

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
SECCIÓN DE EDUCACIÓN
PLANES DE ESTUDIO COMPLEMENTARIO



INFORME FINAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN:

INCLUSIÓN EDUCATIVA EN LAS AULAS REGULARES, PARA EGRESADOS DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD PRIMERO Y SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

TÍTULO DEL ARTÍCULO:

IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA.

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD EN PRIMER Y SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA.

PRESENTADO POR:

ILCIA GRACIELA PRUDENCIO ROMERO N° CARNET PR23072
JOSÉ MAXI GÓMEZ ROMERO N° CARNET GR23105
KATYA YAMILETH CRUZ CUBÍAS N° CARNET CC23152

DOCENTE ASESOR:

LICDA. VERÓNICA ESPERANZA GONZÁLEZ DE ALFARO

SEPTIEMBRE DE 2025
SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA
RECTOR

DRA. EVELIN BEATRIZ FARFÁN
VICERRECTORA ACADÉMICA

MSC. ROGER ARIAS
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA
SECRETARIO GENERAL

LICDA. ANA RUTH AVELAR
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LIC. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
AUTORIDADES



MSC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRACO
DECANO

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA
VICEDECANA

LIC. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ
SECRETARIO

MSC. EVER ANTONIO PADILLA LAZO
DIRECTOR GENERAL DE PROCESO DE GRADO

LIC. KALLY JISSELL ZULETA PAREDES
DIRECTORA DE LA ESCUELA O JEFA DE DEPARTAMENTO

DRA. ONEYDA YASMYN VELÁSQUEZ DE SERPAS
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

Contenido

	Pág.
Resumen.....	5
Palabras clave:	5
Introducción.....	7
Discusión.....	8
1.1 ¿Qué es discapacidad?	8
1.2 ¿Qué es discapacidad visual?	8
1.3 Diseño Universal para el Aprendizaje y su incidencia en el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual.....	8
1.4 Recursos proporcionados por el sistema educativo salvadoreño a estudiantes con discapacidad visual.	9
1.5 Recursos tecnológicos para estudiantes con discapacidad visual.	13
1.6 Rol docente y los desafíos en la inclusión.	14
Conclusión	15
Referencias.....	17

Resumen

El presente artículo analiza la importancia de los recursos educativos accesibles para estudiantes con discapacidad visual en El Salvador, específicamente en la asignatura de matemática. La visión es un elemento esencial en el aprendizaje de esta asignatura, por lo que su ausencia o limitación representa una barrera significativa. Ante esta situación, se destacan diversos materiales tiflológicos y tecnologías adaptadas como el paquete tiflológico, textos en braille, materiales en alto contraste, líneas braille electrónicas, lectores de pantalla y software especializado. Sin embargo, en el contexto salvadoreño persiste una brecha en la implementación y distribución de estos apoyos en las escuelas públicas, lo que limita las oportunidades educativas para esta población. En este panorama, el rol docente resulta fundamental, pues es necesario que el profesorado pueda identificar las necesidades visuales en el aula regular y aplicar estrategias que aseguren un aprendizaje significativo para todos los estudiantes. Para lograrlo, es indispensable contar con capacitaciones continuas y con el acceso adecuado a recursos didácticos adaptados. Este artículo invita a reflexionar sobre la urgencia de fortalecer tanto el acceso a materiales pertinentes como las prácticas pedagógicas inclusivas, de manera que se garantice el derecho a una educación de calidad para los estudiantes con discapacidad visual, especialmente en el área de matemáticas.

Palabras clave: Recursos educativos, discapacidad visual, inclusión escolar, matemática, sistema educativo salvadoreño.

Abstract.

This article examines the importance of accessible educational resources for students with visual impairments in El Salvador, with a particular focus on the subject of mathematics. Vision plays a crucial role in learning this subject, so its absence or limitation becomes a significant barrier. In response, a variety of tiflological materials and assistive technologies have been developed, including the tiflological kit, braille textbooks, high-contrast materials, braille display lines, screen readers, and specialized software. However, in the Salvadoran context, there remains a clear gap in the implementation and distribution of these supports in public schools, limiting educational opportunities for this student population. Within this scenario, the role of the teacher is fundamental, as educators must be able to identify visual needs in the regular classroom and apply strategies that ensure meaningful learning for all students. To achieve this, it is essential to provide ongoing teacher training and ensure access to appropriate didactic resources. This article invites reflection on the urgent need to strengthen both access to adapted materials and inclusive teaching practices, in order to guarantee the right to quality education for students with visual impairments, especially in the field of mathematics.

Keywords: Educational resources, visual impairment, school inclusion, mathematics, Salvadoran educational system.

Introducción.

En el aprendizaje de matemática, la visión es de suma importancia ya que juega un papel clave de la percepción simbólica y espacial para el aprendizaje tradicional, partiendo de esto, para un estudiante con una baja visión o ceguera total se convierte en una barrera significativa para el aprendizaje, puesto que esto genera una mayor carga cognitiva para estos estudiantes que se ven obligados a “reconstruir” mentalmente diagramas o fórmulas sin tener un apoyo visual como sus compañeros en el aula regular.

Partiendo de esto para reducir estas barreras se han desarrollado diferentes tiftotecnologías, como lo son las terminales electrónicas braille, ábacos adaptativos y figuras de gráficos táctiles de relieve alto que facilitan la representación de conceptos matemáticos para así reducir la carga cognitiva a estudiantes con esta discapacidad, promoviendo su autonomía y la educación inclusiva.

Con esto no solo hay que asegurar que los estudiantes con discapacidad, en este caso visual, no solo se integren a un aula regular, sino que también se tengan acceso a una verdadera educación inclusiva.

En El Salvador, el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) ha implementado algunas iniciativas como libros de matemática en braille, paquete de útiles escolares adecuados para estudiantes con discapacidad visual y materiales en alto contraste, aunque la brecha en educación inclusiva sigue siendo evidente, pues el limitado conocimiento a estos recursos especializados sigue afectando las oportunidades de aprendizaje para esta población.

Este artículo se centra en analizar la importancia de los recursos educativos que mejoran la accesibilidad en el área de matemática, considerando herramientas tiflológicas, tecnologías y

diferentes prácticas pedagógicas con el fin de mejorar la autonomía de los estudiantes y garantizar el derecho a una educación inclusiva verdadera.

Discusión.

1.1 ¿Qué es discapacidad?

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (Cáceres Rodríguez, 2004), el término discapacidad es definido como la limitación o ausencia, a causa de una deficiencia, de la habilidad de ejecutar una tarea dentro de los estándares considerados normales para el ser humano. Las discapacidades son categorizadas atendiendo a tres grandes grupos: físicas, psíquicas y sensoriales. La discapacidad visual se enmarca en las discapacidades sensoriales.

1.2 ¿Qué es discapacidad visual?

En algunas ocasiones, por desconocimiento, es asociada la discapacidad visual con la ceguera total. Sin embargo, se conoce la existencia de diferentes tipos de deficiencia visual y cada tipo afecta de diferente forma al nivel de visión de aquellos sujetos que presentan esta carencia. Por lo tanto, se considera discapacidad visual a la limitación total o parcial del sentido de la vista. (Zamora López & Marín Perabá, 2021)

1.3 Diseño Universal para el Aprendizaje y su incidencia en el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual.

Alba Pastor define el Diseño Universal para el Aprendizaje como un conjunto de principios basados en los resultados de las investigaciones, que proporcionan un marco para utilizar la tecnología para maximizar las oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes (Alba Pastor, 2018). En este sentido, el Diseño Universal para el Aprendizaje concibe la idea de que las prácticas pedagógicas de los docentes deben ser planificadas desde una perspectiva tecnológica, pues dichas prácticas se deben ir actualizando y enfocando en satisfacer las necesidades de todos los estudiantes, ya que deben ser analizadas desde las necesidades de cada uno.

En el marco de estudiantes con discapacidades visuales se vuelve imprescindible realizar adecuaciones en el aula regular, ya que son estudiantes que necesitan de otros recursos que apoyen su proceso de aprendizaje, esto incluye materiales para lectura y escritura en braille, y demás recursos tecnológicos y plataformas digitales que existen hoy en día y que benefician en este proceso, de los cuales nuestro sistema educativo salvadoreño cuenta, pero en muchas ocasiones se tiene desconocimiento en la comunidad educativa.

Por otro lado, esto recalca la idea de que los docentes deben de realizar las adecuaciones curriculares pertinentes y mantenerse en constante capacitación, ya que se debe tener conocimiento de este tipo de lenguaje en braille para poder realizar un proceso educativo de calidad para todos los estudiantes en el aula regular.

1.4 Recursos proporcionados por el sistema educativo salvadoreño a estudiantes con discapacidad visual.

La inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual en el área de matemática requiere el fortalecimiento de recursos accesibles. En El Salvador, diversas iniciativas

gubernamentales han intentado responder a estas necesidades. El sistema educativo salvadoreño, a través del Centro de Recursos para la Inclusión Educativa de Estudiantes con Discapacidad Visual (CRIE-DV) ofrece los siguientes servicios para la población estudiantil en condición de discapacidad visual:

- Producción y entrega de contenidos curriculares.
- Proyecto de Asistencia Tiflopedagógica.
- Colaboración con otras direcciones dentro del MINEDUCYT.
- Asistencia técnica pedagógica al Centro Escolar Eugenia Viuda de Dueñas.
- Adecuación de equipos informáticos.
- Apoyo y formación tiflotécnico-pedagógico a docentes.
- Distribución del paquete escolar tiflológico.

Asimismo, entrega a estudiantes y docentes materiales educativos como cuadernos y manuales adaptados en lenguaje braille para la enseñanza de la matemática y creación de contenidos en audio para facilitar el acceso sin uso visual directo.

El MINEDUCYT entrega a los estudiantes un paquete educativo tiflológico, el cual contiene máquina de Perkins, punzón y regleta para escribir manualmente en braille, hojas de papel especiales para impresión en relieve braille, asimismo, apoyos como tableros aritméticos táctiles, figuras y gráficas en relieve y calculadoras parlantes que apoyan el aprendizaje de matemática.

Además, se encuentran publicados en sitios oficiales del MINEDUCYT materiales accesibles en alto contraste (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2025), los cuales responden a las necesidades de estudiantes según su discapacidad visual, dichas necesidades se manifiestan en la Guía de Identificación de Problemas Visuales (Manuel Bueno, Fuente,

Rodríguez Díaz, & Toro Bueno, 1999), entre las que se mencionan dificultad para buscar objetos, problemas con la luz, condiciones ambientales o dificultades con la lectura y escritura, por consecuencia, los docentes tienen la responsabilidad de reconocer los problemas de visión que pueden presentarse en el aula regular, debido a múltiples factores (físicos o ambientales) y brindar al estudiante el material adecuado a aquellos que los requieran, para así, asegurar un proceso de calidad.

Los materiales de alto contraste surgen de la necesidad de estrategias para estudiantes con diversas necesidades visuales, las cuales se detallan a continuación con base al Manual de versiones en alto contraste.

Versión del libro	Descripción	Utilidad
Blanco y negro	Versión en escala de grises con alto contraste.	Ideal para estudiantes que prefieren claridad sin color y aquellos que encuentran los contrastes de color distractivos. Recomendado para algunas formas de daltonismo.
Color inverso	Colores originales invertidos para maximizar el contraste.	Beneficioso para estudiantes con sensibilidad a la luz y quienes encuentran útil una distinción clara entre colores

Fondo amarillo,
texto azul.

Fondo amarillo con
texto en azul oscuro.

complementarios.
Ayuda a reducir la
fatiga visual y es efectivo
para estudiantes con ciertas
formas de dislexia y otras
dificultades de aprendizaje
visual.

Fondo negro, texto
amarillo.

Alto contraste con
fondo negro y texto
amarillo.

Excelente para
condiciones de baja
iluminación y para
estudiantes con baja visión
que necesitan un contraste
marcado para leer
eficazmente. Esta es una
opción llamativa para
estudiantes con problemas
de discapacidad intelectual.

Fondo negro, texto
verde.

Fondo negro con
texto en verde claro.

Similar al texto
amarillo, pero proporciona
una alternativa visual que
algunos pueden encontrar
más fácil de leer debido a
diferencias individuales en

la percepción del color.

(Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2025)

1.5 Recursos tecnológicos para estudiantes con discapacidad visual.

Es crucial reconocer el papel que juegan las tecnologías de apoyo en el aprendizaje matemático de los estudiantes con discapacidad visual. El gobierno salvadoreño provee a los estudiantes con dicha condición los siguientes materiales tflotecnológicos:

- Laptop Dell 3520 con capacidad para soportar software oportuno.
- Teclado de alto contraste (fondo negro y letras amarillas de tamaño más grande) para apoyar a estudiantes con baja visión.
- Cámara Pearl, es un escáner que ayuda al estudiante a poder digitalizar sus libros y así poder tener mejor acceso a la información complementando con el software de su computadora y su línea braille.
- Software Fusion (software Jaws + Zoomtext) los cuales ayudan a los estudiantes para hacer la pantalla más grande y promover su independencia ya que el software narra lo que está en la pantalla.
- Línea braille, compatible con la mayoría de los lectores de pantalla.

Todas estas herramientas permiten una mayor autonomía en la comprensión de conceptos abstractos y simbólicos, propios de esta área del conocimiento (freedomscientific, s.f.) . En el contexto salvadoreño, el MINEDUCYT provee de estos materiales tflotecnológicos a los estudiantes que lo necesiten, pero necesita de una logística oportuna de parte de docentes, directores y gestores pedagógicos al CRIE-DV.

1.6 Rol docente y los desafíos en la inclusión.

Es importante valorar la necesidad de investigar la flexibilidad curricular y las prácticas pedagógicas que los docentes deben realizar priorizando una educación inclusiva en el aula regular, logrando un aprendizaje significativo en todos los estudiantes, asimismo, valorar una constante capacitación docente en el área de estrategias innovadoras para atender a toda la población estudiantil, incluyendo a aquellos con discapacidad visual.

El Instituto Nacional para Ciegos (INCI), que reúne estrategias pedagógicas prácticas para diversas áreas, incluyendo matemáticas. Según INCI la educación inclusiva para esta población no debe centrarse únicamente en la entrega de materiales, sino en la transformación del aula y de las prácticas pedagógicas, mediante la adecuación de espacios, comunicación constante entre los actores educativos y la utilización de recursos tecnológicos apropiados. Específicamente en el área de matemáticas se enfatiza la importancia de verbalizar los procedimientos en lugar de usar referencias visuales no muy precisas, debido a que es necesario entender todas estas estrategias de manera verbal ya que a quien son dirigidas deberán entenderlas de la misma manera (Instituto Nacional para Ciegos, 2024).

Por otro lado, los docentes inicialmente deben optar por soportes físicos tales como el braille o el macrotipo (letra ampliada). Una vez construido el proceso de lectoescritura, utilizar formatos en audio que apoyen el proceso de aprendizaje y en un tercer momento, utilizar el soporte digital. En este sentido, el rol docente comienza por la formación y dominio de este lenguaje para así atender las necesidades de los estudiantes en condición de discapacidad visual, tal como lo argumentan los autores (Flores & Lis Vilar).

Conclusión

El objetivo fue analizar la importancia de los recursos educativos, accesibles para los estudiantes con discapacidad visual en el aprendizaje de matemática, destacando el contexto del sistema educativo salvadoreño. El análisis, mediante este artículo permitió identificar que, aunque existen diferentes iniciativas institucionales, como lo es el brindar materiales tiflogicos, recursos en alto contraste y tecnología de apoyo, siempre persiste una brecha significativa en su distribución, en su uso y en la capacitación docente para que se pueda implementar de manera efectiva.

Se pudo identificar que el acceso a materiales adaptados y a estrategias pedagógicas e inclusivas favorece la comprensión y el desarrollo de habilidades matemáticas, lo que incrementa la autonomía y participación de los estudiantes que presentan una discapacidad visual. También se confirma que el rol del docente es determinante, ya que es necesario su formación continua en el uso de estos recursos, debido a que esto incide directamente en la calidad del aprendizaje.

Los resultados obtenidos contribuyen al campo de estudio, debido a que se afirma la necesidad de integrar de forma sistemática, la tiflotecnología y las adaptaciones curriculares en la enseñanza de matemática, esto fortalece la práctica docente, y su aplicación puede mejorar la equidad en el aula y abrir oportunidades reales de aprendizaje para los estudiantes con discapacidad visual.

Es necesario desarrollar investigaciones que evalúen el impacto de cada recurso educativo en el rendimiento académico, además explorar las nuevas tecnologías en desarrollo para la enseñanza de las matemáticas y analizar e identificar las barreras administrativas que limitan la llegada de estos materiales a los centros escolares. También es importante examinar las limitaciones encontradas en este estudio, como lo es la falta de datos estadísticos actualizados y

las experiencias documentadas con el fin de generar propuestas más sólidas y aplicables en diversos contextos educativos.

Referencias

- Alba Pastor, C. (2018). Diseño universal para el aprendizaje : educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas. En C. A. Pastor, *Diseño universal para el aprendizaje : educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas*. Ediciones Morata. Obtenido de https://www.google.com/sv/books/edition/El_Dise%C3%B1o_Universal_para_el_Aprendizaje/fZojEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=dise%C3%B1o+universal+para+el+aprendizaje&printsec=frontcover
- Cáceres Rodríguez, C. (01 de 11 de 2004). Sobre el concepto de discapacidad. Una revisión de las propuestas de la OMS. *Auditio*, 75-77. doi: <https://doi.org/10.51445/sja.auditio.vol2.2004.0030>
- freedomscientific. (s.f.). *freedomscientific*. Obtenido de Acceso a contenido matemático con JAWS y Fusion: <https://www.freedomscientific.com/training/teachers/accessing-math-content-with-jaws-and-fusion/>
- Instituto Nacional para Ciegos. (2024). *INCI*. Obtenido de Instituto Nacional para Ciegos: <https://www.inci.gov.co/sites/default/files/Estrategias%20pedag%C3%B3gicas%20y%20recomendaciones%202024.pdf>
- Manuel Bueno, M., Fuente, B. E., Rodríguez Díaz, F., & Toro Bueno, S. (1999). Niños y niñas con baja visión: Recomendaciones para la familia y la escuela. En M. Manuel Bueno, B. E. Fuente, F. Rodríguez Díaz, & S. Toro Bueno, *Niños y niñas con baja visión: Recomendaciones para la familia y la escuela*. Ediciones Aljibe.

Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. (enero de 2025). *documento de Drive*. Obtenido de MANUAL DE VERSIONES DE ALTO CONTRASTE:

https://drive.google.com/file/d/1fwj1eCFewzFBc34xt_g4YpH9_XJ2UvS9/view

Ministerio de Educacion Ciencia y Tecnologia. (Enero de 2025). *ESMATE*. Obtenido de Introducción a los Libros de Matemática en Alto Contraste:

<https://sites.google.com/clases.edu.sv/secciones-esmate-2023/copia-de-materiales-esmate-bv?authuser=0>

Zamora López , P., & Marín Perabá, C. (16 de Enero de 2021). Tiflotecnologías para el alumnado con discapacidad. *ACADEMO*, 109-118.

doi:<http://dx.doi.org/10.30545/academo.2021.ene-jun.10>