

El impacto de la Inteligencia Artificial en la Enseñanza de ELE a estudiantes con dislexia

The Impact of Artificial Intelligence on Teaching Spanish as a Foreign Language to Students with Dyslexia

LUCA CLEMENTI

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI / GRLMC-GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN LINGÜÍSTICA MATEMÁTICA

luca.clementi@estudiants.urv.cat

M.^a DOLORES JIMÉNEZ LÓPEZ

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI / GRLMC-GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN LINGÜÍSTICA MATEMÁTICA

mariadolores.jimenez@urv.cat

Resumen:

Este artículo explora el uso de la Inteligencia Artificial (IA), incluyendo chatbots como ChatGPT, y la Realidad Aumentada (RA) en la enseñanza del español como Lengua Extranjera (ELE) para atender eficazmente a estudiantes con dislexia y Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA). La enseñanza formal de Lenguas Extranjeras a menudo es un desafío para estudiantes con dislexia. Defendemos que la implementación de tecnologías avanzadas como la Realidad Aumentada y los chatbots basados en IA pueden ayudar a superar las barreras cognitivas, conductuales y emocionales de los estudiantes con dislexia, proporcionando un apoyo integral y personalizado. Esto facilita un proceso de enseñanza y aprendizaje de ELE más adaptable y empático y promueve un modelo educativo inclusivo.

Palabras clave: dislexia, ELE, realidad aumentada, inteligencia artificial, educación inclusiva

Abstract:

This article explores the use of Artificial Intelligence (AI), including chatbots like ChatGPT, and Augmented Reality (AR) in teaching Spanish as a Foreign Language (SFL) to effectively address the needs of students with dyslexia and Specific Learning Disorders (SLDs). Formal education in Foreign Languages often poses challenges for

dyslexic students. We argue that the implementation of advanced technologies such as Augmented Reality and IA chatbots can help overcome cognitive, behavioral, and emotional barriers for students with dyslexia, providing comprehensive and personalized support. This facilitates a more adaptable and empathetic process of teaching and learning SFL and promotes an inclusive educational model.

Keywords: dyslexia, SFL, augmented reality, artificial intelligence, inclusive education

1. Introducción

El aprendizaje de Lenguas Extranjeras (LE) implica procesos complejos que abarcan aspectos lingüísticos, cognitivos y culturales. En el marco de la educación formal, enfrentarse a este reto puede ser particularmente desafiante y, en determinados momentos, fuente de frustración, sobre todo para estudiantes con dislexia.¹ Efectivamente, esta dificultad, que es la más frecuente dentro de la categoría diagnóstica de las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA) (Shaywitz & Shaywitz, 2003), afecta de manera significativa a la adquisición de competencias lingüísticas.

En los últimos años, ha aumentado considerablemente el interés y la comprensión de la dislexia. A nivel internacional, se han implementado políticas legislativas para garantizar apoyo y equidad en el ámbito educativo, aunque persisten aspectos heterogéneos entre los distintos países (Daloiso & Melero Rodríguez, 2016). Paralelamente, se observa un ascenso en el número de estudiantes diagnosticados con esta condición en las aulas (Cainelli & Bisiacchi, 2019). Adicionalmente, se ha desarrollado una extensa investigación científica que aborda esta dificultad desde diversas perspectivas, incluyendo estudios centrados en analizar con mayor profundidad las dinámicas del aprendizaje de LE (Daloiso et al., 2012; Kormos, 2016; Nijakowska, 2010).

A pesar de los esfuerzos, los desafíos a los que se enfrentan los estudiantes con dislexia no han sido completamente superados. Los entornos educativos tradicionales a menudo no logran involucrar de manera efectiva a estos estudiantes. Son varios los factores que pueden agravar sus dificultades, complicando aún más la experiencia educativa. La limitada accesibilidad de los materiales didácticos, las metodologías y técnicas de enseñanza adoptadas por los docentes, así como el ritmo de las clases o la ratio alumnos docente impide que los profesores puedan ocuparse de las necesidades específicas de aprendizaje de todos los alumnos (Clementi & Jiménez, 2024). Parece evidente que, en estas dinámicas educativas, la formación insuficiente del profesorado en estos aspectos tiene repercusiones significativas en el aumento de las barreras para el aprendizaje efectivo de los alumnos (Ghidoni et al., 2012; Gonzalez & Brown, 2019; Soriano-Ferrer et al., 2016; Valenti et al., 2015; Washburn et al., 2017).

Ante este escenario, se hace imperativa la necesidad de adoptar una educación accesible e inclusiva capaz de mitigar de manera efectiva las barreras al aprendizaje. Desde la perspectiva de la educación inclusiva, resulta fundamental reconocer que las dificultades a las que se enfrentan los estudiantes no se derivan únicamente de sus propias vulnerabilidades

¹ En este artículo, el término dislexia se refiere exclusivamente a la dislexia evolutiva.

cognitivas, sino también de la interacción con determinados métodos y materiales didácticos (Rose & Meyer, 2002).

La tendencia a favorecer una norma general, ignorando las características individuales, puede intensificar los problemas relacionados con el aprendizaje. Frecuentemente, es la propensión para considerar la norma como válida, en detrimento de las peculiaridades individuales, la que exacerba estas dificultades. El enfoque convencional, que trata a todos los estudiantes como si tuvieran las mismas necesidades educativas, conduce a la creación de programas y objetivos uniformes, así como al desarrollo y elaboración de materiales didácticos estandarizados. Esta práctica, claramente no inclusiva, impide el logro de los objetivos educativos para aquellos que no se ajustan a la norma (Pastor et al., 2014). Esto subraya la importancia de adoptar métodos y materiales didácticos más accesibles, que tengan en cuenta la neurodiversidad humana, promoviendo así una inclusión efectiva.

En este contexto complejo, la adopción de la Inteligencia Artificial (IA) y la Realidad Aumentada (RA) en la educación lingüística representa un avance hacia métodos didácticos innovadores e inclusivos. El potencial de estas tecnologías ha sido explorado desde varias perspectivas en los últimos años (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022; Billinghamurst & Duenser, 2012; Godwin-Jones, 2016; Huang et al., 2022; Santos et al., 2013; Topsakal & Topsakal, 2022).

En particular, la integración de la IA a través de chatbots conversacionales, especialmente después de que OpenAI, en noviembre 2022, hiciera público ChatGPT, ha generado un interés considerable en el sector académico, incluida la enseñanza de idiomas, aunque no exento de críticas (Chomsky et al., 2023). Las características únicas de los chatbots basados en IA ofrecen una oportunidad sin precedentes. La posibilidad de que el estudiante interactúe con un simulador de conversaciones en lenguaje natural, que se puede personalizar de acuerdo con su nivel de habilidad lingüística, se revela muy funcional para el desarrollo de competencias comunicativas. Además, la posibilidad de recibir retroalimentación instantánea y operar dentro de un entorno inmersivo, atractivo y libre de juicios, transforma estas herramientas en alternativas novedosas y eficientes para promover una educación accesible e inclusiva.

Paralelamente, la RA emerge como una herramienta particularmente efectiva para estudiantes con dislexia, adaptándose a su modo específico de procesar la información y potenciando los procesos mnésicos y el procesamiento visual del input.

Este artículo explora cómo la Inteligencia Artificial, especialmente los chatbots y la Realidad Aumentada pueden mejorar la enseñanza de Español como Lengua Extranjera (ELE) en estudiantes con dislexia, permitiendo superar barreras cognitivas, conductuales y emocionales y

proporcionando un apoyo personalizado. En concreto, nos proponemos delinear las características específicas de aprendizaje de los estudiantes con dislexia, tanto en términos de vulnerabilidades como de fortalezas; describir las potencialidades de la IA y la RA en los procesos de enseñanza y aprendizaje de LE y definir cómo estas pueden beneficiar a los alumnos con dislexia, interviniendo directamente en mitigar sus vulnerabilidades y aprovechando sus fortalezas; y fomentar una reflexión crítica sobre las limitaciones de estas tecnologías.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En primer lugar, presentamos un marco teórico en el que se analizan las particularidades del aprendizaje en estudiantes con dislexia. Esta revisión incluye un análisis de sus desafíos cognitivos, emocionales y conductuales, así como sus habilidades en el procesamiento de información. Se describen las características de los chatbots impulsados por IA y el uso de la RA, centrándonos especialmente en sus ventajas para la enseñanza y el aprendizaje de LE. Posteriormente, reflexionaremos sobre cómo estas tecnologías emergentes pueden proporcionar soluciones compensatorias y efectivas para promover un aprendizaje significativo de ELE desde una óptica inclusiva. Para proporcionar una exploración exhaustiva, analizaremos los desafíos y limitaciones que la adopción de estas tecnologías podría presentar en la educación lingüística. El artículo se cierra con un apartado en el que se resumen las conclusiones obtenidas a partir de nuestra exploración.

2. Marco teórico

2.1. Dislexia y aprendizaje de Lenguas Extranjeras

Las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA) representan uno de los retos más significativos en el ámbito educativo, impactando directa y significativamente tanto en el rendimiento académico como en las tasas de abandono escolar, lo que repercute negativamente en el bienestar general del estudiante (Riddick, 2009; Sainio et al., 2019). Sin embargo, no hay datos unánimes respecto a la prevalencia epidemiológica precisa de estos trastornos. Según estimaciones internacionales, la incidencia de las DEA varía ampliamente, oscilando entre el 3% y el 15% de la población mundial (American Psychiatric Association, 2014; Di Pietrantonj & Ghidoni, 2022; Jiménez et al., 2009; Zoccolotti et al., 2020). Esta variabilidad se ve influida por la falta de una terminología común que refleje diferencias en perspectivas culturales, diagnósticas y regulatorias (Florian et al., 2006). Efectivamente, en diferentes contextos, las DEA, descritas desde una perspectiva psicomédica bajo el término general de *learning disorders* en el DSM-V (American Psychiatric Association, 2014), a nivel internacional son designadas de manera diferente en entornos educativos. Por ejemplo, en Estados Unidos y Canadá se habla de *learning disabilities* mientras que en

el Reino Unido se prefiere la expresión *learning difficulties*. En España, se utiliza el término *dificultad*, mientras que en Italia se opta por utilizar *disturbo* (trastorno). En ocasiones, la situación puede complicarse ya que algunos términos se utilizan de manera equivalente: en los países de habla hispana, por ejemplo, *trastorno* a menudo se usa como sinónimo de *dificultad* en este ámbito específico (Daloiso et al., 2012).

El sistema ortográfico de un determinado idioma es otro factor que juega un papel clave en la incidencia de estas condiciones. Especialmente, en países donde se hablan lenguas denominadas *opacas* (como el inglés, francés o portugués), parece haber una mayor incidencia de las DEA en comparación con países donde se hablan lenguas más *transparentes*² (como el italiano, español o alemán) (Ziegler & Goswami, 2005).

Las DEA constituyen un grupo heterogéneo de trastornos con un origen neurobiológico y una base evolutiva. Se caracterizan por su especificidad, afectando principalmente a la adquisición y aplicación de habilidades escolares como la lectura, escritura y razonamiento matemático, mientras que dejan el funcionamiento intelectual general intacto. Con frecuencia se presentan junto a problemas de autorregulación, percepción social e interacción, pero no son causados directamente por factores externos como influencias culturales o educativas (Cornoldi, 2007).

A nivel internacional, hay diferentes interpretaciones de las DEA. Sin embargo, generalmente, dentro de esta categoría, encontramos: dislexia, disgrafía y discalculia.

Según la bibliografía, la dislexia es el trastorno más frecuente. Efectivamente, se estima que el 80% de los individuos con una condición de DEA tienen habilidades de lectura comprometidas (Shaywitz, 1998; Shaywitz & Shaywitz, 2003). Además, es el trastorno de aprendizaje que impacta más significativamente en el desarrollo de habilidades lingüísticas y, por razones obvias, juega un papel crucial en el aprendizaje de lenguas extranjeras.

Según la definición propuesta por Lyon et al. (2003), la dislexia es un trastorno neurobiológico. Se manifiesta principalmente a través de dificultades en la decodificación y reconocimiento de palabras, lo que lleva a una lectura imprecisa y no fluida. Estas dificultades, derivadas de un déficit en el componente fonológico del lenguaje, son inesperadas en relación con otras habilidades cognitivas y el acceso a una educación adecuada. Pueden surgir dificultades corolarias, como comprensión de

² Las lenguas transparentes se caracterizan por tener una correspondencia directa y coherente entre fonemas y grafemas. En cambio, las lenguas opacas presentan una correspondencia irregular entre fonemas y grafemas, lo que hace que las reglas de pronunciación y escritura sean menos predecibles y más complejas.

texto limitada y adquisición inadecuada de conocimiento general y vocabulario debido a una experiencia de lectura reducida. Muchos estudios recientes apoyan su naturaleza genética y hereditaria (Doust et al., 2022; Grigorenko, 2001), con anomalías morfológicas en la anatomía cerebral (Galaburda et al., 2006; Geschwind & Galaburda, 1985) y alteraciones neurofuncionales (Shaywitz et al., 2002; Thambirajah, 2010).

Las personas con dislexia son capaces de leer y escribir, pero a menudo necesitan más esfuerzo que los lectores típicos. La falta de automatización en la decodificación es una característica distintiva de este trastorno. Esto implica que los disléxicos deben mantener un alto nivel de concentración al realizar tareas específicas. Esto puede resultar en una sobrecarga cognitiva, particularmente en contextos académicos cuando se requiere la multitarea (por ejemplo, escuchar y tomar notas o traducir pensamientos en escritura). La consecuencia es una fatiga excesiva debido a recursos atencionales limitados.

La sintomatología varía significativamente, ya que es un síndrome heterogéneo, y sus manifestaciones pueden diferir en términos de severidad. De hecho, la forma pura es la menos común: diversos estudios señalan que existe una comorbilidad del 60% con otros trastornos, siendo el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) el más frecuente (McGrath et al., 2020), junto con otras condiciones psicopatológicas (Faraone et al., 1998; Willcutt & Pennington, 2000).

Es común observar en los individuos que presentan estas condiciones, la aparición de problemas de naturaleza emocional, relacional y comportamental, los cuales tienen impactos significativos en el bienestar de los estudiantes y de sus padres (Panicker & Chelliah, 2016). Esta complejidad agrava aún más el cuadro clínico general.

Los estudiantes con dislexia, al enfrentarse a sus retos, experimentan el ambiente escolar como una causa de frustración, lo cual afecta negativamente a su imagen social, aumenta su sensación de soledad y exacerba el malestar en sus relaciones sociales (Armstrong & Humphrey, 2009; Eboli & Corsano, 2017). Como resultado, estos estudiantes tienden a formarse una percepción negativa de sí mismos, notablemente más pronunciada que la de sus pares con un desarrollo típico (Magenes et al., 2021). Este estado emocional a menudo desemboca en una sensación de indefensión aprendida, acompañada de una disminución en la resiliencia y un aumento en el estrés relacionado con la escuela (Neil & Christensen, 2009).

A la luz de lo expuesto, se hace evidente que, dentro del contexto de la educación formal, el aprendizaje de lenguas extranjeras por parte de estudiantes con dislexia puede verse obstaculizado por varios factores. Las barreras para un aprendizaje efectivo se pueden identificar tanto a nivel cognitivo, como emocional y conductual.

A *nivel cognitivo*, podemos enumerar problemas relacionados con cada una de las habilidades lingüísticas (Melero Rodríguez, 2020):

- *Lectura y comprensión de textos*. Estos estudiantes a menudo presentan problemas en la lectura superficial, debido a dificultades en la decodificación grafema/fonema, recuperación del significado de las palabras y la escasa conciencia fonológica. Para superar estos desafíos, deben invertir una cantidad considerable de sus recursos cognitivos en procesos que, en condiciones ideales, serían automáticos. Esta intensa concentración restringe su capacidad para emprender tareas cognitivas de mayor complejidad, como contextualizar, inferir, formular hipótesis y evaluar, que son esenciales para alcanzar una comprensión profunda del texto.
- *Escucha*. Las dificultades de escucha conciernen a la capacidad de distinguir y conectar sonidos en el idioma extranjero, así como el procesamiento de información auditiva. La memoria de trabajo reducida, la pobre conciencia fonológica y los desafíos resultantes en la segmentación de flujos auditivos hacen de la escucha una tarea compleja. De manera similar a la lectura, los desafíos en la comprensión superficial de la escucha redirigen los recursos cognitivos, obstaculizando la comprensión profunda. El grado de transparencia del idioma puede influir en la manifestación de estas dificultades.
- *Escritura*. Los problemas de escritura pueden surgir de dificultades en la recuperación léxica, morfosintáctica y sintáctica. Estos desafíos pueden afectar a la calidad de la producción escrita. Además, los procesos de nivel superior como la planificación y organización del texto pueden ser complejos.
- *Habla e interacción oral*. La producción oral puede verse impedida por problemas en la recuperación léxica, vocabulario limitado, dificultades fonológicas y lenta recuperación de estructuras morfosintácticas. Estos obstáculos pueden afectar la fluidez y precisión del lenguaje hablado.

Las *barreras de tipo emotivo-conductual* de estos estudiantes son numerosas y, en ocasiones, de considerable gravedad. Los alumnos disléxicos suelen experimentar niveles significativos de ansiedad, específicamente asociada con sus desempeños en el ámbito lingüístico. Esta ansiedad puede resultar en bloqueos mentales y una capacidad reducida para realizar tareas lingüísticas. Los estudiantes que se

enfrentan repetidamente a experiencias ansiosas, estresantes y de fracaso desarrollan, como mecanismo de defensa, una barrera emocional y un cierto sentimiento de resignación que limitan el aprendizaje (Piechurska-Kuciel, 2008). Finalmente, en ocasiones, puede darse el rechazo de medidas de apoyo o dispensa propuestas, a veces por miedo a ser etiquetado o marginado. Esta actitud puede afectar el bienestar emocional y la calidad del aprendizaje, resultando potencialmente en una brecha en habilidades lingüísticas en comparación con los compañeros sin este tipo de dificultad (Daloiso, 2014). En términos generales, para estos alumnos estar sometidos a estas dificultades recurrentes puede tener un impacto negativo en la autoestima, llevándolos a desarrollar una imagen negativa de sí mismos como aprendices o incluso como individuos (Magenes et al., 2021).

En los últimos años, el interés científico ha evolucionado hacia nuevas perspectivas sobre la dislexia, dejando de considerarla únicamente bajo un aspecto deficitario para explorar sus potencialidades como expresión de una diversidad en el desarrollo neurológico. Esta visión destaca cómo la configuración particular de los circuitos cerebrales en personas con dislexia puede ofrecer modos alternativos de procesar la información, favoreciendo un análisis holístico y global en detrimento de la atención a los detalles. Ergo, esta predisposición puede causar dificultades en tareas que requieren una decodificación grafema-fonema precisa, como la lectura y la escritura. Sin embargo, esta misma tendencia se revela como una fortaleza en situaciones que se benefician de la integración de múltiples fuentes de información, promoviendo así un modelo de pensamiento original, caracterizado por la creatividad, sensibilidad artística y capacidad de pensamiento divergente.

La eficacia en el uso de representaciones visuales, apoyada por una destacada habilidad en el procesamiento visual holístico y en la memoria visual, es un elemento clave de este enfoque cognitivo. En la Tabla 1, se presenta una síntesis de estudios recientes, recopilados por Beltrán-Rodríguez y Gutiérrez-Ospina (2019), que subraya esta evolución en la comprensión de la dislexia.

Tabla 1: Fortalezas cognitivas y sensorio-perceptivas observadas en sujetos disléxicos (Beltrán-Rodríguez & Gutiérrez-Ospina, 2019)

VENTAJAS	REFERENCIAS
PROCESAMIENTO VISUAL	
<ul style="list-style-type: none"> Habilidades visoespaciales: tareas de completar figuras, ensamblaje de objetos y diseño de bloques. Análisis de imagen: comparación visual (percepción de anomalías o inconsistencias) y discriminación de figuras posibles e imposibles gracias a una visión periférica favorecida. Procesamiento visual holístico. 	Schneps et al., 2007; Sladen, 1972; Rigel, 1974; Rack, 1981; Olagboyega, 2008; Diehl et al., 2014; Schneps, 2015; Von Karolyi, 2001; Von Karolyi et al., 2003; Von Karolyi y Winner, 2004.
<ul style="list-style-type: none"> Imaginería visual: pensamiento espacial multidimensional (preferencia para el pensamiento en tres dimensiones). Tareas de rotación mental: capacidad de identificar elementos pre-sentados con diferentes orientaciones. Reproducción de formas visuales complejas desconocidas. 	Olagboyega, 2008; Schneps, 2015; Eide y Eide, 2012; Swanson, 1984.
<ul style="list-style-type: none"> Memoria visual. 	Swanson, 1984; Hedenius et al., 2013.
PROCESAMIENTO COGNITIVO	
<ul style="list-style-type: none"> Procesamiento holístico de la información (vs. procesamiento secuencial). 	Cooper, 2009.
<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento divergente. Encontrar vías alternativas para procesar la información. 	Bigozzi, 2016; Cockcroft y Hart-gill, 2004.
<ul style="list-style-type: none"> Imaginación. 	Pearson, 2017; Cooper, 2009; Kiziewicz y Biggs, 2007.
<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos gracias a habilidades de asociación de significados. 	Pearson, 2017.
<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para recordar experiencias personales importantes. Habilidad para percibir y tomar ventaja de patrones sutiles en sistemas complejos y constantemente cambiantes o conjuntos de datos. Comprensión de conceptos gracias a habilidades de asociación de significados. 	Pearson, 2017; Eide y Eide, 2012.
<ul style="list-style-type: none"> Persistencia (hábitos creados por el ejercicio prolongado). 	Rawson, 1978.
<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje espacial implícito (i.e., por exposición repetida a un espacio que se hace familiar). 	Howard et al., 2006.
ATENCIÓN AUDITIVA	
<ul style="list-style-type: none"> Tendencia a prestar atención a muchas actividades concurrentes (atención a múltiples entradas auditivas al mismo tiempo). 	Geiger y Lettvin, 1987.

La clasificación de la dislexia como *discapacidad* resulta ser una consecuencia directa del contexto sociocultural predominante. Idealmente, en entornos donde prevalece la transmisión oral o una educación centrada en el arte, por ejemplo, los alumnos con dislexia no se enfrentarían a los obstáculos típicos del sistema educativo actual y no serían etiquetados como vulnerables. En estos escenarios, el debate se desplazaría hacia otras formas de neurodiversidad, posiblemente etiquetando como *disartísticos* a aquellos individuos que manifiestan dificultades específicas en el dibujo. Esta reflexión, propuesta por Stella y Grandi (2012), resalta la importancia esencial del contexto cultural y educativo en interpretar y valorizar las distintas capacidades cognitivas.

2.2. Chatbots, IA y RA en el aprendizaje de Lenguas Extranjeras

En la era digital, la IA está revolucionando progresivamente la manera en que interpretamos la realidad que nos rodea. La IA se aplica en numerosos sectores, ofreciendo nuevas oportunidades y al mismo tiempo generando perplejidades. Entre los diversos ámbitos de empleo, uno que ha atraído una atención particular en el sector educativo, y más específicamente en el área de la educación lingüística (Hwang & Chang, 2023), es el de los chatbots. Efectivamente, los chatbots basados en IA ofrecen modos innovadores e interactivos para el aprendizaje de las lenguas extranjeras. Un chatbot representa un ejemplo típico de sistema de IA y se considera uno de los instrumentos más básicos para la interacción hombre-computadora (HCI). Consiste en un programa informático capaz de actuar como una entidad inteligente, respondiendo a inputs textuales o vocales y comprendiendo una o más lenguas mediante el procesamiento del lenguaje natural (NLP) (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Entre las numerosas innovaciones surgidas en los últimos años y disponibles, ChatGPT destaca como la que ha despertado mayor curiosidad e interés. Lanzado en noviembre de 2022 por Open AI (Open AI, LLC, San Francisco, CA, USA), rápidamente alcanzó 100 millones de usuarios en solo dos meses, convirtiéndose en la aplicación con el crecimiento más rápido en la historia de Internet. Actualmente registra alrededor de 200 millones de usuarios activos semanales y recibe aproximadamente 2,4 mil millones de visitas mensuales en su sitio web (Singh, 2024). La impresionante difusión de ChatGPT subraya su vasto impacto global, haciendo necesarias profundas reflexiones sobre sus modos de empleo, en términos de posibilidades y al mismo tiempo de críticas y límites, especialmente en el sector de la educación. En específico, ChatGPT es un modelo de IA conversacional basado en un *Large Language Model* (LLM) y arquitectura GPT (*Generative Pre-trained Transformer*).

Las potencialidades de ChatGPT, y en general de los chatbots IA, son numerosas y diversificadas en el ámbito del aprendizaje de lenguas. Su aporte significativo es innegable: la creciente producción científica ha investigado sus beneficios desde múltiples perspectivas, demostrando su eficacia y valor (Zhang et al., 2023b). Entre sus ventajas, podemos destacar las siguientes:

- Huang et al. (2022) destacan la importancia de la ubicuidad de estos instrumentos. Su constante disponibilidad y acceso libre los convierten en recursos siempre listos para usar, ofreciendo asistencia a los estudiantes 24/7. Esto permite interacciones ilimitadas en la lengua meta, superando las limitaciones de un partner humano (Haristiani, 2019). Tal accesibilidad aumenta la disposición a comunicar, esencial en el aprendizaje de idiomas (Peng & Woodrow, 2010), y promueve la participación activa, a veces obstaculizada en ciertos estudiantes o contextos (Huang et al., 2022). Además, los chatbots IA ofrecen una amplia gama de input lingüísticos, proporcionando información suplementaria valiosa que compañeros humanos con habilidades similares no podrían ofrecer (Fryer et al., 2019), como explicaciones léxicas o gramaticales y traducciones. En este contexto comunicativo, un chatbot IA puede asumir un papel clave como alternativa al profesor, actuando como un asistente incansable que soporta tareas repetitivas (Fryer et al., 2019; Pham et al., 2018), respondiendo a preguntas frecuentes y manteniendo activamente la práctica lingüística.
- Otra característica esencial es la capacidad para proporcionar evaluaciones y retroalimentación inmediatas, incluyendo correcciones gramaticales, críticas detalladas y sugerencias. Esta capacidad fomenta la metacognición y tiene un impacto positivo en los resultados del aprendizaje (Huang et al., 2022), con beneficios observados principalmente en el léxico, escucha, habla y expresión escrita (Osorio, 2023; S. Zhang et al., 2023a).
- El entorno educativo facilitado por los chatbots es otro factor determinante. En particular, un chatbot avanzado como ChatGPT, al ofrecer práctica interactiva y conversacional, simulando diálogos realistas, crea un espacio de aprendizaje reactivo e inmersivo. Los usuarios pueden practicar y perfeccionar sus habilidades lingüísticas en un contexto dinámico que replica las interacciones reales, promoviendo una comprensión profunda del idioma (Settles et al., 2020).
- Finalmente, la personalización de la experiencia de aprendizaje y la adaptabilidad al nivel y necesidades del usuario son cruciales.

ChatGPT, en particular, se adapta al nivel lingüístico del usuario y a los contenidos de interés, haciendo la experiencia atractiva y motivadora, esencial para un aprendizaje efectivo. Esta personalización también se extiende a los procesos de evaluación lingüística; mediante el uso de algoritmos avanzados, ChatGPT ofrece pruebas personalizadas y adaptativas, evaluando de manera completa la competencia lingüística (Hajahmadi et al., 2024).

En el contexto del aprendizaje de idiomas, el *Automatic Speech Recognition* (ASR), que utiliza la tecnología de IA para procesar y convertir el lenguaje hablado humano en texto legible, desempeña un papel fundamental. Un chatbot equipado con ASR tiene la capacidad de transcribir y evaluar con precisión los inputs vocales de los usuarios, ofreciendo retroalimentación inmediata sobre la corrección de la pronunciación y la fluidez del discurso. Esta tecnología, por lo tanto, se convierte en una herramienta esencial para el entrenamiento y el desarrollo de habilidades orales. Los estudios han mostrado que los estudiantes se benefician más del uso de chatbots de *speech-to-text* en comparación con aquellos que operan exclusivamente en base textual (Huang et al., 2022). Esta preferencia puede atribuirse al hecho de que el ASR facilita conversaciones más realistas, permitiendo a los usuarios practicar sus habilidades lingüísticas de manera más natural, dinámica, atractiva e inmersiva. Otro resultado significativo es que el uso de chatbots de *speech-to-text* conduce a una mayor retención de reglas gramaticales en comparación con los chatbots basados solo en texto (Huang et al., 2022).

Por otro lado, la RA³ añade una dimensión inmersiva que enriquece el aprendizaje lingüístico. El metaanálisis realizado por Parmaxi y Demetriou (2020) destaca cómo la RA, al integrar elementos digitales en el entorno real con los cuales los estudiantes pueden interactuar, crea un contexto dinámico e interactivo que favorece el aprendizaje. Este enfoque incrementa la satisfacción, la motivación, el compromiso y el disfrute, incluso durante las actividades más desafiantes, superando a menudo los límites de los entornos educativos tradicionales.

El uso de la RA fomenta la inclinación hacia la colaboración y la interacción con los compañeros, los materiales didácticos y el profesor, enriqueciendo significativamente la experiencia lingüística, como evidencian Liu et al. (2016) e Y. Yang et al. (2019).

³ Según la definición de Azuma (1997), se entiende por Realidad Aumentada la tecnología que combina objetos reales y virtuales en un entorno real, registra y alinea objetos reales y virtuales, y funciona de manera interactiva, en tres dimensiones y en tiempo real.

Además, Sural (2018) observa que uno de los principales beneficios de la RA es su capacidad para hacer visibles e interactivos aquellos conceptos que serían difíciles de representar en el aula, como las nociones abstractas, espaciales y temporales. Esto hace que los conceptos sean más accesibles y facilita la correlación entre ellos, mejorando la memorización. En el aprendizaje de idiomas, por ejemplo, la RA podría ser especialmente útil para presentar determinados aspectos lexicales o categorías gramaticales y relaciones sintácticas.

De manera similar, numerosos estudios confirman que la RA ofrece una amplia gama de beneficios en la adquisición de vocabulario, habilidades de escritura, lectura, expresión oral, comprensión, pronunciación y fonética, marcando una mejora significativa en comparación con los métodos tradicionales (Parmaxi & Demetriou, 2020). Por ejemplo, Ibrahim et al. (2018) introdujeron sistemas innovadores para el aprendizaje lingüístico inmersivo mediante la etiquetación dinámica de objetos en el mundo real, observando que el aprendizaje con la RA es más efectivo y atractivo, con avances significativos en la memorización.

Finalmente, el aspecto cultural del aprendizaje de idiomas también se beneficia del uso de la RA. Esta tecnología facilita la visualización y comprensión de contenidos culturales y fortalece las habilidades comunicativas, como destacan Yang y Liao (2014). La RA permite la creación de escenarios auténticos que invitan a usar el idioma en contextos significativos y originales (Palaigeorgiou et al., 2017). Tales entornos pueden simular situaciones cotidianas realistas, como cenar en un restaurante, hacer compras o viajar, proporcionando a los estudiantes experiencias prácticas en el uso del idioma.

La interactividad promovida por la RA estimula una participación activa, esencial para el aprendizaje y el dominio lingüístico.

3. Beneficios de la IA y de la RA para una educación inclusiva

La integración de la IA y la RA en el aprendizaje de idiomas contribuye de manera significativa a hacer este proceso más accesible e inclusivo. Estas tecnologías, gracias a su capacidad para proporcionar experiencias educativas multimodales y multisensoriales, se adaptan efectivamente a las diversas necesidades educativas y a los únicos estilos de aprendizaje de los estudiantes, aumentando así el interés, la motivación y la concentración.

Analizando las necesidades específicas de los estudiantes con dislexia y, en general, de aquellos con DEA, surgen las potencialidades de la IA y la RA para compensar efectivamente sus dificultades específicas, valorizando al mismo tiempo los puntos fuertes de sus procesos cognitivos. En particular, los chatbots conversacionales impulsados por IA

facilitan la superación de obstáculos como la reticencia de los estudiantes a participar activamente en contextos formales, a menudo debido a factores personales como la timidez, baja autoestima, ansiedad, o a elementos ambientales potencialmente estigmatizantes, como la dinámica con los compañeros de clase o el profesor. La ubicuidad de tales herramientas elimina estas barreras, democratizando el acceso al aprendizaje lingüístico y permitiendo la participación activa de todos.

Las tecnologías que incluyen el ASR no solo son ventajosas para el ejercicio fonético, sino que también surgen como herramientas efectivas para enfrentar los problemas relacionados con la lecto-escritura, promoviendo la interacción vocal con los dispositivos. Este aspecto, junto con la representación visual del texto hablado, mejora la capacidad de segmentación del flujo sonoro, facilitando el proceso de reconocimiento y memorización de palabras y *chunks* lingüísticos. La personalización y adaptabilidad de estas herramientas son otras características fundamentales desde una perspectiva inclusiva. De hecho, los chatbots impulsados por IA adaptan el estilo de interacción y el nivel de complejidad de los contenidos al perfil lingüístico del estudiante, haciendo que los materiales didácticos sean accesibles para todos.

Un beneficio notable es la capacidad de herramientas como ChatGPT para mitigar la ansiedad lingüística, que representa un obstáculo significativo en el aprendizaje de muchos alumnos, especialmente para los estudiantes disléxicos. El uso de chatbots con IA, operando en un contexto sin juicios, permite a los alumnos practicar sin el miedo a cometer errores, reduciendo consecuentemente el nerviosismo, el estrés y las sensaciones de vergüenza (Fryer & Carpenter, 2006). Potencialmente, se limitan los episodios de frustración causados por el fracaso, dejando espacio para las emociones positivas necesarias para el aprendizaje.

Asimismo, el uso de la RA ofrece significativas oportunidades de inclusión. A través de la integración de elementos digitales (tales como audio, imágenes, texto y superposiciones táctiles) con el entorno real, la RA estimula varios sentidos simultáneamente, facilitando un aprendizaje más efectivo y respondiendo a las diversas necesidades de los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades educativas especiales. Karamanoli y Tsinakos (2016) sostienen que la RA puede ser empleada para incentivar y brindar soporte a los estudiantes, con el objetivo específico de elevar el nivel de lectura en aquellos alumnos con dislexia.

Desde el punto de vista cognitivo, esta tecnología enriquece la exploración de los contenidos didácticos, mejorando la comprensión, concentración y memorización (Di Martino & Longo, 2019). Para los estudiantes con dislexia, por ejemplo, la interacción con soportes visuales

que ilustran conceptos espaciales y temporales y permiten una exploración tridimensional de los objetos, resulta extremadamente ventajosa, alineándose perfectamente con las características de su neurodiversidad. En específico, en el ámbito del aprendizaje de idiomas, la RA, facilitando la asociación entre imágenes y palabras, la visualización de conceptos y su interrelación, mejora tanto la memorización del léxico como la comprensión de categorías gramaticales, aspectos que a menudo son complejos para los estudiantes, especialmente para aquellos con dislexia.

Desde el punto de vista emocional y relacional, Chiang et al. (2014) destacan la capacidad de la RA para crear ambientes de aprendizaje divertidos y atractivos que pueden aumentar la participación, interacción, concentración y comprensión en comparación con ambientes tradicionales.

Otro beneficio significativo de la RA es su capacidad para crear entornos simulados que replican contextos reales, ofreciendo a los estudiantes con limitaciones de movilidad la oportunidad de sumergirse en diferentes realidades lingüísticas y culturales sin necesidad de desplazamientos físicos (Hajahmadi et al., 2024).

4. Limitaciones de la IA y de la RA en la enseñanza de lenguas

La integración de la IA y de la RA en la educación lingüística, aunque ofrece numerosos beneficios, no está exenta de limitaciones y críticas.

En cuanto al uso de la IA aplicada a chatbots conversacionales, uno de los aspectos investigados es el efecto novedad. Estudios demuestran que después de un uso repetido y prolongado, los usuarios podrían perder interés y motivación con consecuencias en la calidad del aprendizaje. En particular, Fryer et al. (2017) y Zhang et al. (2023) han demostrado que el efecto novedad afecta a los estudiantes si la duración supera los tres meses. Por otro lado, señalan que, si el uso de la herramienta es menor a un mes, no se observan resultados dignos de nota sobre el aprendizaje.

Además, algunas investigaciones sugieren que la eficacia de estas herramientas involucra y alienta más a los aprendices más jóvenes en comparación con los aprendices mayores (Zhang et al., 2023). Asimismo, es interesante notar que los estudiantes muestran mejores desempeños de aprendizaje lingüístico cuando poseen un cierto nivel de conocimiento lingüístico antes de usar el chatbot (Jeon, 2021). Esto, a pesar de que el recurso a chatbots de IA sea potencialmente útil para el aprendizaje de una LE, resulta más efectivo en la L1.

Otro aspecto que hay que considerar es la posible dependencia de la tecnología. Especialmente para alumnos con dificultades relacionales y emocionales, podría llevar a un aislamiento social. La reducida presencia

de interacción humana es otro factor relevante, necesario para desarrollar competencias comunicativas completas. De hecho, una falta de interacción *cara a cara*, en particular, podría afectar el desarrollo de las competencias pragmáticas que se entrenan mejor en experiencias de conversación reales y cotidianas.

Además, los chatbots de IA, como es el caso de ChatGPT, carecen de profundidad y flexibilidad. A veces no logran comprender completamente las sutilezas de las emociones humanas o los contextos culturales, generando malentendidos o limitaciones en la interacción (Hajahmadi et al., 2024). Sumado a esto, resultan ser vulnerables al fenómeno denominado *alucinaciones*, el cual se refiere a respuestas que, aunque parezcan correctas y plausibles, son en realidad erróneas o sin sentido. Esto significa que ChatGPT, como otras herramientas similares, puede elaborar respuestas formalmente correctas y aparentemente coherentes que, sin embargo, transmiten información falsa o sin fundamento. Dicha problemática afecta negativamente la capacidad de los estudiantes para comprender con precisión ciertos temas, comprometiendo la eficacia del aprendizaje (Montenegro-Rueda et al., 2023).

En cuanto a la RA, Bower et al. (2014) señalan que las experiencias en RA, aunque conllevan múltiples beneficios para el aprendizaje, pueden causar sobrecarga cognitiva en los estudiantes, ya que requieren un procesamiento detallado tanto de elementos reales como digitales que se superponen simultáneamente.

Además, la eficacia de la RA en el aprendizaje lingüístico depende de la calidad y relevancia del contenido, lo cual puede ser difícil de alinear con objetivos de aprendizaje específicos y matices culturales (Godwin-Jones, 2016a).

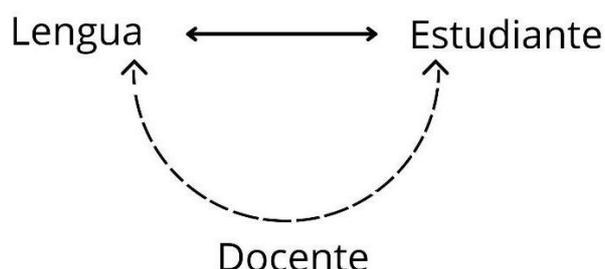
Finalmente, la RA también presenta problemas relacionados con el efecto novedad; Cai et al. (2022) informan sobre un efecto positivo significativo en la motivación para usos a corto y medio plazo, con una reducción del interés y la motivación en los estudiantes después de un uso prolongado.

5. El rol de la IA en la didáctica de las Lenguas Extranjeras

Nuestra reflexión se centra en cómo esta tecnología interactúa con los principales actores de la educación lingüística: la lengua extranjera, los estudiantes, los profesores y el entorno de aprendizaje, y qué función puede desempeñar.

Refiriéndonos al modelo de relaciones en la educación lingüística propuesto por Balboni et al. (2011), se identifican tres componentes clave que ocupan roles específicos en el ámbito de la interacción didáctica: la *Lengua*, el *Estudiante* y el *Docente* (Fig. 1).

Figura 1: Modelo de Relaciones en la educación lingüística (Balboni et al., 2011)



La *Lengua* se considera el objeto de estudio y se entiende como el complejo total de la comunicación, tanto verbal como no verbal, que abarca la competencia comunicativa, así como la dimensión cultural que la contextualiza. Establece una relación directa y equitativa con el *Estudiante*, quien es visto en un sentido amplio y considerado en su totalidad como persona. Este aprende a través de percepciones únicas del mundo, con estilos cognitivos y estrategias de aprendizaje propias, dotado de distintas inteligencias, personalidades y sensibilidades. El *Docente*, por su parte, se posiciona en un plano diferente respecto a los dos primeros elementos y actúa como moderador, tutor y facilitador, sirviendo de intermediario entre el *Estudiante* y la *Lengua*, y desempeñando el rol de vehículo y gestor de información. Esta figura puede ser entendida tanto como el individuo que cumple con el rol de educador o tutor, como el sistema educativo en su conjunto, que provee los materiales didácticos y tecnologías. El *Docente* desempeña un papel clave en mantener el equilibrio entre las interacciones, previniendo desequilibrios excesivos, y desarrolla un método que establece directrices operativas basadas en las características del estudiante.

En esta compleja dinámica relacional, nos preguntamos: ¿Puede la IA asumir un papel activo? ¿Y de qué tipo?

Creemos que, aunque esta tecnología de vanguardia brinda múltiples oportunidades, especialmente cuando se integra con otras aplicaciones y tecnologías innovadoras, no puede reemplazar al docente de lengua.

Somos plenamente conscientes de que ChatGPT, al igual que sistemas similares, no es un oráculo, sino, como ya ha sido denominado, un *loro estocástico* (Bender et al., 2021); un modelo lingüístico (LM), aunque funcional para el aprendizaje de un idioma, sigue siendo una herramienta estadística, que predice palabras y frases basándose en el contexto anterior (Caselli et al. 2023). El factor humano es esencial no solo para garantizar un uso adecuado, culturalmente rico y completo del lenguaje, sino también porque el docente es quien desarrolla métodos

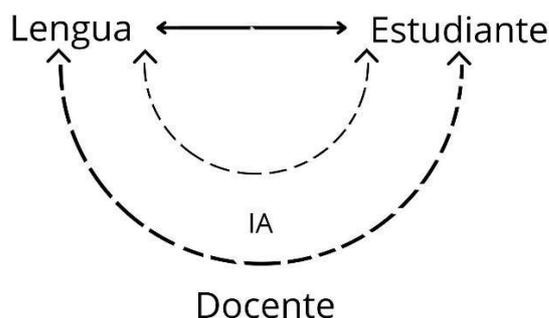
personalizados para que el aprendizaje del estudiante sea efectivo. Más importante aún, únicamente el docente es capaz de establecer una relación personal y de confianza con el estudiante, comprendiendo sus emociones, personalidad y experiencias, así como su forma de interpretar el mundo y sus características específicas de aprendizaje. Además, el docente, como ser humano y a diferencia de la máquina, es el único capaz de entender el intento comunicativo, su significado implícito, las emociones que están detrás de las palabras. Estos aspectos son insustituibles y vitales para el éxito educativo, un aprendizaje lingüístico eficaz, el bienestar y el desarrollo personal del estudiante.

No obstante, consideramos que la integración de la IA en el sector de la enseñanza de idiomas, a través de los chatbot conversacionales y funcionalidades avanzadas como el ASR u otros sistemas de IA, despliega oportunidades nuevas y valiosas tanto para estudiantes como para docentes, que sería un desperdicio no explotar.

El fenómeno de ChatGPT, por ejemplo, es evidente: se destaca como una máquina que proporciona un servicio lingüístico excepcional y supera la idea de ser meramente una herramienta tecnológica proporcionada por el educador. Posee la capacidad de establecer una relación y un diálogo directo con los estudiantes, ofreciendo información lingüística valiosa y detallada, específica y personalizada, así como recursos, de manera independiente. Esto genera una dinámica de interacción única entre la IA (entendida como agente conversacional) y el estudiante, creando un vínculo que trasciende la presencia física del docente. Adicionalmente, ofrece la posibilidad de sustituir al educador en el suministro de retroalimentación inmediata, una ventaja que en ocasiones es difícil de garantizar en el contexto de la clase tradicional, y servir como un apoyo didáctico omnipresente.

En fin, sostenemos que la IA puede jugar un papel positivo en el entorno didáctico e impactar beneficiosamente en los procesos de aprendizaje, siempre que su implementación se integre en una estrategia pedagógica amplia que incentive también la interacción con educadores, compañeros y hablantes nativos del idioma, en vez de suplantar la enseñanza lingüística tradicional (Fig. 2).

Figura 2: Modelo de Relaciones en la Educación Lingüística ampliado con IA (elaboración propia)



Se invita a los estudiantes a enfrentarse al reto de utilizar la IA de forma consciente, explotando su habilidad para personalizar y adaptar la experiencia educativa al perfil del estudiante.

De forma simultánea, es imprescindible que el docente de idiomas asuma el reto de integrar esta tecnología en las prácticas educativas, garantizando que complemente la experiencia de aprendizaje sin sustituir los elementos humanos y de conexión interpersonal. En este contexto, ChatGPT puede ser una herramienta valiosa para los formadores, proporcionándoles un punto de partida para el diseño de programas de estudio, materiales didácticos y actividades de evaluación (Topsakal & Topsakal, 2022). Es igualmente cierto que, para asegurar el éxito en este desafío, es indispensable una formación adecuada que no solo implique la capacidad de usar estas herramientas, sino también el conocimiento de los riesgos y limitaciones asociados con estas tecnologías, como la privacidad de los datos, las diferencias culturales, la competencia lingüística y las implicaciones éticas relacionadas (Wang et al., 2023).

6. Conclusiones

En este artículo se destaca la importancia de adoptar una perspectiva inclusiva hacia la diversidad de habilidades presentes en el aula, prestando especial atención a la dislexia y, de manera más general, a las Dificultades Específicas de Aprendizaje.

Se evidencia la necesidad de reconocer y valorar los beneficios significativos que ofrecen las estrategias didácticas multimodales y multisensoriales, haciendo especial énfasis en el uso del canal visual que es preferido por personas con dislexia. Estas estrategias, junto con las herramientas tecnológicas emergentes que facilitan estas dimensiones de aprendizaje, son fundamentales para crear un ambiente educativo que atienda efectivamente a la diversidad de necesidades y potencialidades de todos los alumnos.

Las tecnologías avanzadas como la IA y la RA abren nuevas oportunidades para una educación lingüística inclusiva y ofrecen soluciones potenciales para mejorar tanto la calidad del aprendizaje de ELE como el bienestar de los estudiantes.

En particular, la RA constituye una oportunidad para hacer los contenidos glotodidácticos más accesibles y comprensibles, mediante el uso de imágenes e interacción dinámica con ellas.

Por otro lado, la IA, aplicada en chatbots conversacionales como ChatGPT, especialmente cuando se integra con sistemas de reconocimiento automático del habla, representa una herramienta muy útil en mejorar las competencias lingüísticas de los estudiantes de ELE, siendo una herramienta altamente adaptable y personalizable. Además, al operar en un entorno libre de juicios, contribuye a reducir el sentimiento de vergüenza y la ansiedad lingüística, aumentando la disposición hacia la comunicación.

En síntesis, la integración de la IA y de la RA en los itinerarios de aprendizaje lingüístico representan un recurso inclusivo de gran valor, en perfecta armonía con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) (CAST, 2011). Este enfoque garantiza una enseñanza accesible para todos, ofreciendo diversas modalidades de representación, acción, expresión e implicación, para un aprendizaje verdaderamente inclusivo. Sin embargo, para garantizar un éxito educativo efectivo, es fundamental considerar el uso de estas tecnologías dentro de un marco pedagógico integral que involucre a todos los actores en los procesos de enseñanza y aprendizaje, incluidos docentes, compañeros y hablantes nativos del idioma.

Es imperativo ponderar cuidadosamente sus implicaciones para asegurar que su adopción se realice de manera consciente y equilibrada.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ADAMOPOULOU, E., & MOUSIADES, L. (2020): "An overview of chatbot technology", en *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*, pp. 373-383. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- AKÇAYIR, M., & AKÇAYIR, G. (2017): "Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of literature". *Educational Research Review*, 20, pp. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. (2014): *Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali (DSM-V)*. Raffaello Cortina Editore.
- ARMSTRONG, D., & HUMPHREY, N. (2009): "Reactions to a diagnosis of dyslexia among students entering further education: development of the 'resistance–accommodation' model". *British Journal of Special Education*, 36(2), pp. 95-102. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8578.2008.00408.x>

- AZUMA, R. T. (1997): "A Survey of Augmented Reality". *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), pp. 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- BALBONI, P. ET AL. (2011): *Conoscenza, verità, etica nell'educazione linguistica*. Guerra.
- BELDA-MEDINA, J., & CALVO-FERRER, J. R. (2022): "Using chatbots as AI conversational partners in language learning". *Applied Sciences*, 12(17), pp. 8427. <https://doi.org/10.3390/app12178427>
- BELTRÁN-RODRÍGUEZ, Y. A., & GUTIÉRREZ-OSPINA, G. (2019): "La dislexia como manifestación de neurodiversidad". *Encuentros con semilleros*, 2(2). <https://doi.org/10.15765/es.v2i2.2621>
- BENDER, E. M., GEBRU, T., MCMILLAN-MAJOR, A., & SHMITCHELL, S. (2021): "On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big?", en *Proceedings of the 2021 ACM conference on fairness, accountability, and transparency*, pp. 610-623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- BILLINGHURST, M., & DUENSER, A. (2012): "Augmented reality in the classroom". *Computer*, 45(7), pp. 56-63. <https://doi.org/10.1109/MC.2012.111>
- BOWER, M., HOWE, C., MCCREDIE, N., ROBINSON, A., & GROVER, D. (2014): "Augmented Reality in Education – Cases, Places, and Potentials". *Educational Media International*, 51(1), pp. 1-15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>
- CAI, Y., PAN, Z., & LIU, M. (2022): "Augmented reality technology in language learning: A meta-analysis". *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(4), pp. 929-945. <https://doi.org/10.1111/jcal.12661>
- CAINELLI, E., & BISACCHI, P. S. (2019): "Diagnosis and treatment of developmental dyslexia and specific learning disabilities: Primum non nocere". *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 40(7), pp. 558-562. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000702>
- CASELLI, T., LIETO, A., NISSIM, M., & PATTI, V. (2023): "Sono solo parole. ChatGPT: anatomia e raccomandazioni per l'uso". *Sistemi intelligenti*, 35(2), pp. 307-320. <https://doi.org/10.1422/108131>
- CAST. (2018): *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*.
- CHIANG, T. H., YANG, S. J., & HWANG, G.-J. (2014): "An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities". *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), pp. 352-365.
- CHOMSKY, N., ROBERTS, I., & WATUMULL, J. (2023). "Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT". *The New York Times*, 8.
- CLEMENTI, L., JIMÉNEZ LÓPEZ, (2024): "Stili di Apprendimento e Atteggiamenti Linguistici in Studenti con Disturbo Specifico dell'Apprendimento nelle Scuole Secondarie". *Journal of Theories and Research in Education*, 19 (1), pp. 159-184. <https://doi.org/10.6092/issn.1970-2221/19315>
- CORNOLDI, C. (2007): *Difficoltà e disturbi dell'apprendimento*. Il mulino.

- DALOISO, M. (2014): *Lingue straniere e disturbi specifici dell'apprendimento*. Loescher.
- DALOISO, M., ET AL. (2012): *Lingue straniere e dislessia evolutiva. Teoria e metodologia per una glottodidattica accessibile*. UTET università.
- DALOISO, M., & MELERO RODRÍGUEZ, C. A. (2016): "Lenguas extranjeras y necesidades educativas especiales. Lingue straniere e bisogni educativi speciali", en Melero Rodríguez, C. A. (ed.), *Le lingue in Italia, le lingue in Europa: dove siamo, dove andiamo*. Edizioni Ca'Foscari, pp. 119-136. <https://doi.org/10.14277/6969-072-3/SAIL-7-8>
- DI MARTINO, V., & LONGO, L. (2019): "Realtà aumentata per favorire un apprendimento inclusivo". *Form@re*, 19(1).
- DI PIETRANTONI, C., & GHIDONI, E. (2022): "La prevalenza degli studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) in Italia". *DIS-Dislessia, Discalculia & Disturbi di Attenzione*, 3(3). <https://doi.org/10.14605/DIS332202>
- DOUST, C., FONTANILLAS, P., EISING, E., GORDON, S. D., WANG, Z., ALAGÖZ, G., MOLZ, B., POURCAIN, B. S., ET AL. (2022): "Discovery of 42 genome-wide significant loci associated with dyslexia". *Nature Genetics*, 54(11), pp. 1621-1629. <https://doi.org/10.1038/s41588-022-01192-y>
- EBOLI, G., & CORSANO, P. (2017): "La solitudine in bambini e ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento: una rassegna della letteratura". *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, 21(1), pp. 25-50.
- FARAONE, S. V., BIEDERMAN, J., WEBER, W., & RUSSELL, R. L. (1998): "Psychiatric, neuropsychological, and psychosocial features of DSM-IV subtypes of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Results from a clinically referred sample". *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 37, pp. 185-193. <https://doi.org/10.1097/00004583-199802000-00011>
- FLORIAN, L., HOLLENWEGER, J., SIMEONSSON, R. J., WEDELL, K., RIDDELL, S., TERZI, L., & HOLLAND, A. (2006): "Cross-cultural perspectives on the classification of children with disabilities: Part I. Issues in the classification of children with disabilities". *The Journal of Special Education*, 40(1), pp. 36-45. <https://doi.org/10.1177/00224669060400010401>
- FRYER, L. K., AINLEY, M., THOMPSON, A., GIBSON, A., & SHERLOCK, Z. (2017): "Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human task partners". *Computers in Human Behavior*, 75, pp.461-468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.045>
- FRYER, L. K., & CARPENTER, R. (2006): "Bots as language learning tools". *Language Learning and Technology*, 10, pp.8-14. <http://dx.doi.org/10125/44068>
- FRYER, L. K., NAKAO, K., & THOMPSON, A. (2019): "Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest, and competence". *Computers in Human Behavior*, 93, pp.279-289. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.12.023>
- GALABURDA, A. M., LO TURCO, J., RAMUS, F., FITCH, R. H., ROSEN, G. D., & FISHER LANDAU, E. (2006): "La dislexia del desarrollo: gen, cerebro y cognición". *Psyche*, 15(2), pp. 3-11. <https://doi.org/10.4067/S0718-22282006000200001>

- GESCHWIND, N., & GALABURDA, A. M. (1985): "Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research". *Archives of Neurology*, 42(5), pp. 428-459. <https://doi.org/10.1001/archneur.1985.04060050026008>
- GHIDONI, E., VALENTI, A., VENTRIGLIA, L., GOZIO, M., & CRAIGHERO, M. (2012): "La gestione della dislessia nelle scuole italiane". *Dislessia*, 9(2), pp. 189-202.
- GODWIN-JONES, R. (2016): "Emerging Technologies: Augmented Reality and Language Learning: From Annotated Vocabulary to Place-Based Mobile Games". *Language Learning & Technology*, 20(3), pp. 9-19. <http://dx.doi.org/10125/44475>
- GONZALEZ, M., & BROWN, T. B. (2019): "Early Childhood Educators' Perceptions of Dyslexia and Ability to Identify Students At-Risk". *Journal of Education and Learning*, 8(3), pp. 1-12. <https://doi.org/10.5539/jel.v8n3p1>
- GRIGORENKO, E. L. (2001): "Developmental dyslexia: An update on genes, brains, and environments". *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(1), pp. 91-125. <https://doi.org/10.1017/S0021963001006564>
- HAJAHMADI, S., CLEMENTI, L., JIMÉNEZ LÓPEZ, M.D., & MARFIA, G. (2024): "ARELE-bot: Inclusive Learning of Spanish as a Foreign Language Through a Mobile App Integrating Augmented Reality and ChatGPT", en *Proceedings of the IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces*. Orlando, Florida, USA: IEEE. <https://doi.org/10.1109/VRW62533.2024.00067>
- HARISTIANI, N. (2019): "Artificial Intelligence (AI) chatbot as language learning medium: An inquiry". *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 012020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012020>
- HUANG, W., HEW, K. F., & FRYER, L. K. (2022): "Chatbots for language learning—Are they really useful? A systematic review of chatbot-supported language learning". *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), pp. 237-257. <https://doi.org/10.1111/jcal.12610>
- HWANG, G.-J., & CHANG, C.-Y. (2023): "A review of opportunities and challenges of chatbots in education". *Interactive Learning Environments*, 31(7), pp. 4099-4112. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1952615>
- IBRAHIM, A., HUYNH, B., DOWNEY, J., HÖLLERER, T., CHUN, D., & O'DONOVAN, J. (2018): "Arbis Pictus: A Study of Vocabulary Learning with Augmented Reality". *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24(11), pp. 2867-2874. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2868568>
- JEON, J. (2021): "Exploring AI chatbot affordances in the EFL classroom: Young learners' experiences and perspectives". *Computer Assisted Language Learning*, pp. 1-26. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.2021241>
- JIMÉNEZ, J. E., GUZMÁN, R., RODRÍGUEZ, C., & ARTILES, C. (2009). "Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje: la dislexia en español". *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 25(1), pp. 78-85. <https://doi.org/10.6018/analesps>

- KARAMANOLI, P., & TSINAKOS, A. (2016): "Augmented Reality and Dyslexia: A New Approach in Teaching Students", en *Proceedings of the IABL 2016: Blended Learning for the 21st Century Learner*, pp.102-110.
- KORMOS, J. (2016): *The second language learning processes of students with specific learning difficulties*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781315692371>
- LIU, Y., HOLDEN, D., & ZHENG, D. (2016): "Analyzing Students' Language Learning Experience in an Augmented Reality Mobile Game: An Exploration of an Emergent Learning Environment". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228(1), pp. 369-374. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.055>
- LYON, G., SHAYWITZ, S., & SHAYWITZ, B. (2003): "A definition of dyslexia". *Annals of Dyslexia*, 53, pp. 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0001-9>
- MAGENES, S., CURTI, S., MONTI, F., ANTONIETTI, A., TRAFICANTE, D., ET AL. (2021): "Rappresentazione di sé e del futuro e impegno scolastico in bambini e adolescenti con disturbo specifico dell'apprendimento". *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, 25(3), pp. 493-506. <https://doi.org/10.1449/100600>
- MCGRATH, L. M., PETERSON, R. L., & PENNINGTON, B. F. (2020): "The multiple deficit model: Progress, problems, and prospects". *Scientific Studies of Reading*, 24(1), pp. 7-13. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1706180>
- MELERO RODRÍGUEZ, C. A. (2020): "Insegnare le lingue a tutti. Guida alla didattica inclusiva-accessibile per studenti con BES". *Gruppo di Ricerca DEAL e Laboratorio LabCom, Università Ca'Foscari Venezia*, pp. 1-18.
- MONTENEGRO-RUEDA, M., FERNÁNDEZ-CERERO, J., FERNÁNDEZ-BATANERO, J. M., & LÓPEZ-MENESES, E. (2023): "Impact of the implementation of ChatGPT in education: A systematic review". *Computers*, 12(8), pp. 153. <https://doi.org/10.3390/computers12080153>
- NEIL, A. L., & CHRISTENSEN, H. (2009): "Efficacy and effectiveness of school-based prevention and early intervention programs for anxiety". *Clinical Psychology Review*, 29(3), pp. 208-215. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.01.002>
- NIJAKOWSKA, J. (2010): *Dyslexia in the foreign language classroom*. Multilingual Matters. <https://doi.org/10.21832/9781847692818>
- OSORIO, J. (2023): "Explorando el potencial de ChatGPT en la escritura científica: Ventajas, desafíos y precauciones". *Sci. Et Tech.*, 28, pp. 3-5. <https://doi.org/10.22517/23447214.25303>
- PALAIGEORGIOU, G., POLITOU, F., TSIRIKA, F., & KOTABASIS, G. (2017): *Finger detectives: Affordable augmented interactive miniatures for embodied vocabulary acquisition in second language learning*. Reading, UK: Academic Conferences International.
- PANICKER, A. S., & CHELLIAH, A. (2016): "Resilience and Stress in Children and Adolescents with Specific Learning Disability". *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 25(1),17-23.

- PARMAXI, A., & DEMETRIOU, A. A. (2020): "Augmented reality in language learning: A state-of-the-art review of 2014–2019". *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 861-875. <https://doi.org/10.1111/jcal.12486>
- PASTOR, C. A., SÁNCHEZ, J. M., & ZUBILLAGA, A. (2014): Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). Pautas para su introducción en el currículo, pp. 5-7.
- PENG, J.-E., & WOODROW, L. (2010): "Willingness to communicate in English: A model in the Chinese EFL classroom context". *Language Learning*, 60(4), pp. 834-876. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2010.00576.x>
- PHAM, X. L., PHAM, T., NGUYEN, Q. M., NGUYEN, T. H., & CAO, T. T. H. (2018): "Chatbot as an intelligent personal assistant for mobile language learning", en *Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Education and E-Learning*, pp. 16-21. <https://doi.org/10.1145/3291078.3291115>
- PIECHURSKA-KUCIEL, E. (2008): "Language anxiety in secondary grammar school students". *Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego*.
- RIDDICK, B. (2009): *Living with dyslexia: The social and emotional consequences of specific learning difficulties/disabilities*. Routledge.
- ROSE, D. H., & MEYER, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. ERIC. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9056-3>
- SAINIO, P. J., EKLUND, K. M., AHONEN, T. P., & KIURU, N. H. (2019): "The role of learning difficulties in adolescents' academic emotions and academic achievement". *Journal of Learning Disabilities*, 52(4), 287-298. <https://doi.org/10.1177/0022219419841567>
- SANTOS, M. E. C., CHEN, A., TAKETOMI, T., YAMAMOTO, G., MIYAZAKI, J., & KATO, H. (2013): "Augmented Reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation". *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1), pp. 38-56. <https://doi.org/10.1109/TLT.2013.37>
- SETTLES, B., LAFLAIR, G. T., & HAGIWARA, M. (2020): "Machine learning–driven language assessment". *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 8, pp. 247-263. https://doi.org/10.1162/tacl_a_00310
- SHAYWITZ, B. A., ET AL. (2002): "Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia". *Biological Psychiatry*, 52(2), pp. 101-110. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(00\)91048-6](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(00)91048-6)
- SHAYWITZ, S. E. (1998): "Dyslexia". *New England Journal of Medicine*, 338(5), pp. 307-312. <https://doi.org/10.1056/NEJM199801293380507>
- SHAYWITZ, S. E., & SHAYWITZ, B. A. (2003): "The science of reading and dyslexia". *Journal of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus (JAAPOS)*, 7(3), pp. 158-166. <https://doi.org/10.1016/mpa.2003.S1091853103000028>
- SINGH, S. (2024): *Detailed ChatGPT statistics — Users, revenue and trends*. Demandsage. <https://www.demandsage.com/chatgpt-statistics/>
- SORIANO-FERRER, M., ECHEGARAY-BENGOA, J., & JOSHI, R. M. (2016): "Knowledge and beliefs about developmental dyslexia in pre-service and in-service Spanish-speaking teachers". *Annals of Dyslexia*, 66, pp. 91-110. <https://doi.org/10.1007/s11881-015-0111-1>

- STELLA, G., & GRANDI, L. (2012): *Come leggere la dislessia e i DSA*. Giunti Scuola.
- SURAL, I. (2018): "Augmented Reality Experience: Initial Perceptions of Higher Education Students". *International Journal of Instruction*, 11(4), pp. 565-576. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11435a>
- THAMBIRAJAH, M. S. (2010): "Developmental dyslexia: an overview". *Advances in Psychiatric Treatment*, 16(4), pp. 299-307. <https://doi.org/10.1192/apt.bp.108.006072>
- TOPSAKAL, O., & TOPSAKAL, E. (2022): "Framework for a foreign language teaching software for children utilizing AR, voicebots and ChatGPT (Large Language Models)". *The Journal of Cognitive Systems*, 7(2), pp. 33-38. <https://doi.org/10.52876/jcs.1227392>
- VALENTI, A., RATTÀ, S., & PALUMBO, G. (2015): "Le conoscenze degli insegnanti sui Disturbi Specifici di Apprendimento". *Erickson*, 14(3), pp. 304-318.
- WANG, T., LUND, B. D., MARENGO, A., PAGANO, A., MANNURU, N. R., TEEL, Z. A., & PANGE, J. (2023): "Exploring the Potential Impact of Artificial Intelligence (AI) on International Students in Higher Education: Generative AI, Chatbots, Analytics, and International Student Success". *Applied Sciences*, 13(11), pp. 6716. <https://doi.org/10.20944/preprints202305.0808.v1>
- WASHBURN, E. K., MULCAHY, C. A., MUSANTE, G., & JOSHI, R. (2017): "Novice Teachers' Knowledge of Reading-Related Disabilities and Dyslexia". *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 15(2), pp. 169-191.
- WILLCUTT, E. G., & PENNINGTON, B. F. (2000): "Comorbidity of Reading Disability and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Differences by Gender and Subtype". *Journal of Learning Disabilities*, 33, pp. 179-191. <https://doi.org/10.1177/002221940003300206>
- YANG, M. T., & LIAO, W. C. (2014): "Computer-Assisted Culture Learning in an Online Augmented Reality Environment Based on Free-Hand Gesture Interaction". *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(2), pp. 107-117. <https://doi.org/10.1109/TLT.2014.2307297>
- YANG, Y., WU, S., WANG, D., HUANG, Y., & CAI, S. (2019): "Effects of Learning Activities Based on Augmented Reality on Students' Understanding and Expression in an English Class", en M. Chang, H. J. So, L. H. Wong, F. Y. Yu & J. L. Shih (Eds.), *Proceedings of the 27th International Conference on Computers in Education*. Asia-Pacific Society for Computers in Education, pp. 685-691.
- ZHANG, D., HOANG, T., PAN, S., HU, Y., XING, Z., STAPLES, M., XU, X., LU, Q., & QUIGLEY, A. (2023a): "Test-takers have a say: understanding the implications of the use of AI in language tests". arXiv preprint arXiv:2307.09885. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.09885>
- ZHANG, S., SHAN, C., LEE, J. S. Y., CHE, S., & KIM, J. H. (2023b): "Effect of chatbot-assisted language learning: A meta-analysis". *Education and Information Technologies*, pp. 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11805-6>
- ZIEGLER, J. C., & GOSWAMI, U. (2005): "Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory". *Psychological Bulletin*, 131(1), pp. 3. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.3>

ZOCCOLOTTI, P., DI FILIPPO, G., & TRENTA, M. (2020): "Quanti bambini con DSA? È possibile identificarli in modo attendibile?". *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, 24(1), pp. 113-116