movimiento del personaje usando bloques de código."

Juego de Laberinto en Scratch

1. Se busca una imagen de laberinto.

Narrador: "Paso 1: Buscar una imagen de laberinto para la base del juego."

2. Se diseña el personaje que recorrerá el laberinto.

Narrador: "Paso 2: Diseñar un personaje accesible para el usuario."

3. Se programa el movimiento del personaje dentro del laberinto.

Narrador: "Paso 3: Programar el movimiento del personaje asegurando fluidez y accesibilidad."

4. Se agregan colisiones con las paredes.

Narrador: "Paso 4: Configurar colisiones para que el personaje no atraviese las paredes."

5. Se diseña el punto de llegada.

Narrador: "Paso 5: Establecer el punto de llegada para completar el juego."

6. Se programa la victoria al alcanzar el punto final.

Narrador: "Paso 6: Programar una señal de victoria cuando el personaje llegue al destino."

7. Se prueba el juego y se verifican sus funciones.

Narrador: "Paso 7: Realizar pruebas para asegurar que el juego funcione correctamente."

Video con Fliki AI y Canva

1. Se muestra la creación de un proyecto en Fliki AI.

Narrador: "Paso 1: Crear un proyecto en Fliki AI para generar un video narrado."

2. Se elige una plantilla en Canva.

Narrador: "Paso 2: Seleccionar una plantilla y agregar diapositivas en Canva."

3. Se edita el contenido y se realizan ajustes finales.

Narrador: "Paso 3: Personalizar el contenido antes de exportarlo."

Escena 6: Conclusión (Duración: 1 minuto)

Se muestra un grupo de personas usando herramientas accesibles.

Narrador:

"Las herramientas tecnológicas accesibles promueven la autonomía e inclusión."

Texto en pantalla: "Tecnología para todos."

Se muestra una computadora con accesibilidad activada.

Narrador:

"Es importante seguir impulsando políticas públicas que garanticen el acceso equitativo."

Se muestra un mensaje final en pantalla.

Narrador:

"Sigamos construyendo un mundo más accesible e inclusivo."

4.3.5. Estrategias Visuales

Imágenes y Videos: Mostrar cómo las herramientas tecnológicas son utilizadas por estudiantes con NEE. Es importante incluir ejemplos prácticos y reales para que los espectadores comprendan cómo estas tecnologías pueden ser implementadas en el aula.

Gráficos y Animaciones: Utilizar animaciones para explicar cómo funcionan las tecnologías, y gráficos que muestren datos o estadísticas sobre la mejora del acceso a la educación gracias a estas herramientas.

Subtítulos: Agregar subtítulos a todo el video para asegurar que las personas con discapacidad auditiva también puedan comprender el contenido.

4.3.6. Narración y Audio

La narración debe ser clara y accesible, utilizando un tono amigable y comprensible para todo tipo de audiencia. La música de fondo debe ser suave y no interferir con la información presentada, asegurando que los mensajes sean claros y fáciles de seguir.

4.3.7. Lenguaje Inclusivo

Es importante usar un lenguaje inclusivo que respete a las personas con discapacidad y que resalte sus capacidades y logros. Se debe evitar cualquier término que sea despectivo o que implique una limitación, enfocándose en cómo las tecnologías contribuyen a su empoderamiento.

4.3.8. Duración

El video debe ser de corta duración, idealmente entre 3 y 5 minutos, para mantener el interés del público sin perder la esencia de la información que se quiere transmitir.

4.3.9. Plataformas de Publicación

El video puede ser distribuido a través de plataformas accesibles como YouTube o Vimeo. Asegurarse de que la plataforma donde se publique tenga opciones de accesibilidad como subtítulos, transcripción, y alta calidad de video.

4.3.10. Elementos Técnicos

Formato y Resolución: El video debe ser compatible con diferentes dispositivos, y tener una resolución mínima de 1080p para asegurar que se vea con claridad.

Interactividad: Si es posible, incluir encuestas o preguntas al final del video puede ayudar a evaluar la comprensión del público y fomentar la participación.

4.3.11. Recursos Adicionales

Incluir enlaces a recursos adicionales al final del video, como tutoriales o sitios web especializados en el uso de tecnologías accesibles.

Transcripción: Ofrecer una transcripción escrita del video garantiza que la información sea accesible a personas con discapacidad auditiva o dificultades para procesar el contenido audiovisual.

Plataforma: Este contenido ha sido subido a YouTube, una plataforma que permite a los usuarios compartir, ver y comentar videos. YouTube es una herramienta poderosa que facilita el acceso a una audiencia global, permitiendo la difusión de contenido educativo en diversos formatos.

Enlace del video: <https://www.youtube.com/watch?v=tEIDXqUBGzI>



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Las herramientas tecnológicas accesibles desempeñan un papel fundamental en la educación inclusiva, siendo clave para garantizar la participación activa de personas con necesidades educativas especiales (NEE). Entre las tecnologías que contribuyen significativamente a la inclusión de estudiantes con discapacidad, destacan el texto a voz, los teclados adaptados, sistemas de reconocimiento de voz, aplicaciones como Scratch

(para el desarrollo de habilidades de programación) y Canva (para la expresión visual y la creatividad), así como tecnologías de realidad virtual y aumentada utilizadas en la rehabilitación cognitiva.

Estas herramientas permiten que los estudiantes con NEE puedan personalizar su proceso de aprendizaje y superar barreras que históricamente han dificultado su integración en el entorno educativo. Al ofrecer herramientas tecnológicas adecuadas, se fomenta la autonomía, el acceso a la información y la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades.

Se ha logrado identificar una variedad de tecnologías digitales accesibles que favorecen la inclusión educativa. Estas herramientas incluyen sistemas de texto a voz, teclados adaptados, sistemas de reconocimiento de voz, así como aplicaciones como Scratch, Fliki AI y Canva, que permiten a los estudiantes con discapacidad interactuar y aprender de manera más efectiva. Esta diversidad de tecnologías facilita la personalización del aprendizaje y permite que los estudiantes con NEE superen barreras tradicionales en el entorno educativo, lo que evidencia el impacto positivo de estas herramientas en la inclusión.

Las ventajas de las tecnologías digitales accesibles son claras: mejoran la accesibilidad, promueven la autonomía de los estudiantes y permiten una personalización del aprendizaje, favoreciendo la igualdad de oportunidades para todos. No obstante, también se destacan varias desventajas, como la falta de formación docente adecuada, la escasez de recursos económicos para acceder a estas tecnologías, y la resistencia al cambio de algunos educadores y padres. Además, algunas tecnologías tienen limitaciones técnicas, como la necesidad de dispositivos específicos o la falta de compatibilidad con programas educativos existentes, lo que dificulta su implementación efectiva en algunos contextos educativos.

En respuesta a este objetivo, se desarrolló y difundió un video tutorial a través del canal de YouTube de la Carrera de Informática, el cual proporciona información detallada sobre cómo usar Canva para crear actividades educativas personalizadas y accesibles. Este tutorial mostró cómo adaptar elementos como colores, tipografías e imágenes para personas con NEE, destacando la relevancia de estas herramientas en el diseño de materiales inclusivos. El video está disponible para que cualquier docente o estudiante pueda acceder a él en cualquier momento, contribuyendo así a la difusión de recursos educativos accesibles y promoviendo la creación de materiales que favorezcan un aprendizaje inclusivo.

5.2 Recomendaciones

Con base en las conclusiones obtenidas, se proponen las siguientes recomendaciones para mejorar la accesibilidad y eficacia de las tecnologías digitales en la educación de estudiantes con NEE:

Promover tecnologías inclusivas nos ayuda a fomentar el uso de tecnologías accesibles y adaptables para que los contenidos puedan adaptarse a las necesidades específicas del alumnado con necesidades educativas especiales. Las herramientas que promueven la comprensión y el aprendizaje autodirigido, como lectores de pantalla, software de conversión de texto a voz y plataformas interactivas, son esenciales para la educación inclusiva.

En la formación docente continua, para poder ofrecer a los profesores programas de formación que se centren en el uso de estas tecnologías en el aula. Actualizar continuamente a los docentes con nuevas herramientas y recursos digitales les permitirá integrar más eficazmente estas tecnologías en sus prácticas docentes y ofrecer una educación inclusiva.

La creación y distribuir contenido educativo en plataformas accesibles como YouTube permite llegar a una audiencia más amplia y proporciona herramientas prácticas y teóricas sobre tecnologías accesibles. El uso de vídeos explicativos y tutoriales puede ayudar a concienciar a la comunidad educativa y promover la integración de estas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje, aumentando el acceso y el conocimiento de estas herramientas entre profesores, estudiantes y familias.

Fomentar una cultura escolar inclusiva que valore la diversidad y promueva la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes. Esto implica sensibilizar a toda la comunidad escolar sobre la importancia de la inclusión y el papel de las tecnologías accesibles.

BIBLIOGRAFÍA

Ainscow, M. (2008). *Education Inclusive*. Making Education.

Alper, S. (2019). *Disability and digital inequality: Rethinking digital divides from a disability perspective*. Media and Communication, 37-48.

Anderson, C. A. (2008). *Prentice Hall*. Assistive Technology: Access for All Students.

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Episteme.
- Ariza, M. (2023). *Y si hablamos de igualdad*. Obtenido de Bid: <https://blogs.iadb.org/igualdad/es/accesibilidad-digital/>
- Artega, G. (2024). Recursos tecnológicos para el aprendizaje en el marco de la educación inclusiva ecuatoriana. *Cienciamatria*. Obtenido de <https://ve.scielo.org/pdf/crihct/v10n18/2542-3029-crihct-10-18-289.pdf>
- Badia, A. (2022). La accesibilidad de las plataformas de streaming para las personas con pérdida auditiva. *Federación Aice*. Obtenido de https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/54796/arias_int_acce.pdf?sequence=1
- Barrio, E. (2022). *Teclados adaptados para facilitar el acceso al ordenador*. Obtenido de Blog sobre ortopedia: https://www.ortoweb.com/blogortopedia/teclados-adaptados-para-facilitar-el-acceso-al-ordenador/?srsltid=AfmBOoogt8YbkcfYMwn5MrDUoineIhW5tlg0qhbZx5tp_6Gp1cf1XeQf
- Bouck, E. (2019). *Assistive technology in special education*. Handbook of Research on Special Education Teacher Preparation (pp. 477-498). Routledge.
- Cáceres, P. (2003). *Análisis cualitativo de contenido*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1710/171018074008.pdf>
- Chipre, E. (2024). Herramientas de inteligencia artificial para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual. Obtenido de <https://doi.org/10.17163/abyaups.79.575>
- Clavijo, R. (2020). Análisis y reflexiones en la educación superior ecuatoriana. *Revista de educación*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4677/467761669009/html/>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Delgado, J., Valarezo, J., Acosta, M., & Samaniego, R. (2021). Tecnologías de Apoyo para Personas con Discapacidad Sensorial. *Educación Inclusiva y TIC*. Obtenido de <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/204/566>
- Durango, C. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(23). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-77782020000200161

- European Heart Association. (2017). *Teoría cognitiva de Mayer sobre el aprendizaje multimedia: lecciones en línea y aprendizaje humano*. Obtenido de <https://www.heartassociation.eu/teoria-cognitiva-de-mayer-sobre-el-aprendizaje-multimedia-lecciones-en-linea-y-aprendizaje-humano/?lang=es#:~:text=La%20teor%C3%ADa%20cognitiva%20del%20aprendizaje%20multimedia%20se%20centra%20en%20c%C3%B3mo,mundo%20del%20a>
- Fernández, C., & Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Foxwell, A. (2024). *Todo sobre el texto a voz para el sector educativo*. Obtenido de <https://www.readspeaker.com/es/blog/todo-sobre-el-texto-a-voz-para-el-sector-educativo/>
- Fundación Adeco. (s.f.). *Diversidad Inclusión*. Obtenido de <https://fundacionadeco.org/blog-diversidad-inclusion/las-nuevas-tecnologias-al-servicio-de-la-discapacidad/>
- Gallegos, M. (2018). La inclusión de las TIC en la educación de personas con discapacidad: relatos de experiencias. Obtenido de <https://doi.org/10.7476/9789978104958>
- Gallo, M., & Naranjo, M. (2020). *Efectividad de la inclusión pedagógica de los estudiantes con*. Ambato: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Gomez, L., Encalada, S., & Yagual, M. (2024). Educación Inclusiva y Diversidad. (C. d. Investigación, Ed.) *Ciencia Latina*. Obtenido de <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2024/04/Educacion-Inclusiva-y-Diversidad.pdf>
- González, D., & Lantigua, L. (2017). Teorías que promueven la inclusión educativa. *Atenas*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055150007/html/>
- Gragera, R. (2016). Necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad. *Unidad de Integración y Coordinación de Políticas de Discapacidad de la UAH*. Obtenido de <https://www.uah.es/export/sites/uah/es/conoce-la-uah/.galleries/Galeria-de-descarga-de-Conoce-la-UAH/guia-orientacion-discapacidad.pdf>
- Inca, M., & Sánchez, M. (2023). Educación virtual y Aprendizaje en los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales de Básica Superior. Obtenido de <https://doi.org/10.47189/rcct.v23i38.597>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Por un Ecuador más inclusivo*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/censo-inclusivo-personas-discapacidad-poblacion-vivienda/>

- Larrea, J. (2020). *Inclusión de Personas con Discapacidad en el Ecuador*. Revista Espacios, 41(14), 7.
- Leyva, J., & Mayol, I. (2019). Los juegos serios en el entrenamiento y la rehabilitación cognitiva. *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592019000200140
- Lozano, D., Matínez, A., & Rodríguez, S. (2021). Efecto de Scratch en el aprendizaje de conceptos geométricos de futuros docentes de primaria. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362020000300357#:~:text=Scratch%2C%20por%20ejemplo%2C%20es%20un,los%20pilares%20de%20la%20programaci%C3%B3n.
- Mañas, L., & Rodríguez, A. (2023). *Novas tecnologias aplicadas à inclusão de pessoas com deficiência na sociedade digital: Um desafio para a comunicação, educação e empregabilidade* (Vol. 21). México. doi:<https://doi.org/10.7195/ri14.v21i2.2047>
- Martínez, P. (2019). *Uso de Tecnologías Asistivas en la Educación Especial*. México: Revista Mexicana de Investigación Educativa, 24(3), 357-375.
- Mayer, R. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Ministerio de Educación. (2011). *Módulo I: Educación Inclusiva y Especial*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Modulo_Trabajo_EI.pdf
- Molero, T., Lázaro, J., Vallverdú, M., & Gisbert, M. (2021). Tecnologías Digitales para la atención de personas con Discapacidad Intelectual. *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3314/331464460013/html/>
- Montoya, N., Fierro, R., & Lema, P. (2024). El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), Un Modelo para la Inclusión Educativa. *Ciencia Latina*. Obtenido de https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13231
- Moreno, R., & Mayer, R. (2012). Cognitive principles of multimedia learning. *Journal of educational psychology*. Obtenido de <https://pressbooks.pub/learningenvironmentsdesign/chapter/mlt-article-2/>
- Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*. Obtenido de <https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). Los derechos y las necesidades de las personas mayores con discapacidad: envejecimiento y tendencias demográficas. *Organización de las Naciones Unidas*. Obtenido de <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n20/251/35/pdf/n2025135.pdf>

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Obtenido de <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241564182>
- Padrón, O. (2017). *Ventajas y Desventajas Del Uso de La Tecnología para Personas Con Discapacidad*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/336376186/Ventajas-y-Desventajas-Del-Uso-de-La-Tecnologia-Para-Personas-Con-Discapacidad>
- Pérez, C., & Reeves, E. (2023). Educación inclusiva digital: Una revisión bibliográfica actualizada. Las brechas digitales en la educación inclusiva. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/447/44775742004/html/?utm_source
- Porto, S. (2023). *Accesibilidad web, definición, ejemplos y recursos*. Obtenido de Bid: <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/accesibilidad-web/>
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Reinoso, W., Zambrano, T., & Orozco, J. (2024). La Colaboración entre Instituciones Educativas y Empresas para Crear Programas de Formación Técnica Inclusiva. Obtenido de https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11460?utm_source=chatgpt.com
- Revuelta, P., Jiménez, J., Sánchez, J., & Ruiz, B. (2009). Recursos educativos accesibles en tiempo real para personas con discapacidad auditiva. Real Patronato sobre discapacidad. Obtenido de https://www.siiis.net/docs/ficheros/Amadis_08_Baja.pdf
- Rodríguez, L. (2020). *Eficacia de las Tecnologías Digitales en el Aprendizaje de Estudiantes con Discapacidad*. España: Revista Española de Pedagogía, 78(277), 129-147.
- Romo, M. (2017). *Impacto de las tecnologías digitales en la educación de personas con discapacidad*. Obtenido de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JICES-01-2017-0005/full/html>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Panapo. Obtenido de https://www.perio.unlp.edu.ar/tif/wp-content/uploads/2021/04/CarlosSabino-ElProcesoDeInvestigacion_0.pdf
- Screpnik, C. (2024). Tecnologías digitales en la educación inclusiva: oportunidades, desafíos y perspectivas para personas con discapacidad cognitiva. *UTE Teaching and Technology*. Obtenido de <https://revistes.urv.cat/index.php/ute/article/view/3664/4213>

- Secretaría Nacional de Planificación. (2022). *Informe de evaluación de resultados del proyecto "Atención Integral e Integradora a Personas"*. Obtenido de <https://www.inclusion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/03/SNP-MSP-informe-eval-resultados-proy-discapacidad-dic-2022.pdf>
- Sunkel, G., & Trunco, D. (2012). Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/7be78858-1bdf-4c59-b7d2-78532198900b/content>
- Toledo, P. (2008). Accesibilidad Informática y Discapacidad 2.0. *Researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/257219278_Accesibilidad_Informatica_y_Discapacidad_20_Nueva_edicion_revisada_y_ampliada
- Vidal, S. (2023). *Guías Canva, ¿qué es canva?* Obtenido de Tecnobits: <https://tecnobits.com/que-es-canva/>
- Villagómez, D. (2024). The use of assistive technology in Ecuador to address students with specific educational needs. Obtenido de https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7454/html?utm_source