

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
CIENCIAS DE LA EDUCACION

Cazando errores: Aplicación tecnológica interactiva para niños con dislexia

Bug-hunting: Interactive technological application for children with dyslexia

Cristian David Benalcazar Morocho¹, Gary Kenneth Ramos Gavilanes¹, Mario Alexander Méndez Gómez¹, Wilson Gustavo Chango Sailema¹

¹. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, Ecuador
Email: cristian.benalcazar@esepoch.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6879-7431>
Email: gary.ramos@esepoch.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0688-3305>
Email: mario.mendez@esepoch.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9328-8028>
Email: wilson.chango@esepoch.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3231-0153>

Recibido: 25/06/2023
Aprobado: 08/09/2023

Revisado: 08/08/2023
Publicado: 01/10/2023

RESUMEN

La dislexia es un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de una persona para leer, escribir y comprender el lenguaje. Es más común en niños y se manifiesta desde edades tempranas. Los niños con dislexia pueden tener dificultades para reconocer letras y palabras escritas. El problema radica en encontrar una forma efectiva y motivadora para abordar las dificultades de aprendizaje asociadas con la dislexia en niños. Se necesita una solución que pueda estimular el desarrollo cerebral de los niños, mejorar sus habilidades funcionales y superar las barreras emocionales y de aprendizaje que enfrentan. Se propone el uso de una aplicación web llamada "Cazando Errores" como solución para abordar el problema de la dislexia en niños. Esta aplicación se ha diseñado como un juego educativo e interactivo que presenta pequeños desafíos para motivar a los niños y estimular su desarrollo cerebral. Los resultados del estudio muestran una alta satisfacción por parte de los estudiantes con la aplicación "Cazando Errores" y una mejora significativa en su rendimiento en los diferentes juegos. Se observa una mejoría en la resolución de problemas y la comprensión de los niños después de utilizar el juego. El desarrollo de la aplicación web "Cazando Errores" ha cumplido con los objetivos de mejorar el aprendizaje de los niños con dislexia y problemas de



aprendizaje. Los resultados experimentales demuestran una mejora significativa en la resolución de problemas y la comprensión de los niños después de utilizar el juego.

PALABRAS CLAVE: dislexia; trastorno; aplicación web; satisfacción; juego educativo.

ABSTRACT

Dyslexia is a learning disorder that affects a person's ability to read, write, and understand language. It is more common in children and manifests itself from an early age. Children with dyslexia may have difficulty recognizing letters and written words. The problem lies in finding an effective and motivating way to address the learning difficulties associated with dyslexia in children. A solution is needed to stimulate children's brain development, improve their functional abilities, and overcome the emotional and learning barriers they face. The use of a web application called "Cazando Errores" is proposed as a solution to address the problem of dyslexia in children. This app is designed as an educational and interactive game that presents small challenges to motivate children and stimulate their brain development. The results of the study show a high satisfaction on the part of the students with the application "Cazando Errores" and a significant improvement in their performance in the different games. Improvement in problem solving and understanding of children is observed after using the game. The development of the web application "Cazando Errores" has met the objectives of improving the learning of children with dyslexia and learning disabilities. The experimental results demonstrate a significant improvement in problem solving and children's comprehension after using the game.

KEYWORDS: dyslexia; disorder; web application; satisfaction; educational game.

INTRODUCCIÓN

Los trastornos de aprendizaje son dificultades en el procesamiento de información que impiden que una persona aprenda y utilice habilidades de manera efectiva. Por lo general, estos trastornos afectan a individuos con inteligencia promedio o superior y crean una discrepancia entre las habilidades esperadas basadas en la edad e inteligencia y su rendimiento académico. Algunos trastornos de aprendizaje comunes afectan la capacidad del niño para leer, escribir y concentrarse, y en este caso se dará especial atención al trastorno de aprendizaje llamado dislexia (Regaieg et al., 2021).

La dislexia se caracteriza por dificultades en el aprendizaje de la lectura, a pesar de tener una inteligencia normal, una buena visión y audición, recibir una instrucción convencional y tener oportunidades socioculturales favorables. Esto muestra que, a nivel cognitivo, se puede entender la dislexia como un déficit en el procesamiento fonológico, lo cual se manifiesta en



dificultades para realizar tareas como segmentar palabras, identificar fonemas, aplicar reglas de correspondencia entre letras y sonidos, reconocer rimas y establecer analogías, entre otras habilidades. La dislexia afecta a aproximadamente el 10-15% de la población escolar y adulta, y que alrededor del 80% de las personas con dificultades de aprendizaje presentan dislexia. Estos datos resaltan la importancia de la dislexia en el ámbito educativo (Clyne et al., 2022). Los trastornos de aprendizaje como la dislexia pueden ser muy desafiantes para los niños y pueden afectar su rendimiento académico y su autoestima. No obstante, los juegos recreativos pueden ser una herramienta sumamente provechosa para asistir a estos niños en la adquisición de destrezas fundamentales y superar los desafíos que enfrentan. Esta comprensión es crucial porque pueden fomentar la atención de los niños, ya que les permiten centrarse en una tarea específica y les proporcionan retroalimentación inmediata sobre su desempeño; al ser muy visuales y coloridos, ayudan a mantener la atención de los niños y a estimular su interés. Finalmente, estos juegos también pueden ayudar a desarrollar la memoria de los niños, ya que obliga a recordar reglas y conceptos, y a mejorar la coordinación motora (Köse et al., 2022).

Por esta razón, Park et al. (2021) menciona que los videojuegos fomentan el trabajo en equipo y la socialización, lo que puede ser beneficioso para su desarrollo social y emocional. De manera similar, Tlili et al. (2022) describen que los juegos recreativos pueden ser una herramienta altamente eficaz para complementar la terapia de trastornos del aprendizaje, potenciando el desempeño académico y mejorando la calidad de vida de los niños que los experimentan.

Este artículo presenta un videojuego lúdico para ayudar a mejorar la autoestima y la confianza de los niños con dislexia. Al ser una actividad más relajada y divertida, los niños pueden sentir menos presión y frustración al realizarla, lo que puede mejorar su actitud hacia el aprendizaje en general.

La compilación del juego utilizará IDE de Sublime Text, Dreamweaver, etc., que permiten generar archivos ejecutables para aplicaciones web (HTML). El objetivo de este videojuego es apoyar el desarrollo pedagógico del tratamiento de estudiantes disléxicos o con problemas en lectura y escritura. Lo cual es significativo ya que este artículo pretende promover el desarrollo de los videojuegos en el ámbito de la rehabilitación y la educación (Samarasinghe y Abeyasinghe, 2021).

La construcción del juego se realiza utilizando la plataforma abierta Dreamweaver, un marco de desarrollo en HTML y JavaScript de código, que permite a los desarrolladores usar una base de código JavaScript unificada con HTML y CSS para desarrollar aplicaciones web. Además, se empleó Canva para el diseño de las interfaces de cada pantalla.

El objetivo principal de este artículo es mejorar el proceso de aprendizaje de niños con dislexia a través de un videojuego educativo diseñado específicamente para sus necesidades.



MÉTODOS

En el desarrollo del videojuego propuesto se empleó una versión adaptada de las etapas de la metodología del pensamiento de diseño (Yildirim y Surer, 2021). De este modo, se tuvieron en cuenta las siguientes fases: comprender y definir las necesidades, generar ideas, crear prototipos y llevar a cabo pruebas como se muestra.

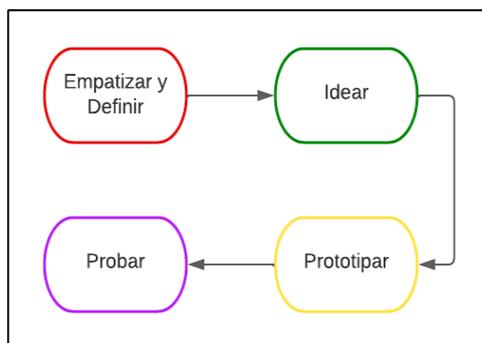


Figura 1. Metodología del pensamiento de diseño.

Durante la fase inicial del proceso, se identificaron los diversos conceptos asociados a la dislexia y los juegos lúdicos, para ello se realizó una investigación sobre un conjunto de ejercicios comúnmente utilizados para los trastornos, problemas de aprendizaje y discapacidades que pueden llegar a tener los niños en su aprendizaje. Esto se realizó, guiándonos desde la perspectiva de Kim et al (2021).

Para llevar a cabo dicha investigación se empleó un método de análisis bibliográfico sobre el desarrollo de juegos lúdicos, todo ello basado en el análisis de una gran cantidad de artículos que tratan sobre la implementación de estos para solucionar un problema de aprendizaje y comprender sus beneficios, todos de los cuales fueron revisados en un sitio llamado Web off Science.

Las palabras claves empleadas para encontrar estos artículos fue juego lúdico, dislexia, desarrollo, puntos de vista de los maestros, discapacidad (Samarasinghe y Abeyasinghe, 2021). Para continuar con la definición del estudio, se aplicó otro filtro buscando artículos actualizados en los últimos 4 años, de 2019 a 2023, lo que podría reducir la cantidad de artículos quedando 3000 documentos. Finalmente, la ecuación (Juego lúdico y desarrollo) dio como resultado 2000, (Puntos de vista de los maestros) un total de 150, (Juego lúdico y desarrollo y discapacidad autismo) un total de 704 y finalmente (dislexia) dio un total de 146. Para facilitar el proceso de búsqueda, los artículos de investigación se agruparon en cinco grupos generales y se resumen por pregunta, artefacto, evolución del artefacto y arquitectura. Se diseñó un diagrama de búsqueda para mejorar su comprensión como se observa.

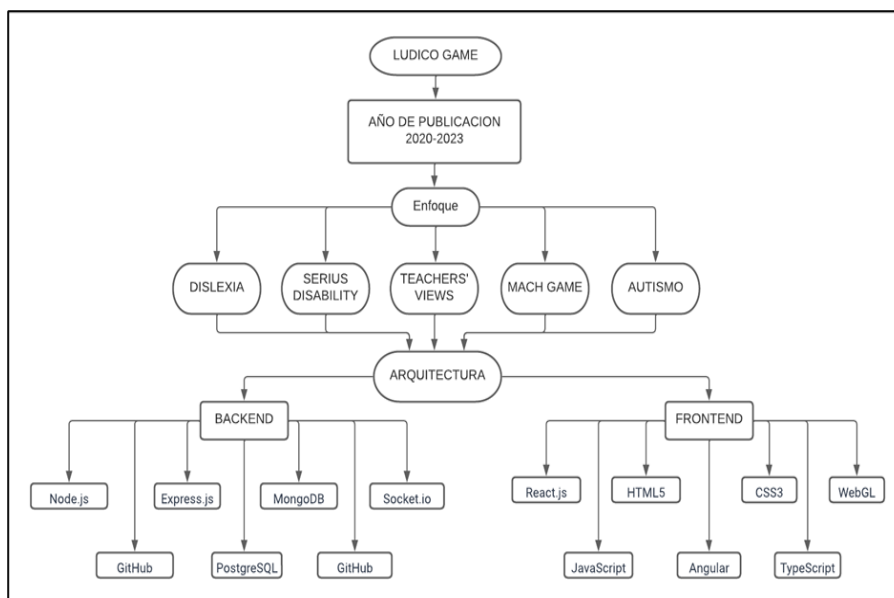


Figura 2. Diagrama de Búsqueda.

Posteriormente, se leyeron los títulos y resúmenes de los artículos, aquellos irrelevantes para el tema, quedando una lista de 60 artículos, y el resto se consideró irrelevante. Seguidamente, a través de la lectura de los artículos, se excluyeron aquellos artículos que no tenían una relación clara con el tema solicitado y que utilizaban una determinada topología, quedando una lista de 19 artículos. La relevancia se refiere principalmente a la conexión del artículo con el tema de investigación y las publicaciones revisadas por pares más citadas en el mundo (Park et al., 2021b). De este modo se procedió a idear aplicación web para brindar asistencia a niños con dislexia para mejorar su competencia lectora. Durante este proceso, se siguió el marco *Reflective Agile Iterative Design* (RAID) para el desarrollo de los prototipos. El marco es participativo, admite la iteración reflexiva del diseño y la creación rápida de prototipos, y facilita la teoría (Gallud et al., 2023).

Gira en torno a un prototipo de uso continuo cuya forma se moldea con el tiempo, a través de las actividades de sondeo del diseñador y la realización de mejoras en el prototipo para comprender cómo responden/reaccionan los usuarios a los cambios (Kim y Lee, 2021). Una vez familiarizados con el tema se procedió a idear nuestra aplicación web para brindar asistencia a niños con dislexia. Una aplicación web para brindar asistencia a niños con dislexia podría idearse utilizando HTML para estructurar la página, CSS para darle estilo y diseño, y JS para agregar interactividad y funcionalidad. La aplicación estará diseñada para, ofrecer ejercicios y juegos que aborden las dificultades específicas de la dislexia y que cuenten con secciones interactivas y educativas (Brennan et al., 2022).

A continuación, se presenta el modelo de creación del juego.

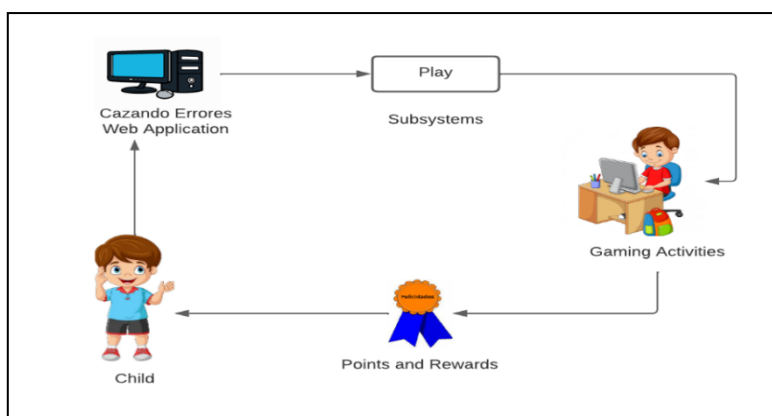


Figura 3. Modelo de creación del juego.

En primer lugar, en el archivo HTML, se crea una estructura básica de la página, incluyendo elementos como el nombre del juego y contenido principal. Dentro del contenido principal, estaría el botón de inicio para ingresar a un menú, donde se incluirá la sección de ejercicios de lectura y reconocimiento de palabras. Estos juegos podrían ser diseñados para abordar diferentes aspectos de la dislexia, como el reconocimiento de letras y palabras, la fluidez en la escritura (Khaleghi et al., 2022). Para darle vida a la aplicación, se utilizó JavaScript (JS) para agregar interactividad y funcionalidad a los elementos HTML. Por ejemplo, se agregaron eventos de clic a los botones para controlar las acciones del usuario y mostrar retroalimentación instantánea. Además, se utilizó JS para llevar un registro del progreso del niño en los ejercicios y juegos, y proporcionar retroalimentación adaptada a su desempeño (Ronimus y Richardson, 2014).

Por último, en cuanto al diseño y estilo, se utilizaría CSS para definir la apariencia visual de la aplicación. Se podría aplicar un diseño atractivo y amigable para los niños, utilizando colores llamativos y elementos visuales atractivos. Además, se podría asegurar que la aplicación sea responsiva, es decir, que se adapte a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla, para que los niños puedan acceder a ella desde diferentes dispositivos, como computadoras de escritorio, tabletas o teléfonos móviles (Piazzalunga et al., 2023).

Para el prototipo de alta fidelidad, se utilizó Dreamweaver, un marco de desarrollo en HTML y JavaScript de código, que permite a los desarrolladores usar una base de código JavaScript unificada con HTML Y CSS para desarrollar aplicaciones para web (Wang et al., 2020). También se recurrió a la aplicación web Canva, una herramienta gratuita de diseño gráfico en línea para el diseño de las interfaces de cada display.

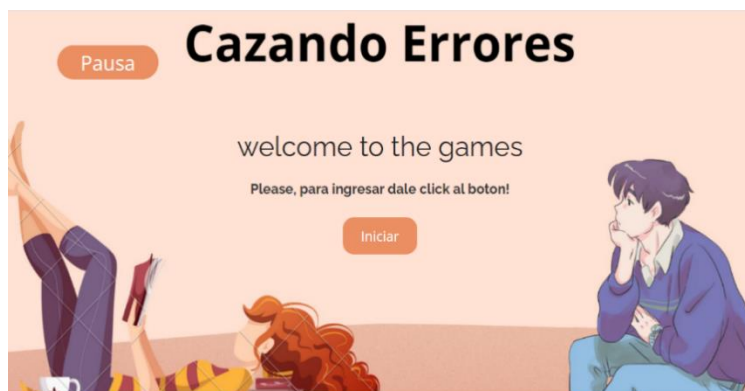


Figura 4. Interfaz gráfica del juego.

Este videojuego, se enfoca en mejorar las habilidades de lectura y comprensión de los niños con dislexia a través de actividades interactivas diseñadas especialmente para abordar sus dificultades específicas. Cada actividad ha sido adaptada cuidadosamente para ofrecerles un enfoque personalizado.

Para evaluar la usabilidad y utilidad de la aplicación, se llevarán a cabo pruebas de usuario con niños con dislexia o problemas de escritura y lectura. Esto implicaría observar cómo interactúan con la aplicación, identificar posibles dificultades o frustraciones y recopilar comentarios y sugerencias para mejorar la experiencia general. Posteriormente se empleará un cuestionario a la sesión para indagar sobre la utilidad de la tecnología y la satisfacción general de los participantes con la aplicación (Gupta et al., 2021).

Para el desarrollo de la investigación, el equipo de trabajo visitó a la Escuela "Hada Lucia Cortez". En primer lugar, se recurrió a la aplicación web llamada "Cazando Errores", diseñada específicamente para ayudar a niños con dislexia o problemas en escritura y lectura.

Durante nuestra visita a la escuela, se llevaron a cabo sesiones con 23 estudiantes, en las que se les solicitó que utilizaran la aplicación y participaran en los juegos seleccionados. Estos juegos se centraron en áreas específicas como la identificación de errores ortográficos, la velocidad de escritura y comprensión. A medida que los estudiantes progresaban a través de los juegos, se observó cuidadosamente su desempeño y registrábamos los datos relevantes. Seguidamente se realizó una encuesta de satisfacción para recopilar opiniones y comentarios de los estudiantes, así como datos de uso y mejora de cada estudiante. Estos datos proporcionaron información valiosa sobre la eficacia de la aplicación y permitieron evaluar el progreso individual de los estudiantes en sus habilidades lingüísticas. La visita a la Escuela Hada Lucia Cortez representó un paso importante en la recopilación de datos y contribuyó a una mejor comprensión de cómo se puede brindar apoyo a los estudiantes en su desarrollo educativo.

RESULTADOS

Recopilar datos de uso de cada estudiante fue un aspecto fundamental del trabajo. Se registró el tiempo que cada estudiante dedicaba a la aplicación, los juegos específicos que jugaban y su rendimiento en cada uno de ellos.

En el estudio realizado para evaluar el grado de satisfacción de los 23 estudiantes sobre el juego se realizó una encuesta de 7 preguntas, se recopilaron datos detallados que permiten analizar sus respuestas. Los resultados obtenidos se agruparon en diferentes categorías de grado de satisfacción, que incluyen "Muy satisfecho", "Satisfecho", "Poco satisfecho" e "Insatisfecho".

Tabla 1. Datos de la Encuesta de Satisfacción.

| Grado de satisfacción | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | Total de ítems |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| Muy satisfecho | 5 | 5 | 9 | 5 | 3 | 2 | 11 | 40 |
| Satisfecho | 15 | 13 | 12 | 16 | 10 | 10 | 8 | 84 |
| Poco satisfecho | 3 | 5 | 2 | 2 | 10 | 9 | 3 | 34 |
| Insatisfecho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| Total de encuestados | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 161 |

Al analizar los datos recopilados, se observa que un total de 40 puntos fueron asignados a la categoría "Muy satisfecho". Por otro lado, la categoría "Satisfecho" recibió un total de 84 puntos. Asimismo, se registraron 34 puntos en la categoría "Poco satisfecho". En cuanto a la categoría "Insatisfecho", se obtuvieron 3 puntos en total. Se convirtió estos datos a porcentaje para mostrarlos.

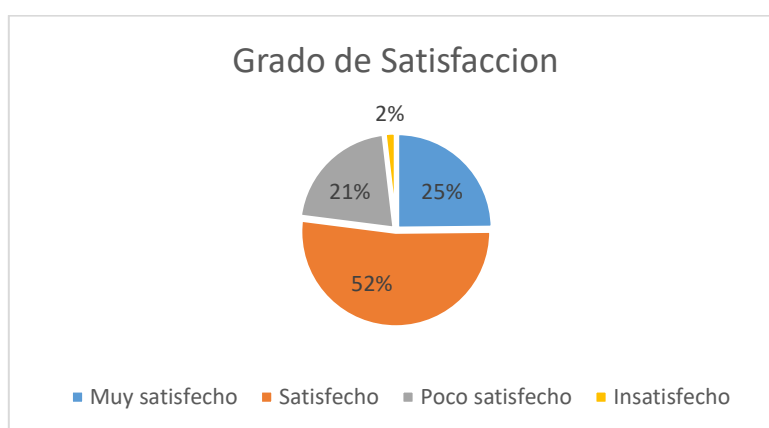


Figura 5. Porcentaje de Satisfacción.

La encuesta reveló que, de los 23 estudiantes encuestados, la mayoría asignó puntos significativos a las categorías "Muy satisfecho" 25%, "Satisfecho" 52% mientras que se obtuvo un 21% de "Poco satisfecho", y un 2% "Insatisfecho".

Además, también se recopilaron datos de mejora de cada estudiante para calcular un promedio de cada juego. Se realizaron evaluaciones iniciales y finales para medir su progreso en las áreas. Estas evaluaciones ayudaron a comprender cómo la aplicación "Cazando Errores" estaba impactando en el desarrollo de habilidades de los estudiantes en el uso de la aplicación. Los resultados revelan que, en la evaluación inicial, el juego "Copia la Palabra" obtuvo un porcentaje de éxito del 74%. En cuanto al juego "Caída de Palabras", se registró un porcentaje de éxito inicial del 60%.

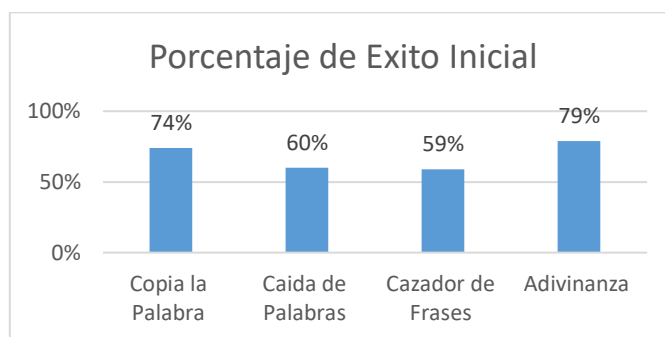


Figura 6. Porcentaje de Éxito.

Esto implica que los estudiantes tuvieron un nivel moderado de éxito al completar las tareas relacionadas con la caída de palabras, lo que indica que aún tenían margen de mejora en esta habilidad específica. Para el juego "Cazador de Frases", se obtuvo un porcentaje de éxito inicial del 59%. Esto sugiere que los estudiantes encontraron ciertas dificultades al cazar las frases correctas en el juego y que requerían un mayor desarrollo de habilidades en esta área en particular. Por último, el juego de "Adivinanza" mostró un porcentaje de éxito inicial del 79%. Después se obtuvo un porcentaje promedio de mejora que tuvieron los estudiantes en cada juego.

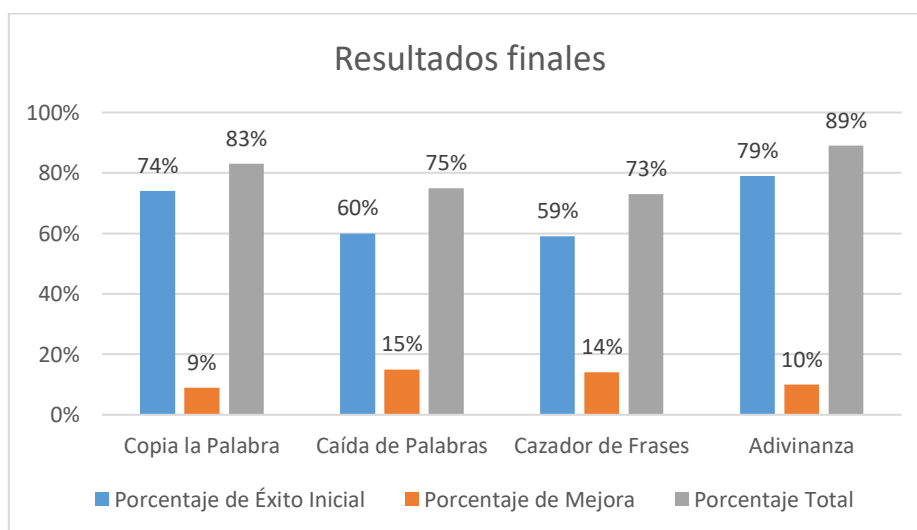


Figura 7. Promedio final.

Después de utilizar la aplicación "Cazando Errores", se observó un significativo porcentaje de mejora en el desempeño de los estudiantes en cada uno de los juegos evaluados. En el juego "Copia la Palabra", los estudiantes lograron un porcentaje de éxito inicial del 74%, el cual aumentó en un 9% luego de utilizar la aplicación, alcanzando un porcentaje total de 83%. Esto indica que la aplicación tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la habilidad de copiar palabras correctamente.

En el juego "Caída de Palabras", los estudiantes mostraron un porcentaje de éxito inicial del 60%, el cual experimentó un incremento notable del 15% después de utilizar la aplicación. De esta manera, el porcentaje total de desempeño en este juego alcanzó el 75%. Estos resultados reflejan la efectividad de la aplicación en mejorar la habilidad de completar las tareas relacionadas con la caída de palabras.

En el caso del juego "Cazador de Frases", se registró un porcentaje de éxito inicial del 59%, el cual experimentó un incremento de 14% después de utilizar la aplicación. Como resultado, el porcentaje total de desempeño en este juego llegó al 73%. Estos datos demuestran el impacto positivo de la aplicación en el desarrollo de la habilidad de cazar frases correctas.

Finalmente, en el juego "Adivinanza", los estudiantes obtuvieron un porcentaje de éxito inicial del 79%, el cual aumentó en un 10% después de utilizar la aplicación. Como consecuencia, el porcentaje total de desempeño en este juego se elevó al 89%. Estos resultados indican que la aplicación contribuyó a mejorar la habilidad de resolver adivinanzas por parte de los estudiantes.

DISCUSIÓN

El trastorno neurológico del aprendizaje conocido como dislexia afecta a una parte significativa de la población mundial, comprendiendo entre el 5% y el 15%, sin importar su nivel de inteligencia. Los niños que lidian con la dislexia enfrentan dificultades considerables al reconocer palabras y escribir con precisión. Esta condición también puede manifestarse en problemas con la comprensión y pronunciación de palabras. Es fundamental destacar que la dislexia no guarda relación alguna con la falta de inteligencia o la falta de interés por aprender. A través de la capacitación y el apoyo adecuados, los niños que enfrentan dislexia pueden aprender a leer y escribir con corrección, aunque puedan requerir más tiempo y práctica que sus pares sin esta condición (Vasalou et al., 2021).

A la luz de estos conceptos, la discusión en torno a los resultados de la encuesta entre los 23 estudiantes adquiere mayor relevancia. Los datos reflejan una diversidad de respuestas en relación con el grado de satisfacción con el juego en cuestión. Los resultados indican que una mayoría sustancial, equivalente al 25% de los estudiantes, manifestaron estar "Muy



satisfechos". Esta cifra refleja un alto nivel de satisfacción, lo que sugiere que el juego fue exitoso en cumplir con sus expectativas y generar una experiencia gratificante.

Adicionalmente, un 52% de los estudiantes se ubicaron en la categoría de "Satisfechos". Este porcentaje confirma que la mayoría tuvo una experiencia positiva en general, aunque quizás no llegó al nivel de entusiasmo de aquellos "Muy satisfechos". Estas cifras conjuntas señalan que un amplio grupo de estudiantes encontró algún nivel de satisfacción con el juego.

Sin embargo, la consideración de un 21% de los estudiantes que se clasificaron como "Poco satisfechos" plantea interrogantes cruciales. Estos datos resaltan la importancia de indagar en las razones detrás de su insatisfacción, con el propósito de identificar áreas específicas que puedan ser mejoradas. Esto podría permitir ajustes que eleven el grado general de satisfacción y proporcionen una experiencia más enriquecedora para todos los usuarios.

A pesar de la menor cifra, el 2% de estudiantes que se declararon "Insatisfechos" no debe ser pasada por alto. Estas voces también son valiosas, ya que podrían señalar problemas particulares que necesitan atención. Aunque este grupo es pequeño, sus opiniones podrían contribuir a futuras mejoras y refinamientos del juego.

La integración de los datos de la encuesta con los porcentajes de mejora en los juegos revela una vía para un análisis más holístico. A través de la comparación de la mejora lograda en el juego con los niveles de satisfacción reportados, es posible explorar si los avances en el desempeño se vinculan con un mayor grado de satisfacción. Este enfoque permite una evaluación más profunda de cómo las áreas específicas de mejora se traducen en una experiencia más gratificante para los usuarios.

Asimismo, es relevante examinar los patrones emergentes en las respuestas de los estudiantes a preguntas específicas del juego. Esta exploración puede iluminar las fortalezas y debilidades del juego en relación con la satisfacción percibida. Los resultados pueden ser utilizados para guiar futuros ajustes y perfeccionamientos, contribuyendo a una experiencia más satisfactoria para todos los usuarios.

Con esto se logra entender que, al combinar los datos de la encuesta con los porcentajes de mejora, podemos realizar un análisis más completo y significativo del juego evaluado. Esto permite comprender mejor la satisfacción de los estudiantes y nos brinda información valiosa para realizar ajustes y mejoras en el juego en futuras iteraciones o en otros proyectos similares.

CONCLUSIONES

Se ha logrado cumplir con los objetivos de la investigación mediante el diseño y desarrollo de la aplicación web "Cazando Errores", destinado a mejorar el aprendizaje de los niños con dislexia y problemas de aprendizaje. Los resultados experimentales han demostrado una



mejora significativa en la capacidad de resolución de problemas y la comprensión de los niños después de utilizar el juego.

La mayoría de los estudiantes encuestados mostraron un grado de satisfacción considerable con la aplicación. Los porcentajes de "Muy satisfecho" y "Satisfecho" indican que la mayoría de los participantes disfrutaron y se sintieron satisfechos con la experiencia del juego.

Los porcentajes de mejora obtenidos reflejan un impacto positivo de la aplicación en el desarrollo de habilidades de los estudiantes. Los incrementos en el desempeño en cada juego indican que la aplicación fue efectiva para mejorar las habilidades específicas relacionadas con cada actividad.

Aunque la mayoría de los estudiantes se mostraron satisfechos, se identificó un grupo minoritario que expresó un nivel más bajo de satisfacción. Estas opiniones negativas nos brindan la oportunidad de identificar áreas de mejora y realizar ajustes para abordar las preocupaciones y necesidades de los estudiantes insatisfechos.

La encuesta proporcionó una valiosa retroalimentación por parte de los estudiantes, lo cual es fundamental para mejorar la aplicación y ajustarla a las necesidades y preferencias de los usuarios. Esta información puede utilizarse para realizar actualizaciones, agregar nuevas características y optimizar la experiencia general del juego.

REFERENCIAS

- Brennan, A., McDonagh, T., Dempsey, M., y McAvoy, J. (2022). Cosmic Sounds: A Game to Support Phonological Awareness Skills for Children With Dyslexia. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(3), 301–310. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3170231>
- Clyne, C., Jackman, C., Tully, M., Coyle, D., y O'Reilly, G. (2022). "We live in the moment"-Experiences of people with Intellectual Disabilities and Clinicians of Computer-Assisted Mindfulness and Relaxation. *British Journal of Learning Disabilities*, 50(3), 422–432. <https://doi.org/10.1111/bld.12386>
- Gallud, J. A., Carreño, M., Tesoriero, R., Sandoval, A., Lozano, M. D., Durán, I., Penichet, V. M. R., y Cosío, R. (2023). Technology-enhanced and game based learning for children with special needs: a systematic mapping study. *Universal Access in the Information Society*, 22(1), 227–240. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00824-0>
- Gupta, T., Aflatoony, L., y Leonard, L. (2021). "A Helping Hand": Design and Evaluation of a Reading Assistant Application for Children with Dyslexia. *33rd Australian Conference on Human-Computer Interaction*, 242–251. <https://doi.org/10.1145/3520495.3522703>
- Khaleghi, A., Aghaei, Z., y Behnamghader, M. (2022). Developing two game-based interventions for dyslexia therapeutic interventions using gamification and serious



- games approaches entertainment computing journal. *Entertainment Computing*, 42, 100482. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2022.100482>
- Kim, H. H., An, J. Il, y Park, Y. R. (2021). A Prediction Model for Detecting Developmental Disabilities in Preschool-Age Children Through Digital Biomarker-Driven Deep Learning in Serious Games: Development Study. *JMIR Serious Games*, 9(2), e23130. <https://doi.org/10.2196/23130>
- Kim, S. C., y Lee, H. (2021). Effect of Game-Based Cognitive Training Programs on Cognitive Learning of Children with Intellectual Disabilities. *Applied Sciences*, 11(18), 8582. <https://doi.org/10.3390/app11188582>
- Köse, B., Temizkan, E., Aran, O. T., Galipoğlu, H., Torpil, B., Pekçetin, S., Karabulut, E., y Şahin, S. (2022). Where Exactly Is the Therapist in Virtual Reality and Game-Based Rehabilitation Applications? A Randomized Controlled Trial in Children with Specific Learning Disability. *Games for Health Journal*, 11(3), 200–206. <https://doi.org/10.1089/g4h.2021.0241>
- Park, J., Lee, S., y Lee, S. (24-30 de junio de 2021). MODU: a story-based empathy expression training game for children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning. [Ponencia]. *IDC '21: Proceedings of the 20th Annual ACM Interaction Design and Children Conference*, pp. 615–619, Atenas, Grecia. <https://doi.org/10.1145/3459990.3465205>
- Piazzalunga, C., Dui, L. G., Termine, C., Bortolozzo, M., Matteucci, M., y Ferrante, S. (2023). Investigating visual perception impairments through serious games and eye tracking to anticipate handwriting difficulties. *Sensors*, 23(4), 1765. <https://doi.org/10.3390/s23041765>
- Regaieg, G., Sahli, S., y Kermarrec, G. (2021). Hybrid program based on virtual and real games increases fundamental movement skills in children with intellectual disability: a quasi-experimental study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 38(4), 626–642. <https://doi.org/10.1123/apaq.2020-0180>
- Ronimus, M., y Richardson, U. (2014). Digital game-based training of early reading skills: overview of the GraphoGame method in a highly transparent orthography / Entrenamiento de habilidades de lectura tempranas basado en un juego digital: visión general del método GraphoGame en una ortografía altamente transparente. *Estudios de Psicología*, 35(3), 648–661. <https://doi.org/10.1080/02109395.2014.974424>
- Samarasinghe, N. R., y Abeyasinghe, A. H. M. G. B. (2021a). Early diagnosis of the learning disabilities in kids using a computer game-based solution. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/17483107.2021.2003454>
- Tlili, A., Denden, M., Duan, A., Padilla-Zea, N., Huang, R., Sun, T., y Burgos, D. (2022). Game-Based Learning for Learners With Disabilities—What Is Next? A Systematic Literature



Review From the Activity Theory Perspective. *Frontiers in Psychology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.814691>

Vasalou, A., Benton, L., Ibrahim, S., Sumner, E., Joye, N., y Herbert, E. (2021). Do children with reading difficulties benefit from instructional game supports? Exploring children's attention and understanding of feedback. *British Journal of Educational Technology*, 52(6), 2359–2373. <https://doi.org/10.1111/bjet.13145>

Wang, R., Chen, L., y Solheim, I. (2020). Modeling Dyslexic Students' Motivation for Enhanced Learning in E-learning Systems. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 10(3), 1–34. <https://doi.org/10.1145/3341197>

Yildirim, O., y Surer, E. (2021). Developing Adaptive Serious Games for Children With Specific Learning Difficulties: A Two-phase Usability and Technology Acceptance Study. *JMIR Serious Games*, 9(2), e25997. <https://doi.org/10.2196/25997>

