

# A playful approach: Influence of gamification on the learning of children with visual and hearing disabilities in northern Peru

Lucerito R. Carrasco-De-La-Rosa, Bach.<sup>1</sup>, Felix A. Peralta-Rodríguez, Bach.<sup>1</sup>, Daniel A. Pérez-Aguilar, Eng.D.<sup>1</sup>,  
Manuel E. Malpica-Rodríguez, Dr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte (UPN) - Cajamarca, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Piura - Piura, Perú

*Abstract— This research delves into the field of learning of children who face challenges that affect both vision and hearing, with the aim of exploring in depth the impact that the implementation of a gamification system has on their educational process. Located in the city of Cajamarca and contextualized in the year 2023, this research aims to understand how the fusion of recreational and technological strategies can enrich the learning experience of these children and encourage their full participation in an inclusive educational environment. This study aims to provide valuable information on how gamification can open new avenues of participation and motivation in the learning process, especially designed to meet the needs of children who do not have the ability to see and hear. In addition, we seek to understand how this innovative pedagogical strategy can contribute to the creation of a more inclusive approach in the education of these children, promoting equal opportunities and improving their cognitive and educational development. Through a combination of theoretical research, software development and empirical evaluation, this study aims to illuminate the path towards a more effective and equitable educational approach for children with visual impairment and hearing impairment in Cajamarca in the year 2023.*

*Keywords— Inclusive learning, Visual and hearing impairment, Learning strategies, Gamification in educativo, School motivation.*

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

# Un enfoque lúdico: Influencia de la gamificación en el aprendizaje de niños con discapacidad visual y auditiva en el norte peruano

Lucerito R. Carrasco-De-La-Rosa, Bach.<sup>1</sup>, Felix A. Peralta-Rodríguez, Bach.<sup>1</sup>, Daniel A. Pérez-Aguilar, Eng.D.<sup>1</sup>, Manuel E. Malpica-Rodríguez, Dr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte (UPN) - Cajamarca, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Piura - Piura, Perú

*Resumen— Esta investigación se sumerge en el ámbito del aprendizaje de niños que enfrentan desafíos que afectan tanto a la visión como a la audición, con el objetivo de explorar en profundidad el impacto que la implementación de un sistema de gamificación tiene en su proceso educativo. Situada en la ciudad de Cajamarca y contextualizada en el año 2023, esta investigación se propone entender cómo la fusión de estrategias lúdicas y tecnológicas puede enriquecer la experiencia de aprendizaje de estos niños y fomentar su plena participación en un entorno educativo inclusivo. Este estudio se propone proporcionar información valiosa sobre cómo la gamificación puede abrir nuevas vías de participación y motivación en el proceso de aprendizaje, especialmente diseñadas para satisfacer las necesidades particulares de los niños que no cuentan con la habilidad para ver y escuchar. Además, se busca comprender cómo esta innovadora estrategia pedagógica puede contribuir a la creación de un enfoque más inclusivo en la educación de estos niños, promoviendo la igualdad de oportunidades y mejorando su desarrollo cognitivo y educativo. A través de una combinación de investigación teórica, desarrollo de software y evaluación empírica, este estudio aspira a iluminar el camino hacia un enfoque educativo más efectivo y equitativo para los niños con deficiencia visual y deficiencia auditiva en Cajamarca en el año 2023.*

*Palabras clave— Aprendizaje inclusivo, Discapacidad visual y auditiva, Estrategias de aprendizaje, Gamificación en educación, Motivación escolar.*

## I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación está basada en tres áreas fundamentales, los cuales son; la educación inclusiva y discapacidad visual o auditiva, gamificación en la educación y aprendizaje de niños con las discapacidades ya mencionadas. Estas áreas nos proporcionan el fundamento teórico y conceptual necesario para comprender el impacto de la implementación de un sistema de gamificación en el aprendizaje de estos niños.

La educación inclusiva es un enfoque que promueve la participación de todos los estudiantes en el ámbito educativo, dejando de lado las dificultades, diferencias o discapacidades. De acuerdo con la investigación realizada por [1], el objetivo principal de la inclusión es reducir las barreras que impidan la participación de todas las personas, sin importar sus particularidades físicas, mentales, sociales o contextos culturales. Por lo tanto, es importante comprender las características y desafíos que estos niños enfrentan en el

entorno educativo, así como las diversas estrategias que pueden demostrar la efectividad para lograr la inclusión en este contexto.

La gamificación en educación emplea elementos de juegos para motivar a los estudiantes en su aprendizaje. Ha demostrado éxito en distintos entornos educativos, impulsando la motivación, participación y el conocimiento adquirido. Es crucial explorar su potencial adaptado a las necesidades de niños con dificultades visuales o auditivas. Según [2], esta técnica puede aumentar el interés por aprender y fusionar elementos lúdicos en la enseñanza.

En este contexto, según [3], las investigaciones demuestran que las tecnologías, como las tiftotecnologías, facilitan el acceso de los estudiantes con discapacidad visual al aprendizaje, eliminando barreras en el entorno educativo y promoviendo la inclusión. Su uso no se limita a herramientas, sino que implica un diseño didáctico y recursos formativos que mejoren el acceso a la información.

El diseño de estrategias educativas para estos niños debe considerar sus particularidades sensoriales y desafíos de aprendizaje. Conocer estas características nos facilita ajustar la gamificación para mejorar su motivación, participación y aprendizaje.

Estudios previos en niños con problemas de visión o audición han mostrado impactos positivos de la gamificación: aumenta su motivación, participación y conocimiento. Sin embargo, al implementarla, es esencial adaptarla y asegurar su accesibilidad, considerando las necesidades específicas de su discapacidad. Por ejemplo, en uno de esos estudios realizado por [4] nos da a entender que para mejorar la comunicación e interacción entre estudiantes con discapacidad auditiva, docentes e intérpretes fue importante el uso de la tecnología, en este caso, un aplicativo móvil. En otra investigación, según [5], cuyo objetivo era involucrar a los estudiantes de forma activa en evaluaciones gamificadas, haciéndolos partícipes de la clase. Nos da a entender que la experimentación y uso de la gamificación en la educación puede llevar a una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes.

El desarrollo de software educativo puede ser una herramienta valiosa para mejorar las habilidades lectoescritoras de estudiantes con problemas de aprendizaje de lectoescritura,

lo que representa una importante contribución a la integración de la tecnología en la educación especial [6].

La realidad problemática que enfrentan los niños con las discapacidades mencionadas en el área de educación ha limitado e impactado de manera significativa a los estudiantes que presentan estos problemas en su desarrollo cognitivo y educativo, por lo tanto, esta realidad es multifacética y presenta diversos desafíos, como puede ser la limitación de un acceso inclusivo y/o equitativo a una educación de calidad para este tipo de personas. Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática [7], se estima que el 5.2% de la población peruana total, presentan de alguna forma de discapacidad. Dentro de esta cifra, según otro estudio del [8], revela que alrededor de 600,000 personas sufren de una discapacidad visual, ya sea total o parcial. Estos datos nos indican una magnitud significativa del problema, por lo tanto, se encuentra la necesidad de abordar y manejar las dificultades educativas que enfrentan los niños con la discapacidad ya mencionada anteriormente.

Uno de los que son considerados un desafío significativo para este tipo de problemas, es la falta de estrategias de enseñanza que puedan ser adecuadas y servir de motivación para los estudiantes niños con problemas de visión. Un estudio realizado por [9], nos indica que no todas las necesidades pueden ser resueltas por los docentes, es por eso por lo que, es necesario contar con una serie de recursos y ayudas pertinentes para así poder cumplir y satisfacer las necesidades educativas de los estudiantes. Se considera que este tipo de dificultades pueden contribuir a la falta de compromiso e interés por parte de los estudiantes con discapacidad auditiva y visual, afectando así a su desarrollo educativo e integral. Es importante mencionar que cada estudiante puede contar con habilidades diferentes y, por lo tanto, también requiere un enfoque de enseñanza adaptado para poder cumplir las necesidades académicas individuales.

En la ciudad de Cajamarca, donde la limitación de infraestructura y recursos disponibles puede intensificar esta problemática, la [10], nos indica que la falta de capacitación docente y el poco presupuesto asignado por el Estado peruano, son las principales barreras que afectan a los niños que presentan diversas discapacidades en su desarrollo educativo. Debido a esto, un artículo realizado por [11], nos señala que un fácil acceso y comunicación en el aula para los estudiantes con discapacidad visual, puede ser afectada por la falta de material educativo y la falta de un apoyo adecuado. Por eso, un aspecto clave para la solución de este problema es la identificación y el desarrollo de estrategias efectivas tanto de enseñanza como de aprendizaje para que se pueda adaptar y satisfacer a las necesidades y capacidades de estos niños con los problemas ya mencionados anteriormente. Para lograr una estrategia exitosa de educación inclusiva a distancia en Cajamarca, es fundamental contar con elementos que faciliten la comprensión de los temas para todos los estudiantes, tal como lo señala la investigación realizada por [12].

El uso de la tecnología se considera esencial para mejorar la calidad de la enseñanza tradicional, especialmente en contextos educativos desafiantes como el de niños con dislexia. Investigaciones, como la realizada por [13], destacan el potencial de aplicaciones y juegos interactivos para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje en este grupo. Este ejemplo subraya el impacto significativo que la tecnología y el software pueden tener en el ámbito educativo.

Frente a esta problemática, es crucial definir, explorar y evaluar la implementación de sistemas de gamificación como solución efectiva. [14] señala el creciente interés de los docentes en herramientas tecnológicas, destacando que la gamificación puede influir positivamente en el proceso educativo al fomentar la participación, motivación y compromiso de todos los estudiantes, incluyendo aquellos con limitaciones visuales o auditivas.

La investigación se centra en mejorar el aprendizaje de niños con limitaciones visuales y auditivas en entornos educativos. Explora el uso de la gamificación como herramienta para aumentar la motivación y retención de conocimientos, especialmente útil para estos niños al ofrecer un entorno interactivo y accesible.

En Cajamarca, la falta de estudios sobre el impacto de la gamificación en este grupo es evidente. Esta investigación busca llenar ese vacío y sus resultados son relevantes para educadores y profesionales que atienden a esta población, además de impulsar el desarrollo de soluciones tecnológicas inclusivas con un posible impacto más allá de la región.

La pregunta de investigación planteada es: ¿Cuál es el impacto de implementar un sistema de gamificación en el aprendizaje de niños con discapacidad visual y auditiva en Cajamarca en 2023? Esta pregunta se basa en la literatura existente sobre la gamificación en la educación inclusiva para estudiantes con deficiencia auditiva y visual.

## II. METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca en un modelo de enfoque cuantitativo, destinado a evaluar exhaustivamente el impacto y la efectividad de la implementación del sistema de gamificación en el ámbito educativo de niños con discapacidad visual y auditiva en la ciudad de Cajamarca, durante el año 2023. Este enfoque cuantitativo busca cuantificar y analizar con precisión las mejoras específicas observadas en el aprendizaje, la motivación y la inclusión educativa de estos niños, a través de mediciones numéricas y estadísticas rigurosas. El propósito central es capturar y analizar datos objetivos y medibles que reflejen con claridad el impacto del sistema de gamificación en el rendimiento académico, la participación en el aprendizaje y el sentimiento de inclusión dentro del entorno educativo. Para llevar a cabo este estudio, se ha diseñado una metodología rigurosa que involucra la recolección sistemática de datos a través de entrevistas estructuradas. La intención de este enfoque cuantitativo es proporcionar un análisis detallado y objetivo de las mejoras específicas que se logran a través del sistema de

gamificación, ofreciendo resultados que puedan ser analizados y comparados de manera cuantitativa. Asimismo, este enfoque permite evaluar de manera más precisa y detallada el impacto real y medible de la gamificación en la educación de los niños con discapacidad visual y auditiva en Cajamarca.

El grupo objetivo de este estudio son los niños con discapacidad visual y auditiva de la ciudad de Cajamarca. Según la última encuesta y los datos obtenidos del Observatorio Nacional de Discapacidad y [15], en Cajamarca se estima que existe un total de 21,966 personas con discapacidad, de las cuales, 2,065 se encuentran en el rango de edad de 6 a 13 años, ver Figura 1 y Figura 2. Sin embargo, debido a la limitada accesibilidad y disponibilidad de participantes en esta población específica, se optó por seleccionar una muestra aleatoria de 30 niños con las discapacidades especiales ya mencionadas de instituciones educativas especializadas y organizaciones que atienden a esta población. Esta elección de muestra se basa en la conveniencia y en la disponibilidad de participantes en la región.

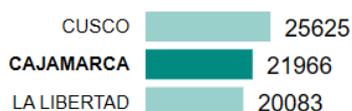


Fig. 1 Cantidad de personas discapacitadas por región

### Grupo de edad



Fig. 2. Cantidad de personas con discapacidad por edades en la ciudad de Cajamarca

Para nuestra recolección de los datos, utilizamos las técnicas de entrevistas, análisis de sitios web; y, de instrumentos, usamos cuestionarios o encuestas, ver Tabla 1.

TABLA 1  
MATRIZ DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Técnica	Instrumento	Descripción
Observación	Registro de observación del sistema.	Observación del sistema de gamificación durante las sesiones de aprendizaje.
Encuesta	Encuesta sobre el uso del sistema de gamificación	Evaluación de la satisfacción de los usuarios con el sistema de gamificación.
Encuesta	Encuesta sobre el Aprendizaje de niños con discapacidad visual o auditiva	Evaluación de la experiencia de aprendizaje de niños con discapacidad visual o auditiva.
Pruebas de rendimiento	Pruebas de conocimientos	Evaluación del conocimiento adquirido por los niños.

Realizamos una observación sistemática, para ver la interacción de los niños con el sistema de gamificación durante las sesiones de aprendizaje.

Aplicamos cuestionarios diseñados de manera específica para lograr medir la motivación, participación y adquisición de conocimientos de los niños con dificultad para ver y escuchar. Además, se realizaron pruebas de rendimiento antes y después de cada prueba de implementación del sistema de gamificación para evaluar los conocimientos adquiridos por parte de los niños.

Para procesar y analizar los datos, se usa el software estadístico, en este caso, Excel, el cual nos facilitó calcular las estadísticas descriptivas y la realización de pruebas estadísticas.

Nuestro proceso de recolección de datos se llevó a cabo en diferentes etapas, ver Figura 3.

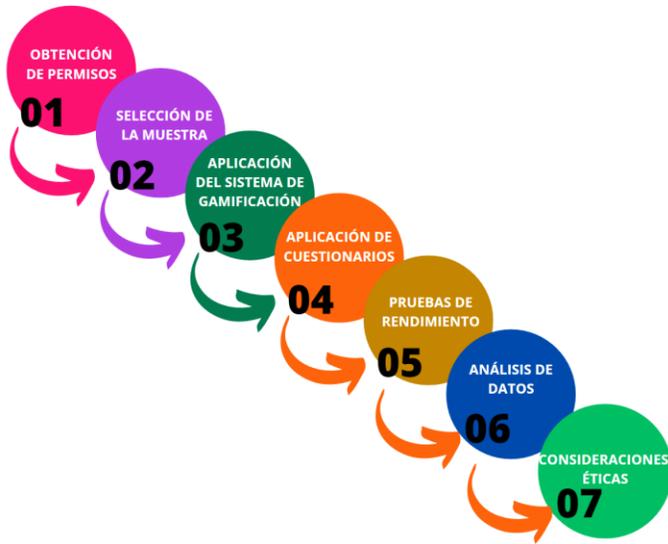


Fig. 3. Proceso de recolección de datos

Esta metodología es coherente con el enfoque de la ingeniería de sistemas informáticos ya que implica el desarrollo e implementación de un sistema de gamificación ajustado a los requerimientos de los niños con impedimento tanto visual como auditivo, así como el uso de técnicas de recopilación y análisis de datos propias de esta disciplina. Durante nuestro proceso de investigación, se siguen las consideraciones éticas establecidas para proteger los derechos y bienestar de los participantes. Se tiene el consentimiento informado de los padres o tutores legales de cada niño que participe, garantizando la privacidad y confidencialidad de cada dato recopilado. Además, nos aseguraremos de evitar situaciones de discriminación hacia cualquier participante.

### III. RESULTADOS

Los resultados muestran que, en la dimensión de adquisición de conocimientos, el promedio establecido fue de 2.4, ver Tabla 2. Esto nos indica que los niños presentan o enfrentan diversas dificultades para adquirir conocimientos y habilidades educativas. En particular, los resultados muestran que las respuestas a las preguntas relacionadas con la comprensión de conceptos enseñados en clase. Esto indica que existe margen para mejorar la efectividad de los métodos educativos actuales y la adaptación de los recursos de aprendizaje a las necesidades específicas de estos niños.

TABLA 2  
EVALUACIÓN ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS

Preguntas	Promedio
¿En qué medida crees que el niño comprende los conceptos enseñados en clase?	2.77
¿El niño puede recordar la información aprendida después de un tiempo?	2.27
¿Los materiales de enseñanza se adaptan de manera efectiva para las necesidades del niño?	3.1
¿Se utiliza tecnología adaptativa de manera efectiva para el aprendizaje del niño?	1.63
<b>TOTAL</b>	<b>2.4</b>

Seguidamente, el promedio correspondiente a la dimensión de motivación y participación fue de 2.6, ver Tabla 3, refleja una tendencia en la que los niños con las dificultades mencionadas en Cajamarca se encuentran en un punto casi intermedio en lo que respecta a su nivel de motivación y participación en las actividades de aprendizaje. Esto sugiere que, en promedio, no están completamente en desacuerdo con la afirmación de las preguntas. Estos resultados indican que existe margen para mejorar la motivación y la participación de los niños en su proceso de aprendizaje.

TABLA 3  
EVALUACIÓN MOTIVACIÓN Y PARTICIPACIÓN

Preguntas	Promedio
¿Cuán interesado está el niño en participar en las actividades de aprendizaje?	2.33
¿Con qué frecuencia el niño se involucra activamente en las discusiones y actividades en clase?	3.1
¿El niño recibe apoyo emocional y motivacional por parte de los educadores?	2.47
<b>TOTAL</b>	<b>2.6</b>

Finalmente, el promedio de 3.5, ver Tabla 4, en la dimensión de inclusión educativa, refleja una percepción más positiva por parte de los niños en cuanto a su inclusión en el entorno educativo de Cajamarca. Estos resultados indican que, los niños

con discapacidad visual y auditiva se sienten más aceptados y respaldados en su comunidad educativa. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para el diseño y la implementación del sistema de gamificación, con el objetivo de fortalecer aún más la inclusión y mejorar la calidad de la educación para los niños con discapacidad visual y auditiva en Cajamarca.

TABLA 4  
EVALUACIÓN INCLUSIÓN EDUCATIVA

Preguntas	Promedio
¿El niño tiene acceso a los recursos y apoyos necesarios para su educación inclusiva?	4.2
¿En qué medida el niño interactúa y se relaciona con sus compañeros sin discapacidad en el aula?	3.57
¿El niño se siente parte de la comunidad educativa y es aceptado por sus compañeros y educadores?	2.73
<b>TOTAL</b>	<b>3.5</b>

En resumen, como se puede ver en la Figura 4, los resultados del pre-test muestran una variedad de percepciones entre los niños con discapacidad visual o auditiva en relación con su aprendizaje y experiencia en el entorno educativo. Estos resultados proporcionan una base importante para la implementación del sistema de gamificación y la evaluación de su impacto en las dimensiones de aprendizaje e inclusión educativa.

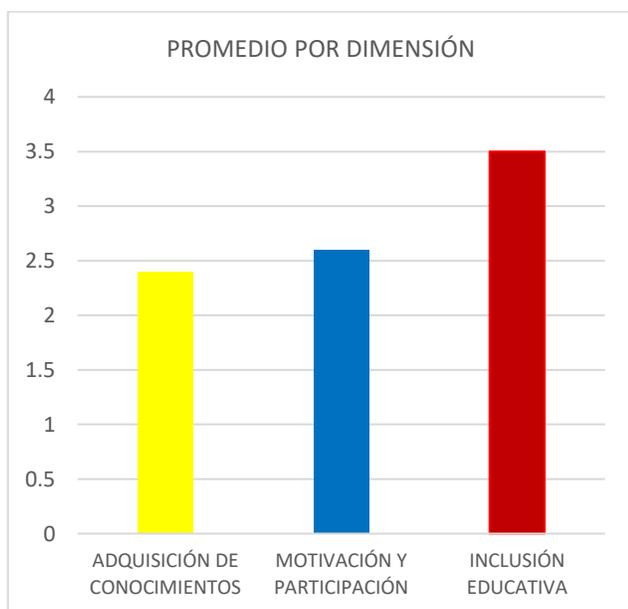


Fig. 4. Promedio de resultados por dimensión

Dentro del marco del segundo objetivo específico, se presentan los resultados derivados de la implementación de un sistema de gamificación diseñado especialmente para abordar las necesidades educativas de niños con discapacidad visual o auditiva en Cajamarca. Este desarrollo se fundamentó en metodologías como RUP, utilizadas para la diagramación de casos de uso, así como en la creación de una matriz de requisitos. También se aplicó una buena estructura de clases para mantener un orden en el código fuente de la aplicación. (ver Figuras de la 5 a la 7). Además, se aplicó Clean Architecture, empleando la arquitectura de componentes (Arquitectura BLoC). Para esto, se utilizaron tecnologías como Django Rest Framework para las API y Flutter para el sistema de escritorio, con una prioridad clara en la flexibilidad y la accesibilidad multiplataforma.

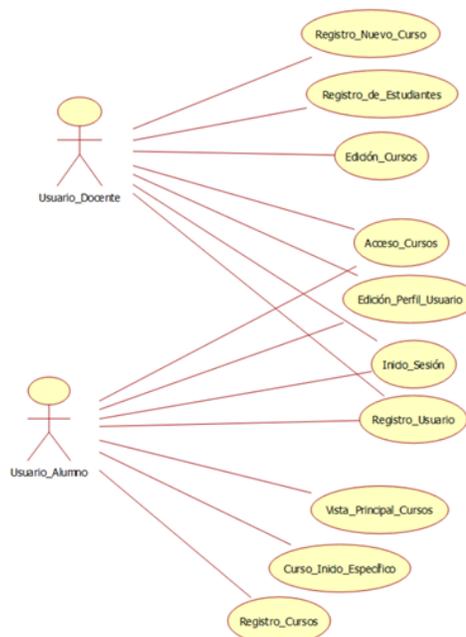


Fig. 5. Diagrama de Casos de Uso

El sistema, desarrollado en Flutter con patrón de diseño BLoC, fue elegido por su versatilidad multiplataforma, incluyendo soporte para Windows. Destaca por su enfoque en accesibilidad, con funciones de lectura de pantalla y comandos de voz. La interfaz se ha diseñado intuitivamente, en continua mejora para facilitar su uso por parte de niños y docentes, las funciones principales de este sistema se pueden ver en las Figuras 8 y 9. Además, las medidas de seguridad, como la autenticación de usuarios mediante token de acceso y protección de datos sensibles, fueron implementadas para garantizar la privacidad y la integridad de la información. Las vistas del servidor Django se organizaron con una base de datos relacional que, mediante peticiones HTTP al servidor, Django devuelve toda la data solicitada en formato JSON.

CODIGO FUNCIONALIDAD	FUNCIONALIDAD	CODIGO DE REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO
NF001	Requerimientos no funcionales	RNF01	El sistema deberá ser sencillo de utilizar, el cual no debe tener un tiempo de aprendizaje mayor a 15 minutos
NF001	Requerimientos no funcionales	RNF02	El sistema deberá ser desarrollado para aplicación web
NF001	Requerimientos no funcionales	RNF03	El tiempo para iniciar o reiniciar el sistema no podrá ser mayor a 5 minutos
NF001	Requerimientos no funcionales	RNF04	El sistema deberá hacer mantenimientos cada cierto tiempo
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF001	El sistema web Explora y Aprende, deberá tener una interfaz para iniciar sesión las personas registradas (docentes y estudiantes).
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF002	El sistema web Explora y Aprende, deberá tener una interfaz para registrar a los usuarios (docentes y estudiantes).
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF003	El sistema web Explora y Aprende permitirá el acceso a la plataforma mediante un login correcto.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF004	El sistema web Explora y Aprende, deberá tener una interfaz principal en donde se muestren los cursos existentes
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF005	El sistema web Explora y Aprende deberá tener una interfaz principal en donde se vea el perfil del usuario registrado.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF006	El sistema web Explora y Aprende, no permitirá acceder a las funciones principales del programa sin antes estar registrado.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF007	El sistema web Explora y Aprende, no permitirá registrar al usuario si no completa todos los campos solicitados.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF008	El sistema web Explora y Aprende, deberá tener una interfaz para cada curso registrado.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF009	El sistema web Explora y Aprende, deberá tener un botón de "cerrar sesión" para el estudiante, en la interfaz principal.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF010	El sistema web Explora y Aprende, deberá tener una interfaz específica de curso para cada estudiante con la discapacidad indicada.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF011	El sistema web Explora y Aprende deberá tener un botón de "regresar" para el para los estudiantes en todas las interfaces.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF012	El sistema web Explora y Aprende, deberá mostrar el nombre del usuario que inició sesión, en la interfaz principal.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF013	El sistema web Explora y Aprende, deberá actualizar los cambios de usuarios cada 30 minutos.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF014	El sistema web Explora y Aprende, deberá contar con botones para activar el audio y cámara para el estudiante en la interfaz de cada curso.
FO00-1	Funcionalidades Generales	RF015	El sistema web Explora y Aprende, debe contar con una interfaz de selección de curso a elección del estudiante.

Fig. 6. Matriz de trazabilidad de Requisitos

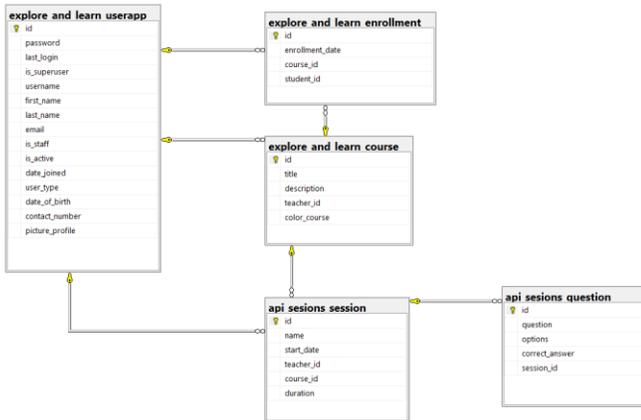


Fig. 7. Diagrama de base de datos



Fig. 9. Reconocimiento del Audio por micrófono

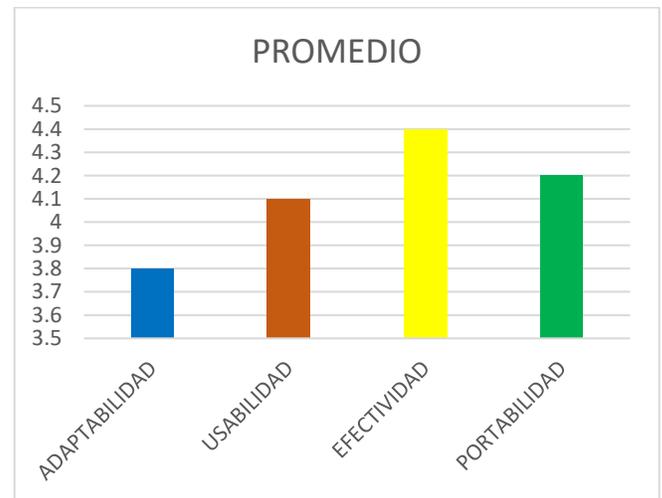


Fig. 10. Promedio de encuestas por dimensión

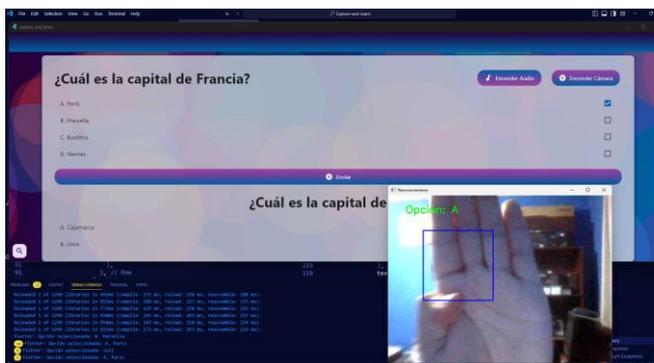


Fig. 8. Reconocimiento del Lenguaje de Señas

Tras llevar a cabo una breve encuesta entre el grupo objetivo de la investigación, los resultados revelaron un nivel considerablemente alto de satisfacción y participación por parte de los usuarios, como se ilustra en la Figura 10.

Tras la implementación del software y la aplicación de otra técnica de recolección de datos, como se muestra en la Figura 11, se generó una representación gráfica que destaca el respaldo y la utilidad educativa del software para niños o estudiantes con habilidades diferentes.

Como se puede ver en la Figura 12, el gráfico exhibe una mejora destacada en todas las dimensiones (Adquisición de Conocimientos, Motivación y Participación, Inclusión Educativa) en el post-test en comparación con el pretest. Se resalta el sustancial aumento en la adquisición de conocimientos, que mostró un incremento impresionante de alrededor del 50%. Además, se evidenció un notable progreso en la motivación y participación, con un aumento cercano al 40%. Por último, la dimensión de Inclusión Educativa también experimentó un crecimiento notable, con un incremento de

aproximadamente el 23%. Estos resultados enfatizan de manera significativa el impacto positivo del sistema de gamificación en el aprendizaje de niños con discapacidad visual y auditiva.

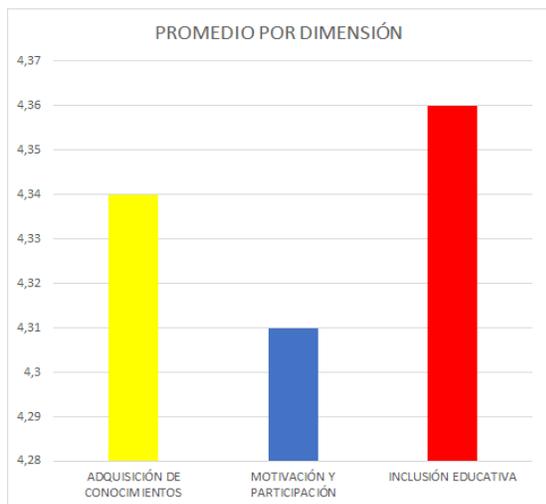


Fig. 11. Resultados agrupados por dimensión

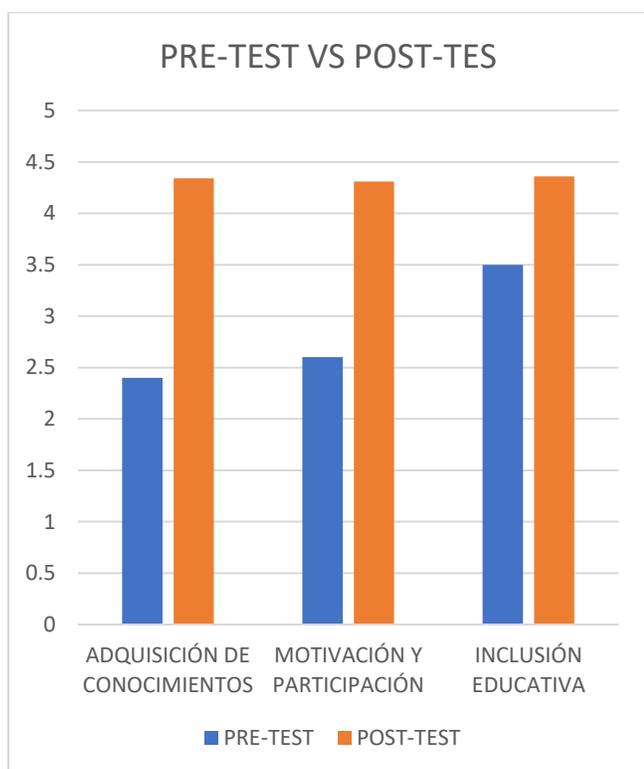


Fig. 12. Comparativa de resultados

#### IV. CONCLUSIONES

En base al análisis realizado, se registró un notorio incremento en la adquisición de conocimientos por parte de los

niños tras la implementación del sistema de gamificación. Esto se evidenció a través de un aumento sustancial en las calificaciones y en la retención de la información a largo plazo, según los resultados de las encuestas reflejando un progreso significativo en su aprendizaje. Asimismo, se observó una mejora considerable en la motivación y el grado de participación de los niños durante las actividades de aprendizaje. El sistema de gamificación logró captar su interés, fomentando un mayor involucramiento en las clases y generando entusiasmo por aprender.

Seguidamente, el diseño e implementación del sistema de gamificación adaptado a las necesidades específicas de los niños con discapacidad visual o auditiva representó un hito importante en este estudio. Basado en metodologías RUP y arquitectura limpia, el sistema desarrollado mostró características notables de accesibilidad, flexibilidad y adaptabilidad. La implementación exitosa resaltó la importancia de considerar cuidadosamente las necesidades individuales de los estudiantes al diseñar herramientas educativas inclusivas.

Tras la implementación del sistema de gamificación, se observó un cambio significativo en el entorno educativo de los niños con discapacidad visual o auditiva. Los resultados del post-test revelaron mejoras notables en la adquisición de conocimientos, motivación y participación, así como en la inclusión educativa. La implementación exitosa del sistema de gamificación demostró su impacto positivo en el aprendizaje, resaltando su capacidad para motivar a los estudiantes, mejorar su participación en las actividades educativas y fomentar la inclusión en el entorno educativo.

El estudio resalta la relevancia de la gamificación como una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de niños con discapacidad visual o auditiva. Los hallazgos evidencian la necesidad apremiante de implementar estrategias educativas inclusivas y adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes. Asimismo, subrayan la importancia de desarrollar tecnologías accesibles y flexibles que fomenten la motivación, participación y adquisición de conocimientos en entornos educativos diversos, promoviendo la inclusión y el desarrollo integral de todos los niños.

#### REFERENCIAS

- [1] X. García Navarro, J. F. Massani Enríquez, and I. Bermúdez López, "La educación inclusiva en la formación de profesionales de la educación." Accessed: Jul. 01, 2023. [Online]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100018)
- [2] A. Ortiz Colón, J. Jordán, and M. Agredal, "Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión." Accessed: Jul. 01, 2023. [Online]. Available: <https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS/?format=pdf&lang=es>
- [3] P. Zamora López and Marín Perabá, "Tiflotecnologías para el alumnado con discapacidad visual." Accessed: May 07, 2023.

- [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688272401010>
- [4] R. de B. Contreras Manrique, L. Contreras Manrique, and A. M. Figueroa Hernández, “Inclusión de estudiantes con discapacidad diferencial auditiva a través de la aplicación móvil ListenApp.” Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8637732>
- [5] S. Zepeda Hernández, R. Abascal Mena, and E. López Ornelas, “INTEGRACIÓN DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA.”
- [6] C. A. Miranda Palma and R. M. Romero Gonzáles, “Un software educativo como una herramienta pedagógica en la mejora de habilidades de lectoescritura utilizando el método ecléctico.” Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/articulo/view/291>
- [7] INEI, “Características de la Población con Discapacidad Perú,” 2015, Accessed: Jun. 09, 2023. [Online]. Available: [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
- [8] Ministerio de Salud, “En el Perú cerca de 160,000 personas son invidentes y unas 600,000 sufren de alguna discapacidad visual - Noticias - Ministerio de Salud - Plataforma del Estado Peruano.” Accessed: Jun. 09, 2023. [Online]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/31145-en-el-peru-cerca-de-160-000-personas-son-invidentes-y-unas-600-000-sufren-de-alguna-discapacidad-visual>
- [9] C. A. Caviedes Rodríguez, “Evaluación de la inclusión de estudiantes con discapacidad visual en instituciones educativas de la ciudad de Quito.” Accessed: Jun. 09, 2023. [Online]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9022/1/UPS-QT06799.pdf>
- [10] Defensoría del Pueblo, “Escuelas de Cajamarca presentan barreras para garantizar educación inclusiva.” Accessed: Jun. 09, 2023. [Online]. Available: <https://www.defensoria.gob.pe/actividades/escuelas-de-cajamarca-presentan-barreras-para-garantizar-educacion-inclusiva/>
- [11] G. P. Roncancio Ramírez and C. Sáenz Guerra, “Estrategias de enseñanza y aprendizaje para estudiantes con discapacidad visual.” Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/2425/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [12] A. M. López Flores, “Estrategias de educación en línea para mejorar el aprendizaje en personas con discapacidad visual y auditiva.” Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/18196/>
- [13] E. A. Larco Ampudia, “Desarrollo de software basado en experiencia de usuario y prototipado para personas con discapacidad.” Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/122633>
- [14] M. E. Iquise Aroni and L. G. Rivera Rojas, “La importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.” Accessed: Jun. 10, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/70441038-6f66-49e5-ae2c-ea3c1b49e31b/content>
- [15] Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, “Gráficos estadísticos del Registro Nacional de la Persona con Discapacidad.” Accessed: Nov. 24, 2023. [Online]. Available: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieYWM3MTYyMjAtZmQ2Ni00MWQzLWJjNTAtMTgzYWUzY2QxYTk4IiwidCI6ImM0YTZyZm0LTJiYjetNDUxZi04YmUxLWlyYzI2YTQzMDEwIiwidCI6Im0jR9>