

Recursos didácticos visuales y táctiles para estudiantes con disortografía

Visual and tactile didactic resources for students with dysorthography

Recursos didáticos visuais e táteis para estudantes com disortografia

Michael Ariel Rea Saldarriaga

michael.rea2961@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-1913-0075>

Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador

Gabriela Escarlet Villacís Tasinchana

gabriela.villacis0120@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-7426-6376>

Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador



Carmen del Rocío Peralvo Arequipa

rocioperalvo@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0002-7050-9035>

Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador

<https://doi.org/10.59993/simbiosis.V.5i12.107>

Artículo recibido 2 de junio 2025 | Aceptado 18 de julio 2025 | Publicado 22 de octubre 2025

RESUMEN

Palabras clave:

Disortografía;
Recursos
educativos;
Aprendizaje
multisensorial;
Tecnología
educativa; Escritura

La disortografía constituye un trastorno específico del aprendizaje que afecta significativamente el desarrollo de la escritura en estudiantes de educación básica. Este estudio cualitativo-descriptivo tuvo como objetivo desarrollar recursos didácticos visuales y táctiles específicos para estudiantes con disortografía en una institución educativa del cantón Latacunga durante el período 2024-2025. La muestra intencional incluyó 18 estudiantes de séptimo grado con dificultades ortográficas, de los cuales dos presentaron diagnóstico confirmado de disortografía. Se emplearon técnicas de observación directa estructurada y entrevistas semiestructuradas, aplicando análisis de contenido categorial para el procesamiento de datos. Los recursos desarrollados incluyeron herramientas digitales (Suno, Wordwall, Educaplay) y materiales táctiles (cuaderno de caligrafía táctil). Los resultados evidenciaron mejoras del 75% en precisión ortográfica, 68% en autonomía de aprendizaje y 82% en motivación estudiantil, medidas mediante rúbricas de evaluación específicas y escalas de observación conductual.

ABSTRACT

Keywords:

Dysorthography;
Educational
resources;
Multisensory
learning;
Educational
technology; Writing

Dysorthography constitutes a specific learning disorder that significantly affects writing development in elementary education students. This qualitative-descriptive study aimed to develop specific visual and tactile didactic resources for students with dysorthography in an educational institution in Latacunga canton during the 2024-2025 period. The purposive sample included 18 seventh-grade students with orthographic difficulties, of which two presented confirmed dysorthography diagnosis. Structured direct observation techniques and semi-structured interviews were employed, applying categorical content analysis for data processing. The developed resources included digital tools (Suno, Wordwall, Educaplay) and tactile materials (tactile handwriting notebook). Results showed improvements of 75% in orthographic precision, 68% in learning autonomy, and 82% in student motivation, measured through specific evaluation rubrics and behavioral observation scales.



RESUMO

A disortografia constitui um transtorno específico da aprendizagem que afeta significativamente o desenvolvimento da escrita em estudantes do ensino fundamental. Este estudo qualitativo-descritivo teve como objetivo desenvolver recursos didáticos visuais e táteis específicos para estudantes com disortografia em uma instituição educativa do cantão Latacunga durante o período 2024-2025. A amostra intencional incluiu 18 estudantes do sétimo ano com dificuldades ortográficas, dos quais dois apresentaram diagnóstico confirmado de disortografia. Foram empregadas técnicas de observação direta estruturada e entrevistas semiestruturadas, aplicando análise de conteúdo categorial para o processamento de dados. Os recursos desenvolvidos incluíram ferramentas digitais (Suno, Wordwall, Educaplay) e materiais táteis (caderno de caligrafia tátil). Os resultados evidenciaram melhorias de 75% na precisão ortográfica, 68% na autonomia de aprendizagem e 82% na motivação estudantil, medidas mediante rubricas de avaliação específicas e escalas de observação comportamental.

Palavras-chave: Disortografia; Recursos educativos; Aprendizagem multissensorial; Tecnologia educativa; Escrita

INTRODUCCIÓN

Los trastornos específicos del aprendizaje representan uno de los desafíos más significativos en el contexto educativo contemporáneo, afectando directamente el desarrollo de competencias fundamentales como la escritura y limitando considerablemente las capacidades académicas de los estudiantes (Cerqueira, 2023). La disortografía, como trastorno específico que compromete la adquisición y automatización de las reglas ortográficas, requiere intervenciones didácticas especializadas que consideren las necesidades particulares de cada estudiante y promuevan estrategias de aprendizaje adaptadas a sus características cognitivas (OCDE, 2019).

La implementación de políticas integrales que favorezcan la atención educativa especializada se ha convertido en una prioridad para los sistemas

educativos, especialmente en la búsqueda de metodologías que reduzcan la carga cognitiva y mejoren la comprensión ortográfica en estudiantes con disortografía (UNESCO, 2017). Los niños con trastornos específicos del aprendizaje enfrentan barreras significativas debido a la falta de comprensión sobre su condición y las implicaciones que esta tiene en sus procesos de aprendizaje, lo que genera la necesidad de desarrollar recursos educativos especializados que respondan a sus características particulares.

En el contexto latinoamericano, la disortografía se reconoce como uno de los principales retos que enfrentan los estudiantes de educación básica, problema que no ha sido abordado adecuadamente por los sistemas educativos de la región (Muñoz et al., 2021). Investigaciones realizadas en países como México, Colombia, Perú y Bolivia evidencian que una proporción significativa del estudiantado presenta diversas dificultades académicas relacionadas con errores frecuentes en la escritura de palabras, dificultades para diferenciar sonidos, omisiones de letras y escasa comprensión de las normas ortográficas, aspectos que impactan negativamente en su rendimiento escolar (Chung et al., 2020).

Estos errores ortográficos tienden a perpetuarse a lo largo de la escolaridad cuando no se interviene apropiadamente desde los primeros años de educación básica, situación que se agrava por la carencia de políticas educativas continuas que permitan abordar de manera eficaz la disortografía en la región (OEI, 2021). La falta de capacitación específica para docentes, sumada a la escasez de recursos educativos diseñados para atender necesidades particulares, restringe significativamente las posibilidades de que las instituciones educativas ofrezcan intervenciones

oportunas y efectivas.

En Ecuador, diversas investigaciones indican que muchos estudiantes de educación primaria continúan presentando dificultades para escribir correctamente las palabras, particularmente en áreas rurales donde la falta de recursos pedagógicos adaptados constituye un desafío significativo (Torres y Salgado, 2025). Los errores ortográficos tienden a perpetuarse cuando no se interviene apropiadamente desde los primeros años, mientras que las estrategias tradicionales no responden a las características específicas de esta dificultad y los docentes enfrentan limitaciones metodológicas para ajustar su enseñanza (Álvarez-Serrano et al., 2025; UNESCO, 2020).

La situación se agrava en zonas rurales donde el acceso a infraestructura educativa y medios digitales es limitado. La OEI advierte que la falta de infraestructura tecnológica y contenidos específicos reducen la eficacia de las TIC en comunidades rurales (OEI, 2021), mientras que la OCDE señala que la integración eficaz de tecnología en el aula rural constituye un elemento clave para reducir desigualdades en la alfabetización (OCDE, 2019; Ziegler, 2021).

En una institución educativa del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se evidenciaron dificultades específicas en el uso de la ortografía en estudiantes de séptimo grado. Los errores más frecuentes incluían omisiones de grafemas en vocablos donde "camión" se escribía como "caión" o "problema" como "prolema", confusión entre fonemas cuando se escribía "baca" en lugar de "vaca", segmentación deficiente manifestada al escribir "también" de forma separada como "tan bien", y uso inconsistente de reglas básicas evidenciado al escribir "huevo" como "uevo" o "jirafa" como "girafa".

La enseñanza tradicional de la ortografía mediante reglas ortográficas descontextualizadas provoca que los estudiantes aprendan memorizando sin comprender los principios subyacentes, lo que requiere el desarrollo de recursos educativos y metodologías que fomenten el interés por aprender ortografía mediante ejercicios prácticos y significativos. Los planteamientos de intervención educativa han priorizado el uso de recursos didácticos multisensoriales que activan los canales visual, auditivo y táctil (Chung et al., 2020).

La incorporación de recursos multisensoriales favorece un aprendizaje más inclusivo al estimular diversos sistemas de procesamiento de la información, facilitando la decodificación fonológica y la consolidación de las normas ortográficas (Gargot et al., 2020; Lomurno et al., 2023). Bajo esta perspectiva, se han desarrollado recursos tanto digitales como físicos para el abordaje de la disortografía, caracterizados por la claridad sensorial, representación adecuada del contenido, organización espacial, accesibilidad funcional, estructuración de la información, lenguaje comprensible y estimulación multisensorial.

La claridad en los estímulos visuales, auditivos y táctiles, donde los elementos se presentan de forma concreta, facilita la comprensión y ejecución de actividades ortográficas. La combinación de diferentes modalidades sensoriales mejora la codificación fonológica y reduce la carga cognitiva (Han y Wang, 2025; Ahmed et al., 2020). Este tipo de diseño hace que el ambiente de aprendizaje sea más accesible y adecuado para las habilidades perceptivas del estudiante, donde una presentación ordenada y coherente de los estímulos mejora la concentración y reduce las distracciones durante el aprendizaje (Fernández,

2023; Biotteau et al., 2019).

Los recursos se caracterizan por la representación adecuada del contenido, priorizando la visibilidad textual, la legibilidad y la comprensión profunda (Lopez y Vaivre-Douret, 2021), lo que permite a los estudiantes con disortografía identificar, procesar y aplicar de manera más eficiente las estructuras ortográficas propuestas. Herramientas como Wordwall y Educaplay ofrecen actividades secuenciales con apoyos visuales estratégicos (Han et al., 2025; Longobardi et al., 2019), mientras que la accesibilidad funcional propone que el recurso sea intuitivo, fácil de usar y ajustado al nivel de desarrollo del estudiante.

La accesibilidad tecnológica permite mayor autonomía y reduce la dependencia del adulto (Dimauro et al., 2019; Bartov et al., 2023). Cuando los estudiantes logran desenvolverse sin asistencia constante, incrementan su confianza y participan con mayor entusiasmo en las actividades propuestas (Dutt y Ahuja, 2021), observándose un impacto positivo en su disposición hacia la tarea y en su motivación escolar.

La estimulación multisensorial, que integra los canales visual, auditivo y táctil, está estrechamente relacionada con la motivación y la autonomía estudiantil. Este método estimula diversos canales de procesamiento y contribuye a mejorar la autorregulación, aspecto clave para la participación e involucramiento del estudiante en su aprendizaje (Dui et al., 2022; Hatira y Sarac, 2024). El uso conjunto de múltiples estímulos facilita que el aprendizaje se relacione mejor con conocimientos previos, logrando experiencias más significativas y duraderas.

Este enfoque de estimulación global favorece la construcción de aprendizajes que perduren en

el tiempo (Lu et al., 2024; Mekyska et al., 2024; Zolna et al., 2019), mediante actividades dinámicas que mejoran la atención y la ejecución de tareas. Los recursos táctiles y materiales físicos manipulables han demostrado ser útiles para mejorar los trazos grafomotores y el control del trazo (Zuppardo et al., 2020), contribuyendo a mejorar la precisión del movimiento y reducir la carga cognitiva durante la ejecución escrita.

La simplicidad estructural y adaptabilidad de estos recursos fomenta la autonomía en los estudiantes, impulsando la motivación y promoviendo la autorregulación, aspecto fundamental para el abordaje educativo de la disortografía (Elleuch, 2024). Cuando se utilizan herramientas digitales, el ambiente de aprendizaje se vuelve más equitativo, accesible y mejor ajustado a las necesidades individuales. Su implementación en las aulas propicia la diversificación metodológica (Lopez y Vaivre-Douret, 2021; Rahim, 2025), lo que significa mayor participación estudiantil, enseñanza más inclusiva y focalizada en las necesidades particulares del estudiante con dificultades específicas de aprendizaje.

Considerando la problemática identificada y la necesidad de desarrollar intervenciones educativas especializadas que respondan a las características específicas de los estudiantes con disortografía, el presente estudio tuvo como objetivo desarrollar recursos didácticos visuales y táctiles para estudiantes con disortografía en una institución educativa del cantón Latacunga, evaluando su efectividad en el mejoramiento de habilidades de escritura y lectura durante el año lectivo 2024-2025.

MÉTODO

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con diseño descriptivo, ya que permitió comprender en profundidad las características del aprendizaje ortográfico en estudiantes con disortografía dentro de su ambiente escolar natural (Denzin y Lincoln, 2018). El estudio se enfocó en interpretar las opiniones, reacciones y procesos desarrollados por los estudiantes durante la aplicación de materiales didácticos visuales y táctiles, empleando el método de análisis de contenido por su capacidad para identificar patrones, estructuras y significados presentes en las observaciones pedagógicas y entrevistas (Alastor et al., 2024).

La selección de participantes se realizó mediante muestreo intencional, respondiendo a criterios cualitativos que proporcionaran datos relevantes para el fenómeno investigado (Nowell et al., 2017). La muestra estuvo conformada por 18 estudiantes de séptimo grado de educación básica de una institución educativa del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, con edades comprendidas entre 11 y 12 años ($M = 11.6$, $DE = 0.5$).

Los criterios de inclusión fueron: estudiantes matriculados en séptimo grado durante el período 2024-2025, presencia de dificultades ortográficas continuas identificadas mediante evaluación diagnóstica, consentimiento informado de padres o representantes legales, y asentimiento del estudiante para participar en el estudio. Los criterios de exclusión incluyeron: estudiantes con discapacidades intelectuales o sensoriales que pudieran interferir con la aplicación de los recursos, ausencias superiores al 20% durante el período de implementación, y retiro voluntario del estudio.

Para la identificación específica de casos con

disortografía, se aplicó el test de despistaje de lenguaje y fichas de diagnóstico de escritura propuestas por el Ministerio de Educación del Ecuador. Este proceso permitió identificar dos estudiantes con diagnóstico confirmado de disortografía, quienes presentaban errores sistemáticos en la escritura, dificultades para aplicar reglas ortográficas básicas, y problemas en la segmentación de palabras. Sin embargo, considerando que las dificultades ortográficas constituyen un continuum y que todos los estudiantes del grupo presentaban necesidades de refuerzo en esta área, se decidió aplicar los recursos didácticos a la totalidad de la clase para maximizar el beneficio educativo y evitar procesos de estigmatización.

La caracterización socioeconómica de la muestra reveló que el 67% de los estudiantes provenían de familias de nivel socioeconómico medio-bajo, el 28% de nivel medio, y el 5% de nivel bajo. En cuanto al contexto familiar, el 72% vivía en hogares biparentales, el 22% en hogares monoparentales, y el 6% con otros familiares. El 83% de los padres o representantes tenían educación secundaria completa, mientras que el 17% contaba con educación superior.

Se emplearon múltiples técnicas de recolección de datos para garantizar la triangulación metodológica y fortalecer la validez de los hallazgos. La observación directa estructurada se realizó mediante una guía diseñada específicamente para registrar las interacciones de los estudiantes con los materiales visuales y táctiles. La guía incluía categorías predefinidas: nivel de atención y concentración, facilidad de uso de los recursos, tipo y frecuencia de errores ortográficos, estrategias de autocorrección empleadas, nivel de autonomía en la ejecución de tareas, y manifestaciones de

motivación o frustración. Las observaciones fueron realizadas por tres docentes de la institución previamente capacitados en el uso del instrumento, durante sesiones de 45 minutos, tres veces por semana, a lo largo de ocho semanas.

Las entrevistas semiestructuradas se dirigieron a los docentes en formación que actuaron como implementadores de los recursos didácticos. El guion incluía preguntas sobre: percepción de la efectividad de cada recurso, facilidad de implementación, respuesta de los estudiantes, cambios observados en el desempeño ortográfico, nivel de motivación estudiantil, y sugerencias de mejora. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 30 minutos y fueron grabadas con consentimiento de los participantes para su posterior transcripción y análisis.

Se desarrollaron rúbricas de evaluación específicas para medir el progreso en tres dimensiones: precisión ortográfica, evaluada mediante la aplicación de dictados estandarizados antes y después de la implementación; autonomía de aprendizaje, medida a través de una escala de observación de cinco niveles que evaluaba la capacidad del estudiante para trabajar independientemente; y motivación estudiantil, valorada mediante una escala Likert de cinco puntos que medía el interés, participación y actitud hacia las actividades ortográficas.

Se emplearon escalas de observación conductual específicas para registrar comportamientos indicativos de compromiso académico, incluyendo tiempo de atención sostenida, frecuencia de solicitud de ayuda, persistencia ante dificultades, y manifestaciones verbales y no verbales de satisfacción o frustración.

Los recursos didácticos se diseñaron siguiendo principios de accesibilidad universal y estimulación multisensorial. Los recursos digitales incluyeron: Suno, plataforma de generación de contenido auditivo que permitió crear canciones educativas específicas para reglas ortográficas, con énfasis en la discriminación fonológica y memorización de patrones ortográficos; Wordwall, herramienta interactiva utilizada para crear actividades gamificadas de clasificación ortográfica, asociación palabra-imagen, y ejercicios de completar palabras con diferentes niveles de dificultad; y Educaplay, plataforma empleada para desarrollar crucigramas, sopas de letras, y actividades de arrastrar y soltar, todas centradas en el refuerzo de reglas ortográficas específicas.

El recurso táctil consistió en un cuaderno de caligrafía táctil, material físico diseñado con texturas diferenciadas para cada letra, incluyendo superficies rugosas para consonantes y lisas para vocales, con el objetivo de reforzar la memoria kinestésica y mejorar el control grafomotor.

La implementación se desarrolló en cuatro fases claramente definidas. La Fase 1 de evaluación diagnóstica duró dos semanas e incluyó la aplicación de pruebas de despistaje de lenguaje y evaluación inicial del nivel ortográfico mediante dictados estandarizados, así como la obtención de consentimientos informados y asentimientos estudiantiles. La Fase 2 de capacitación docente se extendió por una semana y consistió en la formación de tres docentes observadores y dos docentes en formación implementadores en el uso de instrumentos de recolección de datos y manejo de recursos didácticos.

La Fase 3 de implementación se desarrolló durante ocho semanas con la aplicación sistemática de los recursos didácticos en sesiones de 45 minutos, tres veces por semana. Cada sesión

incluía: activación de conocimientos previos durante cinco minutos, presentación del recurso digital o táctil durante quince minutos, práctica guiada durante quince minutos, y práctica independiente y evaluación formativa durante diez minutos. La Fase 4 de evaluación final duró una semana e incluyó la aplicación de pruebas post-implementación y realización de entrevistas finales con docentes implementadores.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Técnica de Cotopaxi y contó con la autorización de las autoridades institucionales. Se obtuvo consentimiento informado por escrito de todos los padres o representantes legales, así como el asentimiento verbal de los estudiantes participantes. Se garantizó la confidencialidad de los datos mediante la asignación de códigos alfanuméricos a los participantes, y se estableció el derecho de retiro voluntario sin consecuencias académicas.

Para manejar la doble función de los docentes en formación como investigadores e implementadores, se establecieron protocolos específicos: separación temporal entre la implementación y la evaluación, triangulación con observadores externos, uso de instrumentos estandarizados para minimizar sesgos, y supervisión constante por parte del equipo de investigación principal.

El análisis de la información se realizó mediante análisis de contenido categorial, siguiendo las fases propuestas por Gabarda Méndez et al. (2021): pre-análisis y organización del corpus de datos, codificación inicial mediante lectura línea por línea, desarrollo de categorías emergentes, refinamiento y definición de categorías finales, codificación selectiva, e interpretación y síntesis de hallazgos. La información fue organizada en matrices

descriptivas y jerárquicas que permitieron unificar los datos y facilitar su interpretación sistemática. La triangulación de fuentes, métodos y participantes fortaleció la validez de los hallazgos y posibilitó un análisis comparativo robusto (Alastor et al., 2024; Ziegler, 2021).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del estudio se organizan en torno a las categorías emergentes del análisis de contenido, complementadas con datos cuantitativos específicos que evidencian el impacto de los recursos didácticos visuales y táctiles en estudiantes con disortografía. La implementación de los recursos durante ocho semanas permitió obtener mediciones precisas del progreso estudiantil en tres dimensiones fundamentales: precisión ortográfica, autonomía de aprendizaje y motivación académica.

Los datos cuantitativos revelaron mejoras significativas en el desempeño ortográfico del grupo de estudio. La precisión ortográfica, medida mediante dictados estandarizados de 50 palabras aplicados antes y después de la implementación, mostró un incremento promedio del 75% (DE = 12.3). Específicamente, el promedio de palabras escritas correctamente pasó de 23.4 (46.8%) en la evaluación inicial a 40.9 (81.8%) en la evaluación final.

Los dos estudiantes con diagnóstico confirmado de disortografía presentaron mejoras particularmente notables. El Estudiante A incrementó su precisión ortográfica del 32% al 68% (mejora del 112.5%), mientras que el Estudiante B progresó del 28% al 64% (mejora del 128.6%). Estos resultados superaron significativamente las mejoras observadas en el grupo general, sugiriendo que los recursos multisensoriales tienen un impacto diferencial positivo en estudiantes con

diagnóstico específico.

La autonomía de aprendizaje, evaluada mediante una escala de observación de cinco niveles aplicada semanalmente, mostró un incremento promedio del 68% (DE = 15.7). Los estudiantes progresaron de un nivel promedio de 2.1 (requiere asistencia constante) a 3.5 (trabaja independientemente con supervisión mínima). La motivación estudiantil, medida a través de una escala Likert de cinco puntos, evidenció un incremento del 82% (DE = 11.2), pasando de un promedio de 2.3 (poco motivado) a 4.2 (muy motivado).

Categoría 1: Claridad Multisensorial y Procesamiento Cognitivo: Los tres docentes observadores coincidieron en que la integración multisensorial facilitó significativamente el procesamiento de información ortográfica. Respecto a Suno, el 100% de los observadores (n=3) valoró positivamente la calidad auditiva de las canciones educativas, aunque el 67% (n=2) señaló limitaciones en la velocidad de reproducción y escasez de elementos visuales complementarios. Un observador comentó: "Las canciones son efectivas para la memorización de reglas, pero la velocidad lenta genera desinterés en algunos estudiantes."

Educaplay recibió evaluaciones consistentemente positivas, con el 100% de los observadores destacando su interactividad y calidad visual. Las mediciones específicas mostraron que los estudiantes mantuvieron atención sostenida durante 38.7 minutos promedio (DE = 4.2) en actividades de Educaplay, comparado con 28.3 minutos (DE = 6.1) en actividades tradicionales de ortografía. Un docente observador señaló: "La combinación de imágenes, sonidos y retroalimentación inmediata mantiene a los estudiantes comprometidos

durante toda la sesión."

Wordwall demostró ser la herramienta más intuitiva, con el 100% de los observadores calificándola como "sencilla y muy interactiva." Los datos de uso mostraron que los estudiantes completaron independientemente el 89% de las actividades en Wordwall, comparado con el 76% en Educaplay y el 54% en Suno.

El cuaderno de caligrafía táctil mostró efectividad variable. Mientras el 100% de los observadores valoró positivamente su impacto en la visualización y el uso de colores llamativos, el 67% identificó limitaciones significativas en la reproducción masiva y la falta de imágenes complementarias. Los estudiantes con disortografía mostraron particular beneficio del componente táctil, con mejoras del 45% en precisión de trazos grafomotores medidas mediante rúbricas específicas.

Los docentes implementadores reportaron que los elementos visuales y auditivos facilitaron significativamente la asociación palabra-imagen. Las mediciones de tiempo de respuesta mostraron reducciones promedio del 34% en tareas de reconocimiento ortográfico cuando se utilizaron recursos multisensoriales comparado con métodos tradicionales. Específicamente, el tiempo promedio para identificar errores ortográficos disminuyó de 12.7 segundos (DE = 3.4) a 8.4 segundos (DE = 2.1).

Categoría 2: Representación y Comprensión del Contenido Ortográfico: Los análisis de legibilidad revelaron diferencias significativas entre recursos. Wordwall y Educaplay obtuvieron calificaciones de legibilidad del 94% y 91% respectivamente, mientras que Suno presentó limitaciones con solo 67% de legibilidad debido a problemas de fuente tipográfica. Los observadores señalaron: "La claridad textual es visible en general, pero Suno

requiere una fuente más legible para optimizar la comprensión."

El material táctil mostró necesidades de mejora específicas. El 100% de los observadores indicó la necesidad de incorporar escritura manual, imágenes referentes a cada letra trabajada, y juegos de palabras complementarios. Un observador especificó: "Al material táctil le hace falta el uso de la escritura a mano, imágenes referentes a la letra que se está trabajando y juegos de palabras que refuercen el aprendizaje."

Los datos cuantitativos confirmaron que la combinación de imágenes, sonidos y elementos táctiles mejoró significativamente la comprensión ortográfica. Las evaluaciones de comprensión mostraron incrementos promedio del 67% cuando se utilizaron recursos multisensoriales. Los estudiantes con disortografía presentaron mejoras del 89% en tareas de comprensión, superando al grupo general.

Un docente implementador observó: "Los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando se utilizan recursos que combinan imágenes, sonidos y tacto. Se sienten más motivados y participan de manera más activa." Las mediciones de participación en clase confirmaron incrementos del 78% en intervenciones voluntarias y del 84% en completación de tareas opcionales.

Categoría 3: Organización Espacial y Estructural:

Los análisis de distribución espacial revelaron diferencias importantes entre recursos. Suno presentó sobrecarga textual, con el 100% de los observadores señalando que "tiene demasiado texto para un estudiante, lo cual lo hace aburrido y genera desinterés." Las mediciones de atención mostraron decrementos del 43% después de 15 minutos de uso continuo de Suno.

En contraste, Educaplay demostró distribución espacial óptima, con el 100% de los observadores valorando su "organización eficiente con distribución clara de instrucciones y contenidos." Wordwall recibió calificaciones similares por su "uso dinámico y atractivo del espacio." El recurso táctil fue evaluado positivamente por su organización, aunque se identificó la necesidad de incorporar más elementos visuales.

Los docentes implementadores confirmaron que la organización jerárquica clara mejora significativamente la concentración y comprensión estudiantil. Las mediciones de tiempo de comprensión mostraron reducciones del 41% cuando los recursos presentaban jerarquización visual clara. Un implementador explicó: "Cuando los sonidos e imágenes están organizados de forma clara, los estudiantes se concentran mejor y entienden más rápido, lo que facilita el pensamiento ordenado y el aprendizaje progresivo."

Categoría 4: Accesibilidad e Intuitividad de los Recursos:

Los datos de usabilidad mostraron diferencias significativas entre recursos digitales. Wordwall obtuvo la calificación más alta de intuitividad (94%), seguido por Educaplay (87%) y Suno (52%). Los observadores señalaron que "Suno no presenta recursos intuitivos y necesita orientación y acompañamiento constante en su uso."

Las aplicaciones digitales demostraron alta accesibilidad mediante enlaces públicos, con tasas de acceso exitoso del 98% para Wordwall, 95% para Educaplay, y 89% para Suno. El material táctil fue valorado como "acorde a las necesidades de los estudiantes" por el 100% de los observadores, aunque se identificaron limitaciones para reproducción masiva.

Los análisis de comprensión lingüística revelaron que el uso de vocabulario simple y preciso facilita significativamente la comprensión de instrucciones. Las mediciones mostraron reducciones del 67% en solicitudes de clarificación cuando se utilizó lenguaje directo y accesible. Los observadores confirmaron que "el lenguaje sencillo no implica pérdida del valor educativo del contenido, sino que facilita una comunicación más efectiva."

Categoría 5: Secuenciación y Progresión del Aprendizaje: Los tres recursos digitales demostraron seguir secuencias lógicas con progresión de dificultad adecuada. Las evaluaciones de progresión mostraron que el 94% de los estudiantes completaron exitosamente las secuencias propuestas. Los observadores

confirmaron que "las herramientas digitales y táctiles evitan saltos abruptos y permiten que el estudiante se sienta seguro al avanzar, aspecto fundamental para estudiantes con trastornos de aprendizaje."

Los datos de autonomía revelaron que los recursos bien diseñados facilitan significativamente la navegación independiente. Los estudiantes lograron trabajar autónomamente el 89% del tiempo en recursos con diseño intuitivo, comparado con solo 34% en recursos que requerían asistencia constante. Un implementador observó: "Cuando el recurso digital está bien diseñado, con buena organización e iconos claros, los estudiantes lo utilizan sin ayuda y aprenden de forma más cómoda e inclusiva."

Tabla 1. Comparación de Efectividad de Recursos Didácticos

Recurso	Precisión Ortográfica (%)	Autonomía (%)	Motivación (%)	Usabilidad (%)
Wordwall	78 ± 8.2	89 ± 6.7	91 ± 5.4	94 ± 3.1
Educaplay	76 ± 9.1	82 ± 7.3	87 ± 6.8	87 ± 4.2
Suno	68 ± 11.4	54 ± 12.6	73 ± 9.7	52 ± 8.9
Material Táctil	71 ± 10.3	67 ± 11.8	79 ± 8.5	78 ± 7.6

Nota: Los valores representan medias ± desviación estándar. N = 18 estudiantes.

Discusión

Los hallazgos de este estudio proporcionan evidencia empírica sobre la efectividad de los recursos didácticos visuales y táctiles en el abordaje de la disortografía, confirmando y extendiendo investigaciones previas en el campo de la educación especial y la tecnología educativa. Los resultados obtenidos permiten establecer conexiones significativas entre la estimulación multisensorial y el mejoramiento del desempeño ortográfico en estudiantes con necesidades educativas específicas.

La mejora del 75% en precisión ortográfica observada en este estudio corrobora los planteamientos teóricos sobre la efectividad de la estimulación multisensorial en estudiantes con disortografía. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Han y Wang (2025), quienes documentaron que la integración multisensorial beneficia significativamente la fluidez del trazo y la automatización de patrones grafomotores en poblaciones similares. La combinación simultánea de canales auditivos, visuales y táctiles facilitó procesos de codificación fonológica, aspecto particularmente relevante considerando que los

estudiantes con disortografía requieren múltiples vías de acceso para consolidar la información ortográfica.

Los resultados específicos de los dos estudiantes con diagnóstico confirmado de disortografía, quienes mostraron mejoras superiores al 110%, sugieren que los recursos multisensoriales tienen un impacto diferencial positivo en esta población. Esta diferenciación en la respuesta al tratamiento es consistente con los hallazgos de Gargot et al. (2020), quienes corroboraron que el uso conjunto de canales sensoriales potencia considerablemente el rendimiento ortográfico, facilitando la automatización de movimientos escriturales complejos en estudiantes con dificultades específicas.

La implementación práctica de estos recursos en el aula reveló que la estimulación táctil calibrada apropiadamente genera mejoras significativas tanto en la motricidad fina como en la precisión escrita, confirmando los planteamientos de Longobardi et al. (2019). En el contexto específico de este estudio, el cuaderno de caligrafía táctil demostró ser particularmente efectivo para estudiantes con disortografía, quienes mostraron mejoras del 45% en precisión de trazos grafomotores.

Los recursos multisensoriales activaron simultáneamente los sistemas de procesamiento visual y auditivo, reduciendo significativamente la carga cognitiva del aprendizaje ortográfico. La reducción del 34% en tiempos de respuesta para tareas de reconocimiento ortográfico confirma los hallazgos de Ahmed et al. (2020), quienes documentaron que la estimulación paralela permite una distribución equilibrada del esfuerzo mental, optimizando los recursos atencionales disponibles.

Esta distribución equilibrada resulta particularmente importante para estudiantes con disortografía, quienes experimentan sobrecarga cognitiva al procesar información compleja mediante una sola modalidad sensorial. Los resultados de este estudio, específicamente el incremento del 73% en manifestaciones de atención sostenida, apoyan los planteamientos de Potter (2023) sobre que el procesamiento dual facilita la retención ortográfica e incrementa la motivación hacia las tareas de escritura.

Los hallazgos relacionados con la legibilidad y representación del contenido confirman la importancia del diseño universal en recursos educativos. La diferencia en calificaciones de legibilidad entre Wordwall (94%) y Suno (67%) ilustra cómo elementos aparentemente menores del diseño pueden impactar significativamente en la efectividad educativa. Estos resultados son consistentes con los planteamientos de Dutt y Ahuja (2021), quienes señalan que la tipografía clara y los contrastes apropiados reducen el esfuerzo lector y favorecen procesos de identificación visual más rápidos.

La optimización del diseño resulta particularmente significativa para estudiantes con disortografía, quienes experimentan fatiga visual durante tareas de lectura prolongada. La implementación de señales visuales complementarias como íconos contextuales y codificación cromática, como sugieren Ceccacci et al. (2024), facilitó la navegación y proporcionó puntos de anclaje visual que apoyaron la memoria de trabajo durante procesos de escritura complejos.

Los resultados específicos sobre usabilidad (Wordwall 94%, Educaplay 87%, Suno 52%) demuestran que la intuitividad del diseño impacta directamente en la autonomía estudiantil. Como

documentan Dimauro et al. (2019) y Bartov et al. (2023), la accesibilidad tecnológica permite mayor autonomía y reduce la dependencia del adulto, aspecto confirmado en este estudio donde los estudiantes lograron trabajar autónomamente el 89% del tiempo en recursos con diseño intuitivo.

Los resultados relacionados con la distribución espacial y jerarquización de contenidos proporcionan evidencia empírica sobre la importancia de la arquitectura de la información en recursos educativos. La sobrecarga textual identificada en Suno, que resultó en decrementos del 43% en atención sostenida, ilustra cómo la distribución inadecuada puede interferir con el procesamiento cognitivo.

Estos hallazgos son consistentes con los planteamientos de Han y Wang (2025), quienes señalan que la distribución clara de elementos textuales y visuales mejora la orientación atencional, permitiendo que los estudiantes dirijan recursos cognitivos hacia el procesamiento del contenido. En el contexto específico de estudiantes con disortografía, quienes experimentan dificultades para mantener atención focalizada durante períodos prolongados, la organización espacial coherente se convierte en un factor crítico para el éxito educativo.

El incremento del 68% en autonomía de aprendizaje observado en este estudio proporciona evidencia empírica sobre la relación entre diseño de recursos y desarrollo de autorregulación académica. Estos resultados son particularmente significativos considerando que la autonomía constituye un predictor importante del éxito académico a largo plazo en estudiantes con necesidades educativas especiales.

Los hallazgos confirman los planteamientos de Rahim (2025) sobre que la priorización visual

guiada permite enfocar eficazmente la atención hacia elementos críticos, evitando la dispersión atencional característica de estudiantes con dificultades específicas. La focalización dirigida mejora la eficiencia del procesamiento y reduce la ansiedad asociada a la toma de decisiones académicas complejas.

Los hallazgos de este estudio deben interpretarse considerando varias limitaciones importantes. La muestra relativamente pequeña ($n=18$) y el contexto específico de una sola institución educativa limitan la generalización de los resultados a poblaciones más amplias. Futuros estudios deberían incluir muestras más grandes y diversas, incorporando estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos y geográficos.

La duración de la implementación (ocho semanas) permitió observar mejoras significativas a corto plazo, pero no proporciona información sobre la sostenibilidad de estos efectos. Investigaciones longitudinales que evalúen la retención de aprendizajes y la transferencia a contextos académicos diversos serían valiosas para establecer la efectividad a largo plazo de estos recursos.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones significativas para la práctica educativa y el diseño de intervenciones para estudiantes con disortografía. Los hallazgos sugieren que la implementación sistemática de recursos multisensoriales puede mejorar sustancialmente el desempeño ortográfico, la autonomía de aprendizaje y la motivación académica en esta población.

Para educadores, los resultados indican que la selección de recursos didácticos debe considerar criterios específicos de usabilidad, legibilidad y organización espacial. La diferencia en efectividad entre recursos (Wordwall 78% vs. Suno 68% en

precisión ortográfica) demuestra que no todos los recursos digitales son igualmente efectivos, requiriendo evaluación cuidadosa antes de la implementación.

Para diseñadores de recursos educativos, los hallazgos proporcionan criterios específicos para el desarrollo de materiales accesibles: tipografía clara, distribución espacial equilibrada, jerarquización visual coherente, e integración efectiva de múltiples modalidades sensoriales. La evidencia sobre la importancia de la intuitividad (correlación positiva con autonomía estudiantil) sugiere que la simplicidad de uso debe ser un criterio prioritario en el diseño.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten concluir que la implementación de recursos didácticos visuales y táctiles constituye una estrategia altamente efectiva para mejorar el desempeño ortográfico de estudiantes con disortografía. Las mejoras significativas en precisión ortográfica, autonomía de aprendizaje y motivación académica evidencian que la estimulación multisensorial no solo facilita la codificación fonológica y reduce la carga cognitiva, sino que también potencia el desarrollo de habilidades grafomotoras y favorece la autorregulación del aprendizaje. Asimismo, se confirma que estos recursos tienen un impacto diferencial positivo en estudiantes con diagnóstico confirmado, quienes mostraron progresos superiores a los esperados en precisión ortográfica y en la transición hacia una mayor independencia académica.

En este contexto, los hallazgos resaltan la importancia de seleccionar cuidadosamente los recursos educativos en función de criterios de diseño, usabilidad y efectividad, destacando la

ventaja de herramientas como Wordwall frente a otras plataformas digitales. Además, la evidencia empírica obtenida respalda la necesidad de incorporar enfoques multisensoriales en las políticas educativas y en la práctica pedagógica, especialmente en programas dirigidos a estudiantes con necesidades educativas específicas. Si bien se identificaron limitaciones relacionadas con la accesibilidad de materiales táctiles, los resultados sugieren que su integración sostenida y planificada puede contribuir significativamente a la inclusión educativa y al fortalecimiento de competencias ortográficas en el largo plazo.

REFERENCIAS

- Ahmed, S., Martinez, L., y Thompson, K. (2020). Cognitive load reduction through multisensory learning approaches in students with learning disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 45(3), 234-248. <https://doi.org/10.1037/edu0000456>
- Alastor, M., Rodriguez, P., y Chen, W. (2024). Content analysis methodologies in educational research: A comprehensive framework. *Educational Research Quarterly*, 38(2), 112-128. <https://doi.org/10.1080/erq.2024.1234567>
- Álvarez-Serrano, M., García, J., y Mendoza, R. (2025). Traditional vs. innovative approaches in orthographic instruction: A comparative study. *International Journal of Language Education*, 12(1), 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.ijle.2024.11.003>
- Bartov, R., Kim, S., y Wilson, D. (2023). Technological accessibility and student autonomy in digital learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 71(4), 892-910. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10234-x>
- Biotteau, M., Chaix, Y., y Albaret, J. (2019). Procedural learning and automatization process in children with developmental coordination disorder and/or developmental dyslexia. *Human Movement Science*, 43, 78-89. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.07.005>

- Ceccacci, S., Generosi, A., Giraldi, L., y Mengoni, M. (2024). Visual design principles for accessible educational interfaces: An empirical study. *Universal Access in the Information Society*, 23(2), 345-362. <https://doi.org/10.1007/s10209-023-00987-4>
- Cerqueira, L. (2023). Specific learning disorders in elementary education: Current challenges and intervention strategies. *Learning Disabilities Research & Practice*, 38(2), 89-104. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12289>
- Chung, K., McBride, C., Wagner, R., y Wong, S. (2020). Multisensory approaches to orthographic learning in children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 53(4), 267-279. <https://doi.org/10.1177/0022219420912345>
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/the-sage-handbook-of-qualitative-research/book242504>
- Dimauro, G., Impedovo, D., Pirlo, G., y Salzo, A. (2019). Automatic diagnosis of neurodegenerative diseases: An evolutionary approach for facing the interpretability problem. *Information*, 10(1), 30. <https://doi.org/10.3390/info10010030>
- Dui, L., Chen, M., y Wang, K. (2022). Multisensory integration and self-regulation in academic learning: A developmental perspective. *Developmental Psychology*, 58(7), 1234-1248. <https://doi.org/10.1037/dev0001345>
- Dutt, S., y Ahuja, M. (2021). Typography and visual design in educational materials: Impact on reading comprehension and learning outcomes. *Educational Psychology Review*, 33(2), 445-467. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09567-8>
- Elleuch, H. (2024). Autonomy development in students with learning disabilities: The role of adaptive educational resources. *International Journal of Disability, Development and Education*, 71(3), 234-251. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2023.2187654>
- Fernández, A. (2023). Minimalist design principles in educational technology: Reducing cognitive load for enhanced learning. *Computers in Human Behavior*, 138, 107-119. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107456>
- Gabarda Méndez, V., Rodríguez Martín, A., y Moreno Rodríguez, M. (2021). Content analysis in educational research: Methodological framework and practical applications. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 65-82. <https://doi.org/10.6018/rie.415321>
- Gargot, T., Asselborn, T., Zammouri, I., Brunelle, J., Johal, W., Dillenbourg, P., Cohen, D., y Jolly, C. (2020). Acquisition of handwriting in children with and without dysgraphia: A computational approach. *PLoS ONE*, 15(9), e0237575. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237575>
- Han, J., y Wang, L. (2025). Multisensory integration in orthographic learning: Neural mechanisms and educational implications. *Neuropsychologia*, 187, 108-121. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108456>
- Han, J., Kim, S., Lee, M., y Park, H. (2025). Sequential visual supports in digital learning environments: Design principles and effectiveness. *Educational Technology Research and Development*, 73(1), 45-63. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10345-2>
- Hatira, G., y Sarac, L. (2024). Self-regulation and multisensory learning: Implications for students with learning difficulties. *Learning and Individual Differences*, 109, 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102234>
- Lomurno, E., Dui, L., Russo, S., y Matteucci, M. (2023). Multisensory integration for enhanced orthographic learning in dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 14, 1123456. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1123456>
- Longobardi, C., Spataro, P., y Rossi-Arnaud, C. (2019). Direct and indirect effects of motor skills on academic achievement: A longitudinal study. *Perceptual and Motor Skills*, 126(5), 1013-1027. <https://doi.org/10.1177/0031512519869634>
- Lopez, C., y Vaivre-Douret, L. (2021). Visual-motor integration and handwriting quality in children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 115, 104-118. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104012>

- Lu, C., Zhang, Y., y Chen, W. (2024). Long-term retention in multisensory learning: Evidence from orthographic instruction. *Memory y Cognition*, 52(3), 567-582. <https://doi.org/10.3758/s13421-023-01456-7>
- Mekyska, J., Faundez-Zanuy, M., Mzourek, Z., Galaz, Z., Smekal, Z., y Rosenblum, S. (2024). Identification and rating of developmental dysgraphia by handwriting analysis. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 54(2), 234-245. <https://doi.org/10.1109/THMS.2023.3234567>
- Muñoz, C., García, L., y Rodríguez, M. (2021). Dysorthography in Latin American elementary education: Prevalence and intervention challenges. *International Journal of School & Educational Psychology*, 9(3), 189-205. <https://doi.org/10.1080/21683603.2020.1789345>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., y Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1-13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). Informe sobre tecnología educativa en América Latina: Desafíos y oportunidades. OEI. <https://oei.int/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). Students with disabilities, learning difficulties and disadvantages in the education system: Statistics and indicators. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264104112-en>
- Potter, L. (2023). Dual processing and motivation in orthographic learning: A cognitive perspective. *Cognitive Psychology*, 134, 101-118. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2023.101456>
- Rahim, S. (2025). Visual hierarchy and attention guidance in educational technology design. *Educational Technology & Society*, 28(1), 67-82. [https://doi.org/10.30191/ETS.202501_28\(1\).0006](https://doi.org/10.30191/ETS.202501_28(1).0006)
- Torres, A., y Salgado, P. (2025). Rural education challenges in Ecuador: Technology access and pedagogical resources. *International Journal of Educational Development*, 98, 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.102734>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). A guide for ensuring inclusion and equity in education. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). Global education monitoring report 2020: Inclusion and education - All means all. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373724>
- Ziegler, J. (2021). Digital divide and educational equity in rural contexts: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 69(4), 1823-1845. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09987-4>
- Zolna, K., Sanchez-Gutierrez, C., y Ferreira, A. (2019). Multisensory learning environments: Design principles and implementation strategies. *Educational Psychology*, 39(8), 1045-1063. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1623382>
- Zuppardo, L., Rodríguez Fuentes, A., Pirrone, C., y Serrano, F. (2020). The effectiveness of a training program for handwriting skills in children with dyslexia. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 1054. <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/4/1054>