

REALIDAD VIRTUAL, DISLEXIA Y ESPAÑOL COMO L2/LE: UNA REVISIÓN NARRATIVA DE LA LITERATURA¹

VIRTUAL REALITY, DYSLEXIA AND SPANISH AS A SECOND/FOREIGN LANGUAGE: A NARRATIVE REVIEW OF THE LITERATURE

DIEGO PANIAGUA MARTÍN

Universidad Internacional de La Rioja

Resumen

La realidad virtual se ha consolidado como una herramienta prometedora para favorecer la inclusión educativa de estudiantes con dislexia. En el ámbito de la enseñanza de lenguas, sus entornos inmersivos potencian la innovación, la interacción y la personalización del aprendizaje, factores clave para este perfil de alumnado. En este contexto, este estudio presenta una revisión narrativa de la literatura con el objetivo principal de analizar el potencial de la realidad virtual para favorecer el aprendizaje y el desarrollo académico de estudiantes con dislexia en la enseñanza del español como L2/LE. Se seleccionaron, a través de la búsqueda en bases de datos académicas especializadas, estudios que hubieran sido revisados por pares, estuvieran publicados entre 2017 y 2025, en español o inglés, y fueran relevantes para los objetivos de esta investigación. Dada la naturaleza narrativa, los hallazgos principales señalan que aunque la realidad virtual aporte beneficios para este perfil de alumnado, todavía se requiere una mayor validación empírica para confirmar su eficacia y transferibilidad a distintos contextos educativos.

Palabras clave: Realidad virtual, dislexia, español como segunda lengua o lengua extranjera, revisión narrativa de la literatura, intervención educativa, desarrollo académico.

Abstract

Virtual reality has established itself as a promising tool for promoting the educational inclusion of students with dyslexia. In the field of language teaching, its immersive environments enhance innovation, interaction, and personalisation of learning, key factors for this type of student. In this context, this study presents a narrative review of the literature with the main objective of analyzing the potential of virtual reality to promote learning and academic development among students with dyslexia in the teaching of Spanish as a second language/foreign language. Through a search of specialized academic databases, studies were selected that had been peer-reviewed, published between 2017 and 2025, in Spanish or English, and were relevant to the objectives of this research. Given the narrative nature of the study, the main findings indicate that although

1 Correo-e: diego.paniagua@unir.net. Recibido: 05-05-2025. Aceptado: 25-09-2025.

virtual reality offers benefits for this type of student, further empirical validation is still required to confirm its effectiveness and transferability to different educational contexts.

Key words: Virtual reality, dyslexia, Spanish as a second or foreign language, narrative review of the literature, educational intervention, academic development.

1. INTRODUCCIÓN

«La realidad virtual es mucho más que un juego de palabras:
es una puerta a nuevas realidades de aprendizaje».

(Rodríguez et al., 2021)

En la actualidad, la realidad virtual (en adelante, RV), entendida como una simulación tridimensional, se ha convertido en una poderosa herramienta educativa en el ámbito escolar (Véliz et al., 2021). En este sentido, su versatilidad y multisensorialidad permiten su adaptación a diversos contextos, entre ellos los trastornos de aprendizaje y, en particular, la dislexia (Lozano-Álvarez et al., 2023). Esta no solo es la alteración neurobiológica de la lectura más frecuente en el ámbito educativo, sino que también ha generado un notable interés científico y teórico de carácter transdisciplinar, debido, entre otras variables, a su etiología multifactorial, caracterizada por la interacción compleja de componentes principalmente genéticos y sensoriales (Rello, 2019).

Desde una perspectiva genética, diversas investigaciones han vinculado la dislexia con variantes en genes relacionados con la migración y organización de las neuronas en áreas específicas del cerebro. Además, también se ha asociado a anomalías en la percepción sensorial, como las afectaciones en los sistemas visual y auditivo, que dificultan la decodificación fonológica, un proceso fundamental en el aprendizaje lector (Ferro y Ortigoza, 2017).

Esta complejidad etiológica demanda enfoques de intervención integrales que aborden una amplia gama de estrategias diseñadas para apoyar tanto las habilidades lectoras como procesos cognitivos asociados, incluyendo las funciones ejecutivas y la memoria de trabajo. De este modo, la instrucción multisensorial o el uso de tecnologías asistivas como la RV han demostrado ser especialmente eficaces al ofrecer entornos inmersivos y personalizados que aumentan la implicación del estudiante y mejoran la retención y transferencia del conocimiento (Parmaxi y Zaphiris, 2017).

Tomando como referencia lo anterior, la necesidad de soluciones inclusivas que atiendan la diversidad de estilos de aprendizaje en el aula de idiomas, como es el caso del español como segunda lengua y lengua extranjera (en adelante, L2/LE), se vuelve aún más urgente.

En este contexto, estudios recientes (Antonietti et al., 2020; Li y Wong, 2021;) sugieren que los estudiantes con dislexia podrían beneficiarse de las posibilidades de adaptación y personalización que ofrece la RV, pues permite ajustar el ritmo de aprendizaje, integrar diferentes estímulos de forma coordinada y proporcionar retroalimentación inmediata en entornos de baja presión, lo que resulta especialmente favorable para el alumnado con dificultades lectoras (Castañeda y Selwyn, 2018).

Además, el carácter motivador de la RV también potencia la atención sostenida y favorece la participación, aspectos críticos para optimizar el aprendizaje en estudiantes con perfiles neurodiversos.

No obstante, a pesar del creciente interés por las aplicaciones de RV en contextos educativos, todavía existe un vacío en la investigación sobre su potencial específico en la enseñanza de L2/LE al alumnado con dislexia, sobre todo si se trata del español. Por ello, este estudio se enmarca en esta línea de investigación con el objetivo no solo de analizar su potencial para favorecer el aprendizaje y el desarrollo académico, sino también de identificar tanto las oportunidades y los desafíos que plantea esta tecnología emergente en este ámbito educativo como sus limitaciones.

2. OBJETIVOS

Este estudio tiene como objetivo general analizar el potencial de la RV para favorecer el aprendizaje y el desarrollo académico de estudiantes con dislexia en la enseñanza de español como L2/LE. Y, como objetivo específico, identificar tanto las oportunidades y los desafíos que plantea esta tecnología emergente en este ámbito educativo como sus limitaciones.

3. METODOLOGÍA

Este estudio se presenta como una revisión narrativa de la literatura, tomando en cuenta la clasificación de estudios de revisión de Guirao y Silamani (2015), cuyo objetivo principal es analizar el potencial de la RV para favorecer el aprendizaje y el desarrollo académico de estudiantes con dislexia en la enseñanza del español como L2/LE y, a partir de él, identificar tanto las oportunidades y los desafíos que plantea esta tecnología emergente en este ámbito educativo como sus limitaciones.

Debido a la cantidad de artículos publicados cada año, la revisión llevada a cabo se realizó de manera selectiva de acuerdo con una selección de aportaciones relevantes procedentes de la literatura científica reciente, examinadas desde una perspectiva integradora que permite identificar oportunidades y desafíos, proponer posibles líneas de actuación y delinear futuras vías de investigación que orienten prácticas educativas inclusivas y fundamentadas.

En este sentido, el propósito de este estudio no es cubrir exhaustivamente toda la producción científica, sino sintetizar los hallazgos extraídos de las contribuciones más significativas y actuales de cara a construir un marco conceptual sólido y de aplicación potencial, sirviendo como referencia para futuras investigaciones.

Para ello, se consultaron bases de datos académicas y repositorios especializados (ERIC, Scopus, Web of Science, PubMed, APA PsycINFO, MEDLINE, PSICODOC) utilizando descriptores en español e inglés relacionados con “realidad virtual”, “dislexia”, “aprendizaje de español como L2/LE” y “educación inclusiva”. Se seleccionaron estudios que hubieran sido revisados por pares, estuvieran publicados

entre 2017 y 2025, en español o inglés, y fueran relevantes para los objetivos de esta investigación.

Finalmente, a raíz de las fuentes consultadas, la información se organizó en torno a seis ejes temáticos: (1) RV y aprendizaje, (2) bases neurocognitivas y pedagógicas de la dislexia, (3) RV, intervención educativa y diagnóstico del alumnado con dislexia, (4) RV y enseñanza de español como L2/LE, (5) dislexia y aprendizaje del español como L2/LE y (6) aplicaciones de la RV en la enseñanza de español como L2/LE a estudiantes con dislexia. Esta estructura permitió integrar perspectivas neurocognitivas, tecnológicas y didácticas para valorar de forma transversal el potencial de la RV en este ámbito, identificando tanto sus beneficios como sus limitaciones y abriendo líneas claras para futuras investigaciones.

4. REALIDAD VIRTUAL Y APRENDIZAJE: BASES PARA UNA INNOVACIÓN EDUCATIVA

En el contexto actual, donde el avance tecnológico plantea riesgos de deshumanización, surge la necesidad de revalorizar los principios humanos tradicionales y explorar otros nuevos. En este escenario, la educación se ve impulsada a incorporar tecnologías emergentes como la RV, ya que, tal y como exponen López y Dooly, «el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser interactivo y permitir a los alumnos actuar en situaciones de la vida real, expresarse y realizar tareas de diferentes características» (2023, p.202).

Por ello, no resulta extraño que, en los últimos años, la RV se haya consolidado como herramienta transformadora en el ámbito educativo ya que representa un alejamiento de lo tangible y permite a los estudiantes sumergirse en un entorno que trasciende la realidad convencional. Además, a través de la creación de escenarios dinámicos, ofrece nuevas formas de enriquecer el aprendizaje mediante experiencias prácticas y significativas (Yu, 2023; Ghanbaripour et al., 2024).

En este sentido, la RV no solo potencia la competencia lingüística y comunicativa en el aula, mediante entornos controlados y relevantes, sino que también reduce la ansiedad y promueve tanto el aprendizaje autónomo como la autoeficacia mediante simulaciones, situaciones reales o dinámicas colaborativas en mundos virtuales (Ausín-Villaverde et al., 2023).

Todo lo anterior es posible gracias a tres pilares fundamentales (**Tab.1**), cuya relación no solo intensifica el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también favorece la introducción del alumnado en ambientes que son percibidos como reales gracias a la estimulación brindada a sus órganos sensoriales (Lin et al., 2024).

Pilar	Características	Ejemplos en el aula
Presencia	Permite a los usuarios acceder a paisajes tridimensionales, facilitando una comprensión experiencial única.	Visita virtual a un mercado donde el estudiante interactúa con objetos y personas.
Interactividad	Despierta la curiosidad del usuario, permitiéndole interactuar de forma dinámica dentro del entorno virtual.	Juegos de rol donde el estudiante debe completar misiones usando expresiones idiomáticas en contexto.
Inmersión	Amplía los límites de las experiencias convencionales, recreando o manifestando fenómenos que están fuera del alcance de la vida cotidiana.	Simulación de una entrevista de trabajo o situación médica, con feedback en tiempo real.

Tab. 1. Pilares en los que se fundamenta la RV (adaptado de Lin et al., 2024)

Además de lo anterior, siguiendo a Terán-Pazmiño et al. (2024), existen seis grandes tecnologías que convergen a la RV (**Tab.2**) y que pueden presentarse de forma aislada o combinada, pero siempre dependiendo del desarrollo tecnológico existente.

Tecnologías	Descripción
Visualización	Genera entornos tridimensionales que facilitan la comprensión espacial, la identificación de objetos culturales o la interpretación de instrucciones complejas en la lengua meta.
Hardware	Incluye cascos, sensores y controladores que habilitan la navegación y manipulación del entorno, generando una interacción más natural y significativa con el <i>input</i> lingüístico.
Sistemas de comunicación	Posibilitan la interacción en tiempo real con avatares o compañeros, promoviendo la competencia comunicativa, especialmente en actividades colaborativas o de <i>role-playing</i> .
Equipos de adquisición de información	Recogen datos que pueden usarse para retroalimentación lingüística personalizada, útil en pronunciación o fluidez.
Software de simulación	Integra y adapta los componentes anteriores en escenarios pedagógicos específicos, permitiendo el diseño de tareas que respondan a objetivos comunicativos reales.
Accesorios complementarios	Intensifican la sensación de inmersión y mejoran la conexión sensoriomotora, útil especialmente para estudiantes con estilos de aprendizaje kinestésicos.

Tab. 2. Tecnologías que convergen a la RV (adaptado de Terán-Pazmiño et al., 2024)

Sin duda, en línea con el trabajo de Veliz et al. (2021), los avances experimentados en los últimos años por la RV en el campo de la educación han dado lugar a numerosas transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido, principalmente, a la posibilidad de simular de forma controlada, realista y personalizada ambientes o situaciones que de forma natural resultarían inabarcables e inaccesibles por limitaciones de tiempo, espacio o recursos.

Sin embargo, a pesar de lo mencionado anteriormente, es importante tener en cuenta que la integración de la RV en este campo no está exenta de limitaciones dado que su desarrollo requiere de recursos tecnológicos avanzados, formación docente específica y una infraestructura que no siempre está al alcance de todas las instituciones.

Además, también existe el riesgo de que, como señalan Mendoza e Intriago, «exista una pérdida de interacción humana directa si no se gestiona adecuadamente» (2025, p.973). Cuestiones que, junto con otros dilemas éticos como la protección de datos personales, la equidad en el acceso y la sobreestimulación sensorial, deben considerarse con cautela conforme la RV se consolida como herramienta educativa.

En definitiva, a pesar de sus limitaciones, dado su desarrollo acelerado, es previsible que su uso continúe expandiéndose en el campo educativo. Sin duda, estas potencialidades y desafíos cobrarán una dimensión aún más significativa cuando se consideren necesidades específicas, como el aprendizaje en contextos de dislexia o de español como L2/LE.

5. BASES NEUROCOGNITIVAS Y PEDAGÓGICAS DE LA DISLEXIA

En las últimas décadas, el estudio de la dislexia ha progresado notablemente y ha permitido comprender mejor su impacto en los ámbitos tanto clínico como educativo, facilitando una identificación y un abordaje más efectivos en la población (Elliott y Grigorenko, 2024).

Actualmente, se estima que en torno al 20 % de la población presenta dificultades de aprendizaje en la lectura y aproximadamente un 10 % tiene dislexia. Este dato resulta preocupante teniendo en cuenta que la lectura es una de las destrezas vehiculares, junto con la escritura, para el éxito o fracaso escolar, pues, como es sabido, la mayor parte de los contenidos se aprenden a través de textos escritos (Cuetos et al., 2019; Cruz-Ripoll et al., 2024). No obstante, es importante tener en cuenta que su prevalencia variará en función de la lengua, del país o de la zona del mundo, situándose, en este caso, la horquilla general en torno al 7 %-10 % (Rello, 2019).

A pesar de su alta incidencia, la dislexia continúa siendo un trastorno cuya definición conceptual presenta cierta heterogeneidad e imprecisión. Esta falta de consenso responde, en parte, a la diversidad de sus manifestaciones y a la persistencia de mitos o del desconocimiento sobre su naturaleza (Samaniego y Pedrosa, 2020).

En este contexto, siguiendo a Paniagua-Martín (2024a), aún existe debate en torno a su clasificación y a la posibilidad de una recuperación total, ya que, por un lado, se han propuesto múltiples taxonomías en función de los factores considerados, el enfoque adoptado, las características del trastorno y su origen, y, por otro lado, aunque algunas manifestaciones pueden atenuarse con el tiempo, la dislexia no se supera completamente, si bien es posible lograr una mejora significativa.

Tomando como referencia lo anterior, resulta útil, por tanto, definir la dislexia como un trastorno del aprendizaje de origen neurobiológico, caracterizado principalmente por dificultades en la precisión y fluidez del reconocimiento de palabras, así como en la decodificación y el deletreo (Tamayo, 2017). Su causa principal radica en un déficit en el procesamiento fonológico del lenguaje, lo cual provoca un rendimiento lector significativamente inferior al esperado, a pesar de recibirse una enseñanza adecuada y de contar con habilidades cognitivas típicas. Además, siguiendo

a Mingozzi et al. (2023), pueden presentarse dificultades en la comprensión lectora y una menor exposición al lenguaje escrito, lo que repercute negativamente en el desarrollo del vocabulario y del conocimiento general (Fig.1).

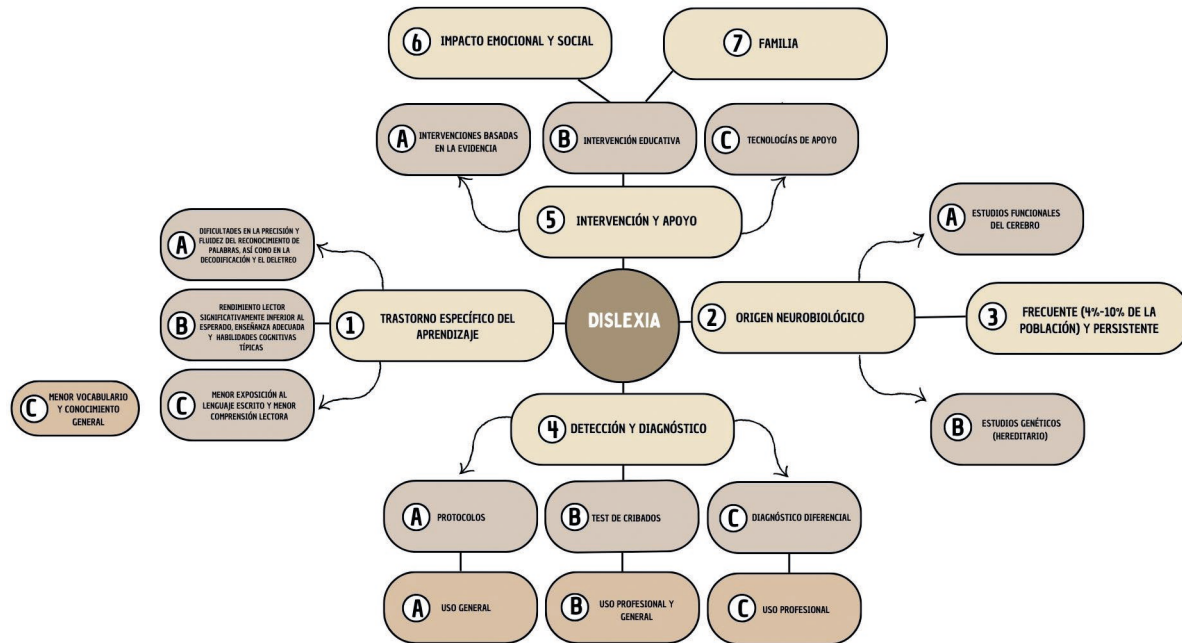


Fig.1. Comprendiendo la dislexia desde siete ámbitos

Pero ¿qué expone realmente esta definición? En primer lugar se expone que la dislexia es un trastorno específico de aprendizaje, este hecho determina, tal y como exponen Elliott y Grigorenko (2024), que su aparición es independiente de otros aprendizajes en los que las personas con dislexia no presentan obstáculos. Es decir, su impacto no se extiende a otras áreas, las cuales muestran un desarrollo típico y se mantienen intactas. Entre estas capacidades preservadas pueden incluirse un rápido procesamiento visual y espacial, el razonamiento tridimensional, integral y holístico, así como la resolución eficaz de problemas y la innovación.

En cuanto al origen neurobiológico, a pesar de las controversias históricas, hoy existe consenso en que la dislexia se asocia con alteraciones cerebrales responsables de las dificultades lectoras (Cuetos et al., 2019). Diversos estudios muestran que dichas alteraciones están presentes desde el desarrollo embrionario. Esto se debe a modificaciones en genes implicados en la migración neuronal, que afectan diversas áreas de la corteza —en especial la parieto-temporal y la occipito-temporal izquierdas—, así como a ciertos tractos subcorticales como el fascículo arqueado y el cuerpo calloso. Estas estructuras son esenciales para la pronunciación de fonemas y para transferir la información visual de letras y palabras desde el hemisferio derecho al izquierdo, permitiendo su reconocimiento y pronunciación.

En consecuencia, el cerebro de la persona con dislexia presenta una menor activación en el hemisferio izquierdo —especialmente en la zona parieto-temporo-

occipital, clave para el análisis y la forma de las palabras— y una sobreactivación en el hemisferio derecho. Esta última se interpreta como un mecanismo compensatorio, ya que se recurre a la región frontal derecha, implicada en la articulación de palabras, para suplir las funciones que no se activan adecuadamente en el hemisferio izquierdo (Paniagua-Martín, 2024a).

En lo que respecta a la causa cognitiva, Samaniego y Pedrosa (2020) apuntan que se debe a tres factores principales: (1) un déficit en el procesamiento fonológico del lenguaje, que afecta la capacidad para realizar tareas de conciencia fonológica como el reconocimiento, la decodificación y el deletreo; (2) una memoria verbal a corto plazo reducida; y (3) dificultades para asociar estímulos visuales y auditivos, como letras y sonidos. Estas limitaciones en conjunto dificultan el aprendizaje de la lectura y la escritura.

Por último, Campoverde et al. (2022) advierten que no solo los errores de lectura caracterizan a la dislexia, sino también la falta de precisión y fluidez. Esta carencia refleja una deficiencia en la automatización del procesamiento de palabras, lo que dificulta la comprensión lectora. Así, quienes la padecen puede ser que no logren leer las palabras de forma automática ni comprender plenamente el texto.

En definitiva, la dislexia debe entenderse como un trastorno persistente a lo largo del tiempo, cuyas manifestaciones varían según la etapa vital y cuya aparición suele ser inesperada (García y Rute-Sánchez, 2024). Este hecho refuerza, sin duda, la importancia de una detección e intervención tempranas que permitan al profesorado disponer de los recursos necesarios para ofrecer una educación adaptada a las necesidades específicas de este alumnado y sus familias (Rodríguez-Cano et al., 2022).

6. LA REALIDAD VIRTUAL EN LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA Y EL DIAGNÓSTICO DEL ALUMNADO CON DISLEXIA

Como se ha mencionado anteriormente, en los últimos años la RV ha emergido con un enorme potencial en diversos ámbitos. No obstante, su aplicación en el contexto tanto educativo como clínico aún plantea interrogantes fundamentales que deben ser abordados desde una perspectiva basada en la evidencia. Por ello, a continuación, se da respuesta a dos cuestiones clave: en primer lugar, si la RV puede considerarse una herramienta eficaz en la intervención educativa en dislexia; y en segundo lugar, si resulta útil para aumentar y mejorar el diagnóstico de este trastorno.

6.1. ¿Se puede considerar la RV una herramienta eficaz en la intervención educativa en dislexia?

El uso de nuevas tecnologías emergentes como la RV, aplicadas en la intervención de diferentes trastornos de aprendizaje, como la dislexia, se ha convertido en los últimos años en una necesidad. De este modo, se concibe como una herramienta de especial interés para la enseñanza de este alumnado, en virtud de las posibilidades

de personalización de los entornos de aprendizaje y de adaptación a las necesidades individuales de cada uno (Maresca et al., 2022).

Aunque los soportes más tradicionales (*i.e.*, tablets, ordenadores, móviles) cuentan con numerosas aplicaciones de apoyo para la intervención del alumnado con dislexia, se ha comprobado que, por un lado, suelen limitarse a la interacción en dos dimensiones así como a formatos repetitivos que pueden llegar a generar desmotivación. Y, por otro lado, no suelen considerar aspectos fundamentales como la estimulación multisensorial, la gamificación adaptativa o la personalización del entorno según las características individuales del alumno (Véliz et al., 2021).

En consecuencia, se plantea la necesidad de explorar tecnologías más avanzadas que, por su naturaleza multifuncional e inmersiva, sí se puedan considerar prometedoras en diferentes áreas de intervención educativa en estudiantes con dislexia. En esta línea, estudios como el de Míguez-Álvarez et al. (2022) demuestran que, al crear entornos personalizados, su uso mejora el compromiso y la predisposición del alumnado y facilita experiencias que, al ofrecer ambientes seguros, atractivos y ajustados a los diferentes ritmos individuales, pueden complementar eficazmente las intervenciones tradicionales. De este modo, este enfoque ayuda a experimentar el aprendizaje de una manera interactiva y:

- Proporciona seguridad y control.
- Aporta un alto nivel de interactividad y *feedback* inmediato.
- Mejora los dominios cognitivos y las habilidades pedagógicas relacionadas con el procesamiento visual, el lenguaje, la memoria, el razonamiento, la resolución de problemas o las funciones ejecutivas.
- Favorece el desarrollo de habilidades lectoras, ampliando así el horizonte de las estrategias de intervención.
- Incrementa el bienestar emocional.

Además de lo anterior, investigaciones como la de Maskati et al. (2021) han evidenciado una mayor adherencia a la intervención y preferencia por este tipo de tecnologías emergentes al demostrar que la ejecución y niveles de desempeño del alumnado con dislexia suelen ser menores cuando se evalúan sus habilidades con test de papel y lápiz que cuando se evalúan con RV. Hecho que se debe, tal y como apunta Paniagua-Martín (2024b), a la influencia de variables como:

- La personalización del aprendizaje. Se ajustan los desafíos según el desempeño.
- El desarrollo no lineal. El alumnado puede explorar a su propio ritmo y elegir el camino de aprendizaje que desea seguir.
- La multidimensionalidad de los escenarios. Los estudiantes interactúan con múltiples elementos y dimensiones dentro de un escenario, lo que enriquece la experiencia.

- La simplicidad o la combinación de objetos reales y virtuales en un mismo espacio-tiempo. Se ofrece una experiencia más dinámica.

De este modo, se demuestra, por un lado, la necesidad y viabilidad de desarrollar nuevas intervenciones que se alejen de las tradicionales, se adapten a sus gustos y preferencias y se centren en reforzar habilidades y no dificultades. Y, por otro lado, la oportunidad de ofrecer escenarios más lúdicos y controlados en los que, por ejemplo, el juego no sea excesivamente difícil, el fallo no tenga consecuencias negativas y se puedan llegar a tener grandes niveles de interacción, rendimiento y mejora en los resultados académicos.

6.2. ¿Puede la RV aumentar y mejorar el diagnóstico clínico de la dislexia?

Además de sus aplicaciones educativas, la RV también está comenzando a explorarse como herramienta clínica para el diagnóstico en trastornos específicos de aprendizaje como la dislexia, buen ejemplo de ello son *Aula Nesplora* (**Fig.2**) o *Dyctective test* (**Fig.3**) que integran componentes de RV con fines de evaluación clínica, neurorrehabilitación cognitiva o psicología clínica.



Fig.2. Aula Nesplora (extraída de <https://nesplora.com/producto/attention-kids-school-aula/>)

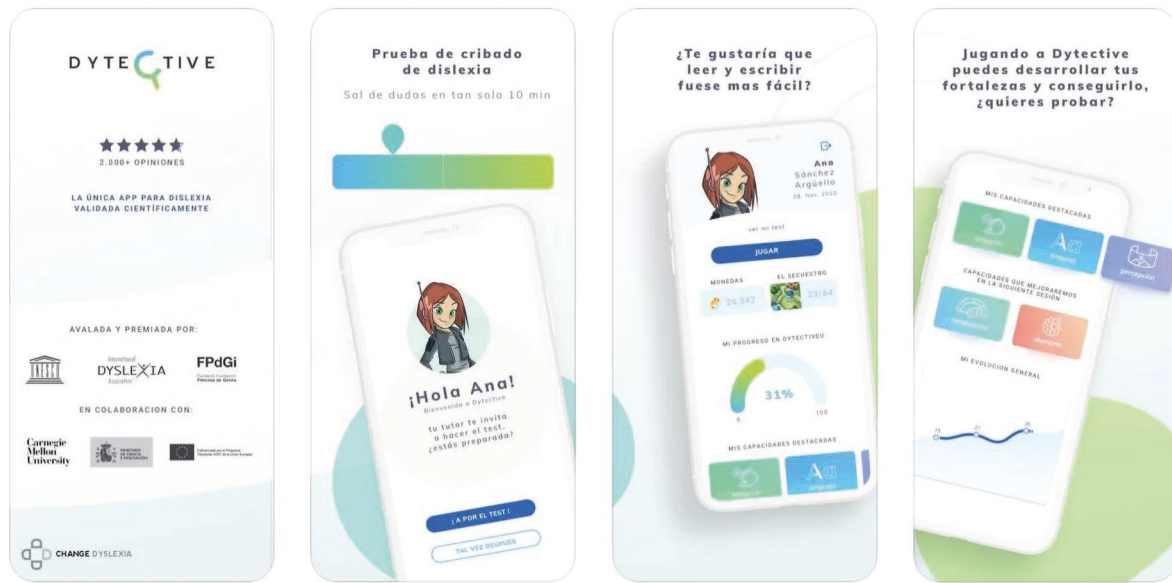


Fig.3. Dyteactive test (extraída de <https://apkpure.net/es/dyTECTIVEU/org.changedyslexia.dyTECTIVEU>)

Además de lo anterior, la RV también puede ser útil tanto en la detección temprana de patrones atípicos de procesamiento lingüístico, mediante tareas gamificadas que reducen la ansiedad del alumno y mejoran su implicación, como en la facilitación de observaciones longitudinales de su evolución en tareas específicas. Todo ello resultará especialmente valioso de cara a personalizar posteriormente la intervención educativa y monitorizar su eficacia a lo largo del tiempo (Gkeka et al., 2019).

Por tanto, queda claro que la posibilidad de contar con tecnologías que midan en tiempo real el progreso y ajusten automáticamente las evaluaciones e intervenciones en función de las necesidades, representa todo un hito significativo en la mejora de la calidad de vida de esta población.

Sin embargo, siguiendo a Rizzo et al. (2019), para lograrlo será fundamental: (1) seleccionar aquellas herramientas que estén específicamente diseñadas para abordar las necesidades educativas de los estudiantes; (2) integrarlas en el contexto del aula, complementando y enriqueciendo las metodologías existentes; (3) evaluar el progreso en tiempo real y ajustar las actividades según el ritmo y el nivel del estudiante; y (4) recibir información continua sobre cómo utilizar estas herramientas y cómo interpretar los datos que generan para ajustar las estrategias pedagógicas.

No obstante, cabe señalar que, aunque son pocos, también hay algunos estudios como el de Deng et al., (2019) con resultados mixtos no concluyentes que es posible que se atribuyan a factores clínicos y de investigación como, por ejemplo, la edad o la falta de baterías de pruebas diagnósticas validadas para entornos virtuales.

Además, a todo ello se suma que la implementación de la RV con fines diagnósticos en contextos reales se enfrenta a crecientes desafíos logísticos y éticos, como la equidad tecnológica, la protección de datos y la validación científica de las herramientas. Como señalan Mendoza e Intriago (2025, p.974):

El avance hacia la consolidación de la RV en el ámbito clínico requerirá no solo del desarrollo de herramientas basadas en evidencia científica, sino también de una colaboración interdisciplinar entre profesionales que asegure su adecuada implementación tanto en contextos de diagnóstico como de intervención educativa.

En definitiva, la respuesta a ambas cuestiones fundamentales evidencia, una vez más, que, a pesar de sus inconvenientes, la RV es una aliada clave en la evaluación e intervención del alumnado con dislexia, abriendo una oportunidad única para mejorar no solo su experiencia educativa sino también su calidad de vida.

7. LA REALIDAD VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DE ESPAÑOL COMO L2/LE

El desarrollo de la RV ha abierto nuevas posibilidades pedagógicas en la enseñanza de idiomas, como es el caso del español como L2/LE. Aunque su implementación en este ámbito aún se encuentra en una fase inicial y son escasas las investigaciones llevadas a cabo, estudios como el de López y Dooly (2023) y Valero-Franco y Berns (2024) subrayan que uno de sus principales aportes radica en ofrecer tareas concretas y visualmente contextualizadas, lo que incrementa las oportunidades de uso de la lengua meta en contextos significativos de aprendizaje.

En esta línea, Tai et al. (2022) destacan que la RV favorece la adquisición de los diferentes niveles del lenguaje (*i.e.*, fonético-fonológico, morfosintáctico, léxico-semántico y pragmático o uso del lenguaje), mientras que Serén (2023) subraya que su puesta en práctica, gracias a la capacidad para facilitar interacciones colaborativas centradas en el estudiante, puede mejorar el rendimiento en tareas de comprensión y producción lingüística. Estos avances se atribuyen, en gran medida, al aprendizaje altamente contextualizado que ofrece la RV y al incremento, en consecuencia, de la implicación del alumnado.

De manera complementaria, investigaciones como la de Balderas et al. (2017) y Cuevas et al. (2019) han puesto en valor el uso de mundos virtuales como espacios propicios para la interacción con la lengua meta, el aprendizaje cooperativo y el fortalecimiento de la competencia intercultural. En este sentido, herramientas como *ImmerseMe* o *Mondly VR* representan ejemplos concretos de estas propuestas al facilitar el desarrollo de habilidades pragmáticas y sociolingüísticas esenciales para un uso eficaz del idioma en situaciones comunicativas auténticas.

En el caso de *ImmerseMe* (**Fig.4**), el alumnado puede practicar español en escenarios simulados de la vida real (*i.e.*, pedir en un restaurante o realizar una entrevista), combinando interacción verbal con retroalimentación inmediata, lo cual fortalece tanto la fluidez como la confianza comunicativa.

Por su parte, *Mondly VR* (**Fig.5**) permite al estudiante interactuar con personajes virtuales en contextos cotidianos (*i.e.*, pedir información en una estación o registrarse en un hotel), favoreciendo la adquisición de competencias pragmáticas en un entorno controlado pero realista.



Fig.4. ImmerseME (extraída de <https://www.linkedin.com/company/immerseme-ltd/?originalSubdomain=ar>)



Fig.5. Mondly VR (extraída de <https://www.realovirtual.com/articulos/5913/aprendiendo-idiomas-vr-mondly-analisis>)

Ambas herramientas facilitan escenarios comunicativos útiles para L2/LE, pero no existe todavía evidencia robusta publicada que demuestre su eficacia específica con alumnado con dislexia en el aprendizaje de español. Se recomienda que su implementación en contextos escolares vaya acompañada de evaluación formal (*i.e.*, figuras de control, medidas pre/post y registros de usabilidad para perfiles con dislexia).

Otro aspecto relevante es la capacidad de la RV para personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado, lo cual permite a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje más autónomas, inclusivas, accesibles y centradas en el desarrollo de la conciencia metacognitiva (Abella et al., 2019).

Por último, Melchor-Couto (2017) añade que la RV también puede contribuir a mitigar la ansiedad que suele dificultar en muchos estudiantes el aprendizaje de una lengua. En este sentido, la posibilidad de comunicarse a través de avatares en entornos virtuales, sin la exposición física directa ante otros compañeros, ha demostrado ser altamente beneficiosa.

No obstante, siguiendo a Deng et al. (2019), el potencial de la RV en la enseñanza de idiomas debe valorarse siempre junto a las dificultades inherentes a su implementación. Entre los principales desafíos se encuentran las limitaciones técnicas y económicas, como el acceso desigual a dispositivos de RV, la necesidad de infraestructuras tecnológicas adecuadas y la escasez de contenidos específicamente diseñados para la didáctica de lenguas. En este último caso, sigue siendo necesario integrar de forma coherente los objetivos lingüísticos y comunicativos con las dinámicas propias de los entornos inmersivos.

En la misma línea, estudios como el de Véliz et al. (2021) muestran que la percepción tanto del profesorado como del alumnado también será un factor que contribuirá, o no, al éxito de la RV, pues, aunque el entusiasmo inicial es generalizado, persisten ciertas resistencias vinculadas a la falta de familiaridad tecnológica, la carga cognitiva y las dudas sobre la eficacia real de estas propuestas.

En definitiva, aunque los estudios actuales son prometedores, sigue siendo imprescindible un mayor desarrollo de investigaciones que analicen el impacto de la RV en el aprendizaje de L2/LE como el español y que aborden aspectos que vayan más allá de valorar únicamente su eficacia en términos de aprendizaje lingüístico. Necesidad que cobra todavía más relevancia cuando se trata de atender a estudiantes con perfiles diversos, como es el caso de quienes presentan dislexia.

8. DISLEXIA Y APRENDIZAJE DE ESPAÑOL COMO L2/LE

La dislexia se presenta como uno de los mayores desafíos en la investigación sobre trastornos del aprendizaje debido a que son numerosos los factores que complican su estudio, sobre todo en el área de L2/LE. En este sentido, siguiendo a Arteaga et al. (2024), el desarrollo de estrategias compensatorias, la existencia o no de diagnóstico, la comorbilidad con otros trastornos asociados y la variabilidad de síntomas y causas hacen que las barreras que se generan sean aún más difíciles de derribar.

En lo que concierne al ámbito del español como L2/LE, lo anterior se agudiza aún más si cabe, pues su detección e intervención cuenta, al igual que en el ámbito investigador, con una invisibilidad persistente que repercute directamente en la práctica educativa.

Ante este panorama, es imprescindible que los docentes conozcan que a pesar de que el aprendizaje de una lengua adicional siempre representa una carga extra para el alumnado con dislexia, ya que los problemas que experimentan se derivan de las dificultades presentes en su lengua nativa, también cuentan con numerosas habilidades (Martínez-García et al., 2022).

En relación con ello, investigaciones como la de Bunci et al. (2024) o Lázaro et al. (2024) insisten en la importancia de identificar y potenciar cualidades específicas como el aprendizaje visual, el pensamiento holístico, la capacidad de adaptación, la memoria declarativa o la imaginación creativa. Estas, lejos de ser meras curiosidades anecdóticas pueden convertirse, siempre que se apliquen estrategias metodológicas que las integren eficazmente, en ejes vertebradores de la enseñanza.

En este sentido, uno de los enfoques más eficaces es el multisensorial, que promueve la estimulación simultánea de los canales visual, auditivo y kinestésico para reforzar el aprendizaje y compensar las dificultades de procesamiento. Esta metodología, avalada por la investigación (García, 2021; Nieto, 2022), permite trabajar con materiales manipulativos, imágenes, sonidos y movimientos que facilitan no solo la comprensión y producción de estructuras lingüísticas sino también el trabajo con la lectura o el vocabulario.

Además, la integración de herramientas digitales, como lectores de texto (*i.e.*, Lecto, Adapro), aplicaciones interactivas (*i.e.*, Dyseggxia, Voice Dream Reader) o programas adaptativos (*i.e.*, GCompris; Lexia Core5 Reading; Graphogame) también puede favorecer la autonomía del estudiante y reforzar su motivación, pues se ajustan al ritmo y nivel de cada uno con el objetivo de mejorar el rendimiento en torno a diversas habilidades académicas (De La Peña y Bernabéu, 2018).

Por su parte, otra estrategia clave es el trabajo explícito de la conciencia fonológica y morfológica. Dado que la decodificación es una de las principales barreras para los alumnos con dislexia, enseñar de forma directa las reglas de correspondencia entre sonidos y grafías, así como los mecanismos de formación de palabras, resulta fundamental para consolidar el acceso al léxico y a la gramática del español (Campoverde et al., 2022).

Además de ello, también debe prestarse atención al vocabulario, priorizando el aprendizaje semántico a través de mapas visuales (técnica de *Visual Thinking*), juegos lingüísticos o asociaciones contextuales/pictogramas asociativos especialmente en los niveles iniciales, donde la comprensión global es determinante para el avance (**Fig. 6**).

En cuanto a la organización del aula, es necesario aplicar pautas de intervención que favorezcan la accesibilidad al contenido sin disminuir el nivel de exigencia. Estas son el fruto de años de intervención clínica e incluyen desde aspectos tipográficos y tamaños de fuente (**Tab.3**) hasta la presentación clara de instrucciones y disposición del texto (**Tab.4**), o el uso de formatos de respuesta que minimicen la carga lingüística.



Fig.6. Pautas de intervención compensatorias (extraídas de educ@conTIC, Editorial Neuroaprendizaje Infantil, AsTeRICS Grid, 2025)

Principales aspectos tipográficos y tamaños de fuente
<p>Uso de fuentes de palo seco (Sans Serif o sin serifas), romanas o redondas (no itálicas o cursivas), especialmente Arial, Courier, Helvética, Verdana y Times New Roman.</p> <p>Redondas provocan un mejor rendimiento de lectura para las personas con y sin dislexia.</p> <p>Fuentes monoespaciadas como Courier (tiempos de lectura y fijaciones más cortos).</p>
<p>Aunque existen estudios que sostienen que las fuentes específicas para la dislexia (<i>i.e.</i>, Dyslexie, EasyReading, OpenDyslexic...etc.) mejoran la comprensión, reducen los errores de lectura y aumentan la velocidad lectora, cada vez son más las investigaciones que, dada la inexistencia de diferencias significativas en el rendimiento lector entre estas y las convencionales, cuestionan su eficacia real.</p>
<p>Los tamaños de fuente de 10 a 12 puntos son demasiado pequeños.</p> <p>Se recomienda utilizar un tamaño de 18 puntos para texto en Web para mejorar la legibilidad, comprensión y percepción.</p> <p>En A4, se recomienda un cuerpo de 14 puntos.</p> <p>Más allá de los 18 puntos, aumentar el tamaño de la fuente no mejora los resultados e incluso es contraproducente para la legibilidad.</p>
<p>Un mayor espaciado entre letras o caracteres (<i>tracking</i>) mejora la legibilidad; idealmente, alrededor del 35 % del ancho promedio de las letras. Por su parte, el espacio entre palabras debe ser al menos 3,5 veces el espacio entre letras. Además:</p> <p>Los párrafos deben estar espaciados al menos por una línea vacía entre cada uno de ellos.</p> <p>El interlineado debe ser proporcional al espacio entre palabras; es preferible 1,5, pero también es posible de 1,1 a 1,3.</p>

Tab 3. Principales aspectos tipográficos y tamaños de fuente

Presentación de instrucciones
<p>Instrucciones claras y secuenciales. Las instrucciones deben estar desglosadas en pasos pequeños y numerados si es necesario, para evitar confusiones.</p> <p>Número de palabras. Para los niveles iniciales (A1-A2), las instrucciones deben tener entre 5 y 10 palabras por enunciado, mientras que para niveles intermedios-avanzados (B1-C2) pueden extenderse hasta 15-20 palabras, pero sin volverse demasiado complejas.</p> <p>Longitud de las instrucciones. No deben ocupar más de 2-3 líneas para los niveles iniciales (A1-A2) y hasta 4 líneas en niveles intermedios-avanzados (B1-C2), manteniendo siempre la claridad.</p> <p>Uso de verbos en infinitivo o imperativo. Los estudiantes con dislexia comprenden mejor cuando el verbo principal está en imperativo o infinitivo.</p> <p>Elementos visuales. Para reforzar la comprensión, las instrucciones pueden estar acompañadas de íconos, símbolos o gráficos que indiquen las acciones a realizar.</p>
Disposición del texto
<p>Alinear el texto a la izquierda, sin justificación. Esto facilita encontrar el inicio y el final de cada línea y garantiza un espaciado uniforme entre las palabras.</p> <p>Evitar las columnas múltiples.</p> <p>Escribir oraciones cortas y sencillas: lo óptimo es entre 60 y 70 caracteres.</p> <p>Para los títulos, utilizar un tamaño de fuente que sea al menos un 20 % más grande que el texto normal.</p> <p>Si se requiere mayor énfasis, se debe utilizar negrita.</p> <p>Dividir el texto con títulos de sección regulares en documentos largos e incluir una tabla de contenido.</p> <p>Evitar subrayar y usar cursiva, ya que esto puede hacer que el texto parezca estar muy unido y causar <i>amontonamiento visual</i>.</p> <p>Evitar utilizar todas las letras mayúsculas y minúsculas en texto continuo.</p> <p>La sangría, aunque no es un factor clave, debería ser aplicada con moderación para no generar saltos visuales que distraigan.</p>

Tab 4. Presentación de instrucciones y disposición del texto

En lo que respecta a la evaluación, esta debe centrarse más en el contenido que en los aspectos formales de la lengua. Para ello, se recomienda el uso de preguntas cerradas, opciones múltiples, esquemas guía y *feedback* orientado al progreso más que a la penalización del error (Tsakalidou, 2021). Del mismo modo, es fundamental facilitar actividades de aprendizaje significativo que conecten con la realidad del alumno, fomenten su participación y permitan el desarrollo de su competencia comunicativa en todas las destrezas (Collados et al., 2019).

Por último, el uso de recursos de apoyo como calendarios visuales, diccionarios personalizados, esquemas o plantillas para la redacción también puede marcar una gran diferencia en la organización del estudio y en la autogestión del aprendizaje del español como L2/LE (Paniagua-Martín, 2024a). Estos deben ser diseñados teniendo en cuenta el estilo cognitivo del estudiante, combinando colores (**Tab.5**), imágenes, palabras clave y ejemplos prácticos que ayuden a estructurar la información y a retenerla de forma más eficaz.

En definitiva, todo lo anterior demuestra que una enseñanza de calidad del español como L2/LE para alumnos con dislexia no solo es posible, sino necesaria, y su éxito depende en gran medida de la formación del profesorado, de su sensibilidad hacia la diversidad y de su capacidad para aplicar estrategias, metodologías y pautas de intervención flexibles, activas y centradas no solo en las necesidades reales del alumnado sino también en sus habilidades.

Colores para la dislexia
<p>No se recomienda usar un texto negro puro sobre un fondo blanco puro debido a su alto contraste, ya que muchos estudiantes con dislexia son sensibles al brillo.</p> <p>Los colores de fondo tienen un impacto en la legibilidad del texto para los estudiantes con y sin dislexia. Por ello, se recomienda usar texto oscuro sobre fondo claro (crema o un color pastel suave).</p> <p>Los colores cálidos de fondo (<i>i.e.</i>, melocotón, naranja o amarillo) favorecen la legibilidad, teniendo en cuenta el rendimiento lector. Los colores de fondo fríos (<i>i.e.</i>, azul grisáceo, azul y verde) disminuyen la legibilidad del texto.</p> <p>Fondos de un solo color evitando superposiciones.</p> <p>Al imprimir, utilizar papel mate en lugar de papel brillante. El papel debe ser lo suficientemente grueso como para evitar que se vea el otro lado.</p>

Tab 5. Colores para la dislexia

9. APLICACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DE ESPAÑOL COMO L2/LE A ESTUDIANTES CON DISLEXIA²

La relación entre tecnologías emergentes y enfoques inclusivos en la enseñanza de español como L2/LE ha abierto nuevas posibilidades para atender a estudiantes con trastornos específicos de aprendizaje como la dislexia (Paniagua-Martín, 2024a).

Teniendo en cuenta lo anterior, la RV emerge como una tecnología altamente prometedora para este alumnado y este contexto educativo, no solo por su capacidad inmersiva, sino también porque, como se mencionó anteriormente, permite construir escenarios multisensoriales, contextualizados y adaptables a distintos ritmos y estilos cognitivos de aprendizaje (Guillén-Sanz, 2022).

En este sentido, investigaciones como la de Lan (2020) coinciden en que la RV, al simular entornos comunicativos reales, puede ayudar a al alumnado con dislexia que estudia español a minimizar las limitaciones estructurales del sistema escrito y a proporcionar experiencias más naturales.

De este modo, su uso en el aula de español como L2/LE permitirá: (1) una mejor contextualización del *input* lingüístico; (2) aprendizaje vivencial; (3) reforzamiento de niveles, competencias y destrezas lingüísticas; (4) aumento del bienestar emocional; e (5) interacción significativa con la lengua (Tab.6).

Además de lo anterior, y desde una perspectiva neuroeducativa, herramientas como *Dytective* han demostrado que la RV puede ayudar en muchas de las dificultades específicas que ya se han mencionado que experimenta el alumnado con dislexia cuando estudia español y que pueden ir desde el bajo acceso fonológico hasta la desmotivación por el estudio del idioma (Tab.7).

² A pesar de los hallazgos y aportaciones presentados, al no incluir datos empíricos ni análisis de casos reales, los resultados y propuestas de esta investigación deben considerarse como una base conceptual que requiere futuras validaciones en contextos educativos concretos.

¿Qué permite la RV en el aula de español como L2/LE?	Características
Contextualización del input lingüístico	Los entornos virtuales vinculan el significado de las palabras con su uso en situaciones reales, facilitando la comprensión y la memoria semántica.
Aprendizaje vivencial	La combinación de imágenes, sonido, texto y movimiento favorece el procesamiento en paralelo del alumnado con dislexia.
Reforzamiento de niveles, competencias y destrezas lingüísticas	Las experiencias en RV permiten repetir instrucciones, escuchar modelos lingüísticos con apoyo visual y trabajar con ejercicios interactivos de cara al fortalecimiento tanto de niveles como de competencias y destrezas lingüísticas.
Aumento del bienestar emocional	La gamificación y la interacción con personajes o escenarios virtuales ofrecen un entorno seguro para practicar sin temor al error o al juicio de grupo (reducción del denominado <i>efecto bola de nieve</i>).
Interacción significativa con la lengua	La RV sitúa al estudiante en situaciones funcionales donde se requiere comprender y producir lengua en contextos comunicativos reales, incluso con apoyos visuales o ayudas integradas.

Tab.6. ¿Qué permite la RV en el aula de español como L2/LE?

Dificultades del alumnado con dislexia en el estudio de español como L2/LE	Respuesta desde la RV
Bajo acceso fonológico	Modelos narrativos en entornos reales.
Bajo nivel lector (precisión y comprensión lectoras)	Input oral contextualizado, sin necesidad de texto escrito.
Bajo nivel ortográfico	Visualización de estímulos en contextos concretos y reforzamiento visual.
Falta de automatización	Escenarios simulados para trabajar funciones y destrezas comunicativas de forma significativa.
Ansiedad y desmotivación	Enfoque experiencial, lúdico y personalizado con retroalimentación positiva.

Tab.7. Respuestas desde la RV a las principales dificultades del alumnado con dislexia en el aula de español como L2/LE

En la misma línea, se ha validado su idoneidad para diversificar los canales de acceso al lenguaje en L2/LE y para conseguir un diseño curricular proactivo para estudiantes con dislexia, lo que coincide con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)³.

En este sentido, queda claro que la RV puede convertirse en una herramienta de intervención diferenciada, al permitir al estudiante avanzar desde una base visual-auditiva hacia competencias de lectura y escritura con mayor andamiaje y dotar al profesorado de competencias para crear experiencias de aprendizaje multimodales

3 Buena prueba de ello es el proyecto final de Recursos tecnológicos para el tratamiento educativo de la diversidad realizado por Pazmiño (2024) en <https://www.youtube.com/watch?v=CpQJP7CevR4>.

adaptadas a los desafíos específicos que plantea la dislexia en el aprendizaje del español como L2/LE (Maresca et al., 2024).

Por tanto, la RV no es solo un recurso tecnológico atractivo, sino una vía eficaz para replantear la enseñanza del español como L2/LE desde una perspectiva neurodiversa, emocionalmente segura y lingüísticamente accesible para el alumnado con dislexia.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se presenta el modelo ARPIME (Accesibilidad, Retroalimentación, Personalización, Interacción, Motivación y Entorno) que ofrece una guía práctica para el diseño pedagógico con tecnologías emergentes, especialmente útil en contextos de diversidad en L2/LE.

Su aplicación a la enseñanza de español como L2/LE con alumnado con dislexia mediante el uso RV permitirá, posteriormente, articular propuestas que favorezcan tanto el aprendizaje como el bienestar y la autonomía del alumnado (Tab.8).

MODELO ARPIME	Aplicación en el aula de español como L2/LE
Accesibilidad	Las herramientas de RV deben permitir ajustes de tipografía, velocidad del habla, subtítulos, y apoyo visual constante. La inclusión digital implica eliminar barreras físicas y cognitivas desde el diseño.
Retroalimentación	La retroalimentación inmediata, visual y sonora, ayuda a corregir errores sin penalizar y permite reforzar el vínculo entre forma y significado.
Personalización	Las RV puede adaptarse al ritmo del alumno, permitiendo repetir situaciones, recibir ayudas y ajustar la dificultad lingüística.
Interacción	El aprendizaje se potencia cuando el estudiante toma decisiones, responde a estímulos lingüísticos y manipula objetos.
Motivación	El componente lúdico, narrativo y exploratorio de la RV aumenta la motivación intrínseca, un aspecto clave en el aprendizaje de lenguas.
Entorno	La RV permite crear contextos significativos y realistas donde el estudiante interactúa con el idioma de forma contextualizada. Para alumnado con dislexia, estos entornos deben diseñarse con una estética limpia, iconografía clara y elementos auditivos de refuerzo.

Tab.8. Modelo ARPIME

Así, tomándolo como referencia, se expondrán, a continuación, las principales pautas de intervención y una selección crítica de recursos tecnológicos para que la RV puede aplicarse de forma significativa en la enseñanza de español como L2/LE a estudiantes con dislexia. En lo que respecta a las primeras, se recomiendan principalmente cuatro:

Actividades multimodales. Combinar lectura de textos breves con audios, imágenes y dramatización virtual ayuda a compensar las dificultades lingüísticas y fomenta una comprensión global.

Temporalización flexible. El diseño debe permitir tiempos de exposición prolongados y repetición de actividades, ya que los estudiantes con dislexia suelen requerir más tiempo para automatizar procesos lingüísticos, sobre todo en el estudio de idiomas (Cuetos et al., 2019).

Evaluación inclusiva. La evaluación puede realizarse dentro del entorno RV mediante rúbricas de desempeño, retroalimentación visual o autoevaluaciones gamificadas, lo que reduce la ansiedad asociada a la evaluación tradicional.

Apoyos lingüísticos. Elementos como subtítulos, resaltado de palabras clave o pictogramas favorecen la comprensión del *input* oral y escrito, y su posterior producción, en el alumnado con dislexia.

Por su parte, en lo que respecta a los recursos tecnológicos, algunos entornos de realidad virtual ya han comenzado a explorarse en el campo de español como L2/LE y presentan un gran potencial de adaptación para alumnado con dislexia y de facilitación para el profesorado y las familias.

Entre las mejores⁴, por, entre otras variables, su buena narrativa, mecánicas del juego, historia, ambientación y autonomía, se encuentran la nueva versión de Dyetective con su multiplataforma con más de 40.000 ejercicios que estimulan todas las habilidades lingüísticas y cognitivas, DixGame, HDL, la aplicación diseñada en el marco del proyecto europeo FORDYS-VAR (Rodríguez-Cano, 2021), con diversas capas para ayudar a estos estudiantes tanto en su proceso de aprendizaje como en el desarrollo de mecanismos compensatorios adicionales, o la creada en el marco del también proyecto europeo VRAILEXIA, enfocada en ofrecer estrategias de autocompensación para estudiantes con dislexia durante toda su evolución académica.



Fig. 7. Vrailexia (extraída de <https://makerfaire.com/yearbook/projects/vrailexia-think-outside-the-box-2023/>)

4 Accediendo a los hipervínculos pueden verse ejemplos de aplicación tanto dentro como fuera del aula.

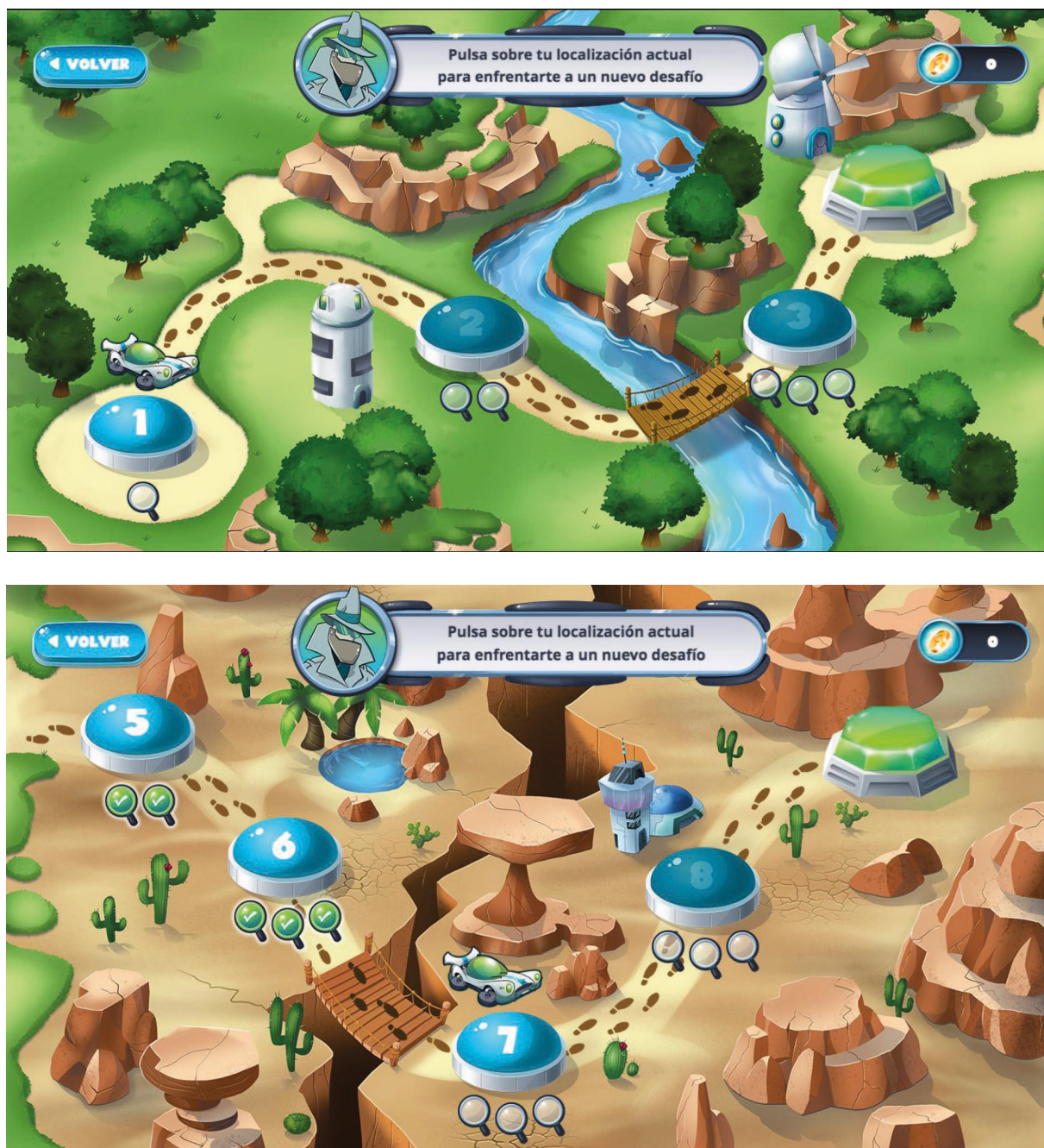


Fig. 8. Dydetective (extraída de <https://apkpure.net/es/dytectiveu/org.changedyslexia.dytectiveu>)

Sin lugar a duda, todas ellas representan un tándem muy apropiado y necesario que da cabida a los intereses y necesidades de este alumnado. Sin embargo, no debe olvidarse que, como se adelantó, su implementación en el contexto educativo evaluado puede enfrentar barreras significativas que es necesario supervisar y tomar en consideración.

En definitiva, el avance en tecnologías emergentes como la RV ofrece, sin duda, una oportunidad para abordar los retos que enfrenta la población con dislexia. Esta tecnología no solo mejora la concienciación, sino también apoyar el diseño de

programas más atractivos y efectivos que abran nuevas puertas a la investigación y al desarrollo de estrategias basadas en la evidencia (Enkin, 2022).

10. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE APLICACIÓN EDUCATIVA

Esta investigación ha tenido como finalidad analizar el potencial de la realidad virtual para favorecer el aprendizaje y el desarrollo académico de estudiantes con dislexia en la enseñanza del español como L2/LE para identificar tanto las oportunidades y los desafíos que plantea esta tecnología emergente en este ámbito educativo como sus limitaciones. A partir de los objetivos planteados se observa un notable beneficio de la RV como herramienta de apoyo inclusivo que no solo amplía las posibilidades didácticas, sino que también contribuye a construir entornos de aprendizaje más equitativos, personalizados y eficaces.

Con ello, queda claro que la RV podría contribuir de manera significativa a superar algunas de las barreras que tradicionalmente enfrentan los estudiantes con dislexia en el aprendizaje de español como L2/LE, ya que puede proporcionar, sin restricciones del entorno físico, escenarios realistas de interacción, lo cual representa una importante ventaja para la inmersión lingüística de este alumnado. Además, utilizada como recurso complementario y guiada por principios pedagógicos sólidos como los que plantea ARPIME, puede convertirse en un aliado estratégico para una enseñanza de español como L2/LE inclusiva y adaptada.

No obstante, es importante que tanto el profesorado como el alumnado y las familias consideren la RV como una herramienta complementaria y no sustitutiva, pues su efectividad dependerá de numerosas variables que inciden de forma determinante en el proceso de enseñanza-aprendizaje (*i.e.*, diseño pedagógico, accesibilidad de los materiales o formación del profesorado, entre otras).

De este modo, aunque esta revisión narrativa evidencie el potencial pedagógico de la RV para apoyar el aprendizaje de español como L2/LE en estudiantes con dislexia, y proponga el marco ARPIME como herramienta conceptual, se requiere una mayor validación empírica mediante investigaciones que permitan evaluar eficacia, transferibilidad y coste-beneficio en contextos educativos e inclusivos reales.

Por último, en lo que respecta a futuras líneas de aplicación educativa, se hace necesario avanzar en el desarrollo de contenidos específicos y experiencias en RV dirigidos a estudiantes de español como L2/LE con dislexia, con criterios de accesibilidad cognitiva y lingüística. Igualmente, se hace prioritaria la medición de su efectividad a corto y largo plazo, pero, para ello será fundamental que el profesorado desarrolle experiencias de aprendizaje inclusivas y técnicamente viables.

BIBLIOGRAFÍA

- Abella, Víctor, Ausín-Villaverde, Vanesa y Delgado, Vanesa (2019): «Aportes de la realidad virtual a la dislexia: el estado de la cuestión», *Revista Universitaria de Tecnología Educativa*, (27), pp. 318-323.
- Antonietti, Alessandro, Cancer, Alice y Sacco, Mónica (2020): «An immersive virtual reality application for the rehabilitation of children with dyslexia», *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, (18), pp. 165-169. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/10807/188603>> [Fecha de consulta: 22/04/2025].
- Arteaga, Fátima Fernanda, Martínez Solórzano, Sandra Elizabeth, Vera García, Cruz Amelia, Arteaga Gualán, Roque Rubén, García Bailón, Luis Ricardo, Piligua Laz, Adriana Maricela y Moreira Rivera, Jhonny Miguel (2024): «Estrategias pedagógicas para el abordaje educativo de la dislexia: Revisión sistemática de la literatura», *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, núm. 1 (5), pp. 574-583. Disponible en: <<https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1612>>
- Ausín-Villaverde, Vanesa, Rodríguez Cano, Sonia, Delgado Benito, Vanesa y Bogdan Toma, Radu (2023): «Evaluación de una APP de realidad aumentada en niños/as con dislexia: estudio piloto», *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, núm. 66, pp. 85-109. Disponible en: <<https://doi.org/10.12795/pixelbit.95632>>
- Balderas, Antonio, Berns, Anke, Palomo-Duarte, Manuel, Dodero, Juan M. y Ruiz-Rube, Iván (2017): «Retrieving objective indicators from student logs in virtual worlds», *Journal of Information Technology Research (JITR)*, núm. 3 (10), pp. 69-83. Disponible en: <<https://doi.org/10.4018/JITR.2017070105>>
- Bunci, Manuel Gonzalo, Cevallos, Yasmín Adriana, Tumailla, Jasmín Berenice, Vega, Nancy Paola y Cóndor-Quimbita Beatriz Hortencia (2024): «Comorbilidad entre Dislexia y TDAH desde la Perspectiva Psicopedagógica», *Revista Veritas de Difusão Científica*, núm. 2 (5), pp. 1357-1400. Disponible en: <<https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i2.149>>
- Campoverde, Gabriela Alexandra, Martínez, Angie Mikaela y Calderón Roy, Efrén, (2022): «Alteraciones en las habilidades de escritura causadas por la dislexia en Educación General Básica», *Sociedad y Tecnología*, núm. 1 (5), pp. 99-110. Disponible en: <<https://doi.org/10.51247/st.v5i1.192>>
- Castañeda, Linda y Selwyn, Neil (2018): *More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education*, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, (15), pp. 1-10. Disponible en: <<https://doi.org/10.1186/s41239-018-0109-y>>
- Collados, Lorena, Hernández, María Ángeles y Baello, Cristina (2019): «La mejora de la competencia comunicativa en el alumnado disléxico: Un estudio de casos», *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa*, núm. 8, pp. 389-398. Disponible en: <<https://doi.org/10.30827/digibug.57750>>
- Cruz-Ripoll, Juan, Gómez-Merino, Nadina y Ávila, Vicenta (2024): *Aprender a enseñar a leer y a escribir: Cómo aplicar evidencias científicas sobre el aprendizaje de la lectura y la escritura*, SM, Madrid.

- Cuetos, Fernando, Soriano-Ferrer, Manuel y Rello, Luz (2019): Dislexia. Ni despiste, ni pereza: Todas las claves para entender el trastorno, La Esfera de los Libros, Madrid.
- Cuevas, Susana, Abella, Víctor, Ausín-Villaverde, Vanesa y Delgado, Vanesa (2019): «Elementos claves en el diseño de una intervención en RV para el tratamiento de la dislexia: la perspectiva de los usuarios: tecnologías para fomentar la inclusión educativa y social, modalidad presencial», *Revista Universitaria de Tecnología Educativa*, (27) pp. 353–358.
- De La Peña, Cristina, y Bernabéu, Elena (2018): «Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética», *Universitas Psychologica*, núm. 3 (17), pp. 161-172. Disponible en: <<https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-3.ddrs>>
- Deng, Xiaoyan, Unnava, Rao y Lee, Hyojin (2019): «“Too true to be good?” When virtual reality decreases interest in actual reality», *Journal of Business Research*, (100), pp. 561–570. Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.008>>
- Elliott, Julián y Grigorenko, Elena (2024): «Dyslexia in the twenty-first century: A commentary on the IDA definition of dyslexia», *Annals of Dyslexia*, (74), pp. 363-377. Disponible en: <<https://doi.org/10.1007/s11881-024-00311-0>>
- Enkin, Elizabeth (2022): «Comparing two worlds: Spanish learners’ face-to-face and immersive social VR speaking experiences», *Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal*, (23), pp. 22-42.
- Ferro, Carlos Andrés y Ortigoza, David Ricardo (2017): *Estudio para determinar las diferencias anatómicas del núcleo geniculado lateral en pacientes con dislexia a través de las imágenes de resonancia magnética*. (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Occidente). Disponible en: <<http://hdl.handle.net/10614/9888>> [Fecha de consulta: 22/04/2025].
- García, Francisco Xavier (2021): Técnicas multisensoriales para la intervención de la dislexia en la EGB media de la unidad educativa Otavalo. (Trabajo de Fin de Grado, Universidad Técnica del Norte). Disponible en: <<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11755>> [Fecha de consulta: 22/04/2025].
- García, Paula y Rute-Pérez, Sandra (2024): «Detección Temprana de la Dislexia en la Etapa de Educación Infantil», *Educational Psychology*, núm. 1 (1), pp. 1-15. Disponible en: <<https://doi.org/10.5093/apea2024a5>>
- Ghanbaripour, Amir, Talebian, Niloofar, Miller, David, Tumpa, Rina, Zhang, Wei, Golmoradi, Mohammad y Skitmore, Martin (2024): «A Systematic Review of the Impact of Emerging Technologies on Student Learning, Engagement, and Employability in Built Environment Education», *Buildings*, núm. 9 (14), pp. 1-21. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/buildings14092769>>
- Gkeka, Eugenia, Agorastou, Eleni y Drigas, Athanasios (2019): «Artificial Techniques for Language Disorders», *International Journal of Recent Contributions to Engineering, Science and IT*, núm. 4 (7), pp. 68–76. Disponible en: <<https://doi.org/10.3991/ijes.v7i4.11845>>
- Guillén-Sanz, Henar (2022): «Dixgame. Un videojuego modular en realidad virtual para el tratamiento de la dislexia», en Ricardo de la Fuente Ballesteros, Carlos Munilla Garrido, Aurora Martínez Ezquerro y Elena Jiménez García (eds.), *Concepciones*

- didáctico-patrimoniales en torno a la educación, la creatividad y las emociones*, Verdelis, España, pp. 265-273.
- Guirao, Goris y Silamani, Adolf (2015): «Utilidad y tipos de revisión de literatura», *Ene*, núm. 2 (9), pp. 1-19. Disponible en: <<https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>>
- Lan, Yu Ju (2020): «Immersion, interaction and experience-oriented learning: Bringing virtual reality into FL learning», *Language Learning & Technology*, núm. 1 (24), pp. 1-15. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/10125/44704>> [Fecha de consulta: 22/04/2025].
- Lázaro, Miguel, Ripoll Salceda, Juan C., Ferrero, Marta, Suárez-Coalla, Paz, Saldaña, David, Perea, Manuel y Acha, Joana (2024): «Atención a las personas con dislexia en la formación universitaria: recomendaciones para la gestión institucional y la práctica docente», *Revista de Investigación en Logopedia*, núm. 2 (14), pp. 1-9. Disponible en: <<https://dx.doi.org/10.5209/rlog.93726>>
- Li, Kam Cheong y Wong, Billy Tak Ming (2021): «A literature review of augmented reality, virtual reality, and mixed reality in language learning», *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, núm. 2 (15), pp. 164-178. Disponible en: <<https://doi.org/10.1504/IJML0.2021.114516>>
- Lin, Xiao, Li, Bin Bin, Yao, Zhen Ning, Yang, Zhi y Zang, Mingshu (2024): «The impact of virtual reality on student engagement in the classroom—a critical review of the literature», *Frontiers in Psychology*, (15), pp. 1-8. Disponible en: <<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1360574>>
- López, María y Dooly, Melinda (2023): «Languages Around Us: (In) visibility Matters», en Silvia Melo-Pfeifer (ed.), *Linguistic Landscapes in Language and Teacher Education: Multilingual Teaching and Learning Inside and Beyond the Classroom*, Cham: Springer International Publishing, Alemania, pp. 21-37.
- Lozano-Álvarez, María, Rodríguez-Cano, Sonia, Delgado-Benito, Vanesa y Mercado-Val, Elvira (2023): «A systematic review of literature on emerging technologies and specific learning difficulties», *Education Sciences*, núm. 3 (13), pp. 1-12. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/educsci13030298>>
- Maresca, Giuseppa, Corallo, Francesco, De Cola, Maria Cristina, Formica, Caterina, Giliberto, Silvia, Rao, Giuseppe, Crupi, Maria Felicita, Quartarone, Angelo y Pidalà, Alessandra (2024): «Effectiveness of the Use of Virtual Reality Rehabilitation in Children with Dyslexia: Follow-Up after One Year», *Brain Sciences*, núm. 7 (14), pp. 1-11. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/brainsci14070655>>
- Maresca, Giuseppa, Leonardi, Simona, De Cola, María Cristina, Giliberto, Silvia, Di Cara, Marcella, Corallo, Francesco, Quartarone, Angelo y Pidalà, Alessandra (2022): «Use of virtual reality in children with dyslexia», *Children*, núm. 11 (9), pp. 1-8. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/children9111621>>
- Martínez-García, Cristina, Cuertos, Fernando y Suárez-Coalla, Paz (2022): «Same-different letter decision task: a study with Spanish children with dyslexia», *Journal for the Study of Education and Development*, núm. 4 (45), pp. 870-905. Disponible en: <<https://doi.org/10.1080/02103702.2022.2096298>>

- Maskati, Esraa, Alkeraiem, Fatimah, Khalil, Nada, Baik, Raha, Aljuhani, Rawan y Alsobhi, Aisha (2021): «Using virtual reality (VR) in teaching students with dyslexia», *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, núm. 9 (16), pp. 291–305. Disponible en: <<https://doi.org/10.3991/ijet.v16i09.19653>>
- Melchor-Couto, Sabela (2017): «Foreign language anxiety levels in Second Life oral interaction», *ReCALL*, núm. 1 (29), pp. 99–119. Disponible en: <<https://doi.org/10.1017/S0958344016000185>>
- Mendoza, Jipson Ancelmo y Intriago, Wendy Triana (2025): «Impacto del uso de realidad virtual en el aprendizaje de estudiantes con dislexia», *Código Científico Revista De Investigación*, núm. E1 (6), pp. 971–988. Disponible en: <<https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/728>>
- Míguez-Álvarez, Carla, Cuevas-Alonso, Miguel y Saavedra, Ángeles (2022): «Relationships between phonological awareness and reading in Spanish: A meta-analysis», *Language Learning*, núm. 1 (72), pp. 113–157. Disponible en: <<https://doi.org/10.1111/lang.12471>>
- Mingozzi, Alessandra, Tobia, Valentina y Marzocchi, Gian Marco (2023): «Dyslexia and dyscalculia: which neuropsychological processes distinguish the two developmental disorders?», *Child Neuropsychology*, núm. 1 (30), pp. 1–21. Disponible en: <<https://doi.org/10.1080/09297049.2023.2170997>>
- Nieto, Paula (2022): Intervención en dislexia a partir de una metodología multisensorial: uso de materiales manipulativos. (Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Valladolid). Disponible en: <<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/56627>> [Fecha de consulta: 22/04/2025].
- Paniagua-Martín, Diego (2024a): «La dislexia en la enseñanza de español como L2/LE: aportaciones teóricas y derivaciones prácticas», *Biblioteca de Babel: revista de filología hispánica*, (5), pp. 9–34. Disponible en: <<https://doi.org/10.15366/bibliotecababel2024.5.001>>
- Paniagua-Martín, Diego (2024b): «¿Qué aporta la realidad virtual a los alumnos con dislexia?», *The Conversation España*. Disponible en: <<https://theconversation.com/que-aporta-la-realidad-virtual-a-los-alumnos-con-dislexia-241161>> [Fecha de consulta: 22/04/2025].
- Parmaxi, Antigoni y Zaphiris, Panayiotis (2017): «Web 2.0 in Computer-Assisted Language Learning: a research synthesis and implications for instructional design and educational practice», *Interactive Learning Environments*, núm. 6 (25), pp. 704–716. Disponible en: <<https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1172243>>
- Rello, Luz (2019): *Superar la dislexia*, Paidós Educación, Barcelona.
- Rizzo, Albert, Koenig, Sebastian Thomas y Talbot, Thomas (2019): «Clinical results using virtual reality», *Journal of Technology in Human Services*, núm. 1 (37), pp. 51–74. Disponible en: <<https://doi.org/10.1080/15228835.2019.1604292>>
- Rodríguez, Gerardo, Jiménez-Alcázar, Juan Francisco y Maris-Massa, Stella (2021). *Videojuegos, gamificación y realidad virtual: de las consolas al aula y vuelta*, Ediciones Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Rodríguez-Cano, Sonia, Delgado Benito, Vanesa, Casado Muñoz, Raquel, Cubo Delgado, Esther, Ausín Villaverde, Vanesa y Santa Olalla Mariscal, Gemma (2021): «Tecnologías

- emergentes en educación inclusiva: realidad virtual y realidad aumentada. Proyecto europeo FORDYSVAR», *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, núm. 1 (2), pp. 443-450.
- Rodríguez-Cano, Sonia, Delgado-Benito, Vanesa y Ausín-Villaverde, Vanesa (2022): «Áreas de desarrollo para intervención en dislexia: una propuesta de realidad virtual», *Ocnos*, núm. 1 (21), pp. 1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.18239/ocnos_2022.21.1.2701>
- Samaniego, Esperanza y Pedrosa, Gema (2020): «Dislexia: concepto, dificultades, diagnóstico e intervención», *Revista de Orientación Educativa AOSMA*, núm. 29, pp. 26-43.
- Serén, Lara Isabel (2023): «Combinación de Realidad Virtual y Literatura en LE/ELE: revisión bibliográfica», *Colindancias-Revista de la Red de Hispanistas de Europa Central*, núm. 14, pp. 159-176. Disponible en: <<https://doi.org/10.35923/colind.2023.14.08>>
- Tai, Tzu-Yu, Chen, Howard Hao-Jan y Todd, Graeme (2022): «The impact of a virtual reality app on adolescent EFL learners' vocabulary learning», *Computer Assisted Language Learning*, núm. 4 (35), pp. 892-917. Disponible en: <<https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1752735>>
- Tamayo, Susana (2017): «La dislexia y las dificultades en la adquisición de la lectoescritura», *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, núm. 1 (21), pp. 423-432. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56750681021>> [Fecha de consulta: 22/04/2025].
- Terán-Pazmiño, Esther, Cadena-Morales, Leidy Susana, González-González, Lady Patricia, Guamán-Sánchez, Narcisa de Jesús y León-Flores, María Cleofé (2024): «Tecnología y personalización del aprendizaje», *Revista Científica Retos De La Ciencia*, núm. 4 (1), pp. 115-129. Disponible en: <<https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.10>>
- Tsakalidou, Sofía (2021): «Spelling Test for learners with dyslexia learning German as a second foreign language», *European Journal of Special Education Research*, núm. 2 (7), pp. 1-16. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.46827/ejse.v7i2.3648>>
- Valero-Franco, Concepción y Berns, Anke (2024): «Desarrollo de apps de realidad virtual y aumentada para enseñanza de idiomas: un estudio de caso», *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, núm. 1 (27), pp. 163-185. Disponible en: <<https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37668>>
- Véliz Vega, Alieski, Madrigal, Omar y Kugurakova, Vlada (2021): «Aprendizaje adaptativo basado en Simuladores de Realidad Virtual», *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, (15), pp. 138-157.
- Yu, Zhonggen (2023): «A meta-analysis of the effect of virtual reality technology use in education», *Interactive Learning Environments*, núm. 8 (31), pp. 4956-4976. Disponible en: <<https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1989466>>