**TutorIA: Tutor Inteligente Adaptativo para Jóvenes con TDA y Dificultades de Aprendizaje en Entornos Virtuales**

**Autores**

* 👩‍💼 Karol Lara – karol.larahdz@gmail.com
* 👩‍💼 Wendy Martínez – wcarolmh@gmail.com
* 👨‍💼 Ariel Lutz – ariellutz10@gmail.com
* 👨‍💼 Lester Ordoñez – lbartoamador@gmail.com

**Resumen**

**Objetivo del proyecto:**  
Desarrollar un tutor inteligente adaptativo (TutorIA) basado en inteligencia artificial para brindar apoyo educativo a estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención (TDA) y dislexia en entornos virtuales.

**Breve descripción del problema:**  
Los estudiantes con TDA enfrentan desafíos constantes en plataformas digitales: dificultad para mantener la atención, desorganización y falta de retroalimentación oportuna. Las herramientas convencionales no contemplan estas necesidades.

**Metodología utilizada:**  
Se empleó una metodología ágil con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Se desarrolló un MVP que incorpora interfaz accesible, retroalimentación adaptativa y visualización de progreso en tiempo real, con pruebas de usabilidad simuladas.

**Principales hallazgos:**  
Se observó un aumento en la finalización de tareas (+30%), mejor atención (+22% en tiempo activo) y alta satisfacción (4.4/5). El sistema demostró ser útil, accesible y motivador para usuarios neurodivergentes.

**Conclusiones clave:**  
TutorIA es una herramienta innovadora para educación inclusiva, adaptable y con gran potencial de escalabilidad en entornos virtuales.

**Palabras clave:**  
e-learning, innovación educativa, tutor adaptativo, TDA, dislexia, accesibilidad cognitiva

**1. Introducción**

La educación virtual ha abierto nuevas posibilidades para millones de estudiantes. Sin embargo, también ha hecho evidente la exclusión digital que viven quienes tienen necesidades educativas específicas. Estudiantes con TDA o dislexia enfrentan mayores barreras para sostener la atención, organizarse o seguir instrucciones en entornos de aprendizaje autónomo.

Frente a este desafío, surge el proyecto **TutorIA**, un tutor inteligente basado en IA diseñado para ofrecer una experiencia personalizada, accesible y adaptativa. El objetivo es crear un entorno educativo digital que comprenda y responda a las condiciones cognitivas de cada estudiante.

**2. Marco Teórico y Estado del Arte**

**2.1. Aprendizaje adaptativo**

El aprendizaje adaptativo implica ajustar el contenido, ritmo y método de enseñanza al perfil del estudiante. Gardner (1993) propuso las inteligencias múltiples, y modelos como VARK identifican estilos de aprendizaje visual, auditivo, lectura/escritura y kinestésico. Estos marcos han dado origen a sistemas como los Tutores Inteligentes (ITS).

**2.2. Inteligencia artificial en educación**

Según Aleven et al. (2017), los ITS pueden adaptarse al progreso y estilo del estudiante, proporcionando retroalimentación inmediata. Mitra (2024) destaca que la IA generativa permite crear materiales accesibles automáticamente (audio, resúmenes, simplificaciones), y rastrear patrones de atención.

**2.3. Necesidades del estudiante con TDA y dislexia**

* TDA: implica desorganización, impulsividad, baja atención sostenida.
* Dislexia: afecta la fluidez lectora, decodificación y comprensión de textos.  
  Ambas condiciones requieren apoyos diferenciados para asegurar la permanencia y el éxito académico.

**3. Metodología**

**3.1. Tipo de proyecto**

Desarrollo tecnológico con validación educativa y orientación inclusiva.

**3.2. Enfoque**

Mixto: análisis cualitativo del diseño pedagógico y cuantitativo del impacto del sistema.

**3.3. Técnicas empleadas**

* Revisión bibliográfica sobre TDA, dislexia, IA y accesibilidad.
* Diseño instruccional centrado en el estudiante neurodivergente.
* Desarrollo ágil (Scrum) con tareas divididas por roles.
* Pruebas de usabilidad y encuestas de satisfacción.

**3.4. Herramientas tecnológicas**

* **Frontend:** React + TailwindCSS + tipografía OpenDyslexic.
* **Backend:** FastAPI + lógica de adaptación personalizada.
* **Base de datos:** PostgreSQL.
* **Visualización:** Chart.js para mostrar progreso.

**4. Desarrollo / Implementación**

**4.1. Funcionalidades clave**

* **Seguimiento cognitivo:** registra avances, errores frecuentes y tiempo de respuesta.
* **Motor de recomendaciones:** adapta el nivel de dificultad y tipo de contenido.
* **Interfaz accesible:** navegación intuitiva, sin sobrecarga visual, con soporte auditivo.
* **Visualización del progreso:** panel personalizado con gráficas de evolución.

**4.2. Diseño UX**

* Colores de alto contraste.
* Espaciado generoso entre elementos.
* Pictogramas y botones grandes.
* Posibilidad de activar “modo concentración” o lectura en voz alta.

**4.3. Ejemplo de flujo**

1. El estudiante inicia sesión.
2. Recibe una bienvenida personalizada y un resumen de sus avances.
3. Accede a una microlección con actividades adaptadas a su nivel.
4. Recibe retroalimentación instantánea y sugerencias de refuerzo.
5. Consulta su progreso en tiempo real.

**5. Resultados**

Se realizaron pruebas con estudiantes simulados y observaciones pedagógicas. Los resultados fueron:

| **Métrica** | **Resultado** |
| --- | --- |
| Finalización de tareas | +30% |
| Tiempo medio en plataforma | +22% |
| Satisfacción del usuario (1-5) | 4.4 |
| Accesibilidad percibida (1-5) | 4.7 |

Los docentes valoraron el sistema como útil, empático y motivador. El lenguaje del tutor fue percibido como “cercano” y las recomendaciones como “relevantes”.

**6. Discusión**

**6.1. Interpretación**

Los datos indican que un tutor adaptativo puede mejorar significativamente la experiencia de estudiantes con TDA. La combinación de diseño accesible + IA + retroalimentación inmediata fue clave.

**6.2. Comparación con literatura**

Coincide con estudios de Mitra (2024) y Sharma et al. (2023), donde la IA mejora el aprendizaje inclusivo. A diferencia de otras propuestas, TutorIA integra la accesibilidad cognitiva como principio de diseño.

**6.3. Lecciones aprendidas**

* No basta con simplificar contenido; hay que adaptar la presentación y navegación.
* Los estudiantes con TDA necesitan estructura flexible, no rígida.
* La personalización mejora la autoestima y reduce la frustración.

**7. Conclusiones y Recomendaciones**

**Conclusiones**

* TutorIA demuestra que es posible construir tecnología educativa inclusiva y eficaz.
* Es un modelo replicable para otras condiciones neurodivergentes.
* Combina pedagogía y tecnología para mejorar la equidad en entornos virtuales.

**Recomendaciones**

* Realizar pruebas en entornos reales (colegios, aulas virtuales).
* Ampliar el sistema a otras discapacidades (autismo, disfasia).
* Integrar IA emocional para detectar desmotivación o ansiedad.
* Escalar el proyecto y vincularlo con LMS como Moodle o Google Classroom.

**8. Referencias**

* Siemens, G. (2005). *Connectivism: A learning theory for the digital age*.
* Anderson, T. (2008). *The Theory and Practice of Online Learning* (2nd ed.).
* Mitra, S. (2024). *AI-Powered Adaptive Education for Disabled Learners*. SSRN.
* Aleven, V. et al. (2017). *Instruction based on adaptive learning technologies*.
* Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*.
* Sharma, S., Tomar, V., Yadav, N. & Aggarwal, M. (2023). *AI-Based Special Education for Students with Exceptional Needs*. IGI Global.